

**NUOREN JÄÄKIEKKOILIJAN OHEISHARJOITTELUN ANALYYSI JA  
OHJELMOINTI**

Ville-Veikko Pohjanvirta

Valmennus- ja testausoppi

Lajianalyysi

LBIA028

Kevät 2021

Liikuntabiologia

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Työnohjaaja: Antti Mero

## TIIVISTELMÄ

**Pohjanvirta, Ville-Veikko 2021.** Nuoren jääkiekkoilijan oheisharjoittelun analyysi ja ohjelmointi. Valmennus- ja testausoppi. Lajianalyysit eri urheilulajeissa ja valmennuksen ohjelmointi. LBIA028. Liikuntabiologia, Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, 82 sivua.

**Päämäärä.** Tämän työn tarkoituksena on syventyä jääkiekon teknisiin ja etenkin fyysisiin vaatimuksiin. Harjoittelun ohjelmointia lähestytään lapsen ja nuoren kehityksen näkökulmasta. Jääkiekon lajitaidoista luistelua tarkastellaan tarkemmin. Fyysisistä ominaisuuksista taito, nopeus, voima, kestävyys ja liikkuvuus ovat tarkastelun kohteena. Lähteinä ovat pääasiassa vertaisarvioidut tutkimukset luistelusta, jääkiekosta ja muista pallopeleistä sekä fyysisten ominaisuuksien harjoittamisesta. Lisäksi jääkiekon kehityksen ja trendien selvittämiseksi työssä käytettiin kahden asiantuntijan lausuntoa, sekä yleisiä jääkiekkomaailman verkkosivuja, kuten NHL.com ja IIHF.com.

**Johdanto.** Jääkiekko on hyvin uniikki nopeampainen pallopeti. Lajivälineet ja siten myös lajitaidot ovat omalaatuisia ja lisäksi alusta eroaa huomattavasti muista pallopeleistä. Lajissa on suuren etenemisnopeuden lisäksi nopeita suunnanmuutoksia ja kovaa kontaktia. Vuosikymmenien ajan tämä kehittynyt suosittu ammattilaislaji on johtanut pelin, pelivälineiden sekä urheilijoiden huomattavaan kehittymiseen. Ammattimaistunut valmennus sekä urheilijat nostavat lajin tasoa edelleen. Lajin nykyiset resurssit antavat pääsarjatason urheilijoille mahdollisuuden panostaa täysin urheilijana elämiseen. Lajin kova taso vaatiikin täyden panostuksen urheilullisuuteen.

Suomessa jääkiekon seuratoiminta on verrattain laadukasta ja koko maan kattava jääkiekkoliitto toimii sen selkärankana. Useat lapset aloittavat jääkiekon harrastamisen seurassa jo hyvin varhain, jopa ennen kouluikää. Harjoittelu on usein hyvin lajinomaista jo lasten harrastustoiminnasta lähtien. Lisääntynyt lajispesifisyys ja vähentynyt vapaa-ajan liikunta ovat johtaneet yleisten liikuntataitojen heikentymiseen. Ammattilaistumisen kynnyksellä heikot yleiset liikuntataidot voivat muodostua rajoittaviksi tekijöiksi fyysisten ominaisuuksien kehittämisessä.

**Ominaisuudet.** Fyysisten ominaisuuksien osalta vaatimus on monipuolinen, mutta melko kohtuullinen. Jääkiekkoilijan tulee olla nykypelissä nopea ja räjähtävä, vahva raajoista ja keskivartalosta sekä kestävä aerobisesti ja anaerobisesti. Haastavuus ominaisuuksien kehittämiselle muodostuu interferenssitekijöiden takia, etenkin kestävyuden ja räjähtävyyden välillä. Kilpailukausi on lisäksi pitkä ja pelit ovat luonteeltaan enemmän ylikuormittavia kuin kehittäviä. Yhden kauden aikainen kehittyminen on siis melko maltillista, joten ominaisuuksien kehittämisen tulee olla pitkäjänteistä ja suunniteltua.

**Pohdinta.** Lasten kohdalla lajin vaatimukset ominaisuuksien osalta eivät määritä oheisharjoittelua, vaan lapsen biologisten kehittyminen ohjaa toimintaa. Harjoittelu tulee tehdä oikeassa järjestyksessä, jotta lopputulos olisi paras mahdollinen. Lapsuudessa monipuolisuus, yleiset liikuntataidot ja liikunnallisen elämäntavan oppiminen ovat tärkeimpiä asioita. Liikuntataitojen karttuessa tulee vauhtia ja haastetta lisätä, jolloin ominaisuudet kehittyvät. Nopeus ja voima kehittyvät räjähtävän ja monipuolisen liikunnan kautta. Kestävyys taas kehittyy suurella toiminnan määrällä. Murrosiän lähestyessä harjoittelun tulee suuntautua enemmän harjoittelukulttuurin opetteluun ja murrosiän käynnistyessä laadukas ominaisuuksia kehittävä harjoittelu voidaan aloittaa, kunhan nuoren urheilijan liikunnallinen perusta on vahva.

**Avainsanat:** jääkiekko, kehittyminen, ominaisuudet, seuratoiminta.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO .....	1
2. LAJIN TILA .....	3
2.1 Pelin trendi .....	5
2.2 Huippupelaajat .....	6
3. LUISTELU .....	8
3.1 Luistelun fysiologia .....	8
3.2 Luistelun biomekaniikka.....	9
3.2.1 Suora luistelu.....	11
3.2.2 Kaarreluistelu .....	14
3.2.3 Takaperinluistelu.....	14
3.2.4 Jarruttaminen ja suunnanmuutos.....	15
4. LAJIN FYYSISET VAATIMUKSET .....	16
4.1 Taito .....	16
4.2 Nopeus .....	18
4.3 Voima.....	19
4.4 Kestävyys.....	20
4.5 Kehonhallinta ja lihastasapaino .....	23
4.5.1 Ylävartalon ryhti .....	23
4.5.2 Vatsalihakset ja niiden roolit.....	24
4.5.3 Alavartalokokonaisuuden linjaukset .....	25
5. LASTEN JA NUORTEN KEHITTYMINEN MÄÄRITTÄÄ OHEISHARJOITTELUA ..	26
5.1 Korttelikiekko .....	27
5.1.1 Taito .....	28
5.1.2 Nopeus .....	29
5.1.3 Voima.....	29

5.1.4 Kestävyys .....	30
5.1.5 Liikkuvuus .....	30
5.1.6 Periodisaatio .....	30
5.2 G- ja F-juniorit (6–9-vuotiaat) .....	31
5.2.1 Taito .....	31
5.2.2 Nopeus .....	32
5.2.3 Voima.....	32
5.2.4 Kestävyys .....	33
5.2.5 Liikkuvuus .....	34
5.2.6 Periodisaatio .....	34
5.3 E- ja D-juniorit (10–13-vuotiaat) .....	35
5.3.1 Taito .....	35
5.3.2 Nopeus .....	36
5.3.3 Voima.....	37
5.3.4 Kestävyys .....	38
5.3.5 Liikkuvuus .....	38
5.3.6 Periodisaatio.....	39
5.4 C2- ja C1-juniorit (U15 ja U16).....	40
5.4.1 Taito .....	41
5.4.2 Nopeus .....	42
5.4.3 Voima.....	43
5.4.4 Kestävyys .....	44
5.4.5 Liikkuvuus .....	45
5.4.6 Periodisaatio.....	46
5.5 B-juniorit (U18) .....	47
5.5.1 Taito .....	48
5.5.2 Nopeus .....	49

5.5.3 Voima.....	50
5.5.4 Kestävyys .....	52
5.5.5 Liikkuvuus .....	53
5.5.6 Periodisaatio.....	55
5.6 A-juniorit (U20).....	56
5.6.1 Taito .....	56
5.6.2 Nopeus .....	57
5.6.3 Voima.....	59
5.6.4 Kestävyys .....	60
5.6.5 Liikkuvuus .....	62
5.6.6 Periodisaatio .....	63
6. POHDINTA.....	66
LÄHTEET .....	70

## 1 JOHDANTO

Jääkiekko on kenties vauhdikkain pallopeti, joka sisältää vauhdin lisäksi kovaa kontaktia. Pelialusta ja varusteet ovat täysin poikkeavat muista peleistä ja lajin säännöt ovat myös hyvin spesifit. Laji on hyvin suosittu etenkin pohjoisella pallon puoliskolla. Laji on ollut kovassa kehitysvauhdissa viimeisten vuosikymmenten aikana. Ammattimaistunut valmennus ja pelaajisto on johtanut lajin voimakkaaseen kehittymiseen. Kansainvälisten yhteyksien kehittyminen ja maailmanlaajuinen sosiaalinen media kiihdyttävät jatkuvasti lajin kehittymistä ja trendejä.

Maailmassa on useita ammattilaissarjoja, joiden pelaajat pelaavat jääkiekkoa työkseen. Nyky päivänä jääkiekkoilija onkin hyvin realistinen unelma-ammatti. Etenkin Suomessa jääkiekko-osaaminen ja menestyminen ovat huipputasolla useallakin eri mittarilla ja Suomessa monet jääkiekkoilijat ovat lasten sekä aikuisten idoleita kansallissankarin rooleissaan. Jääkiekossa Suomi on maailman eliittiä edelleenkin hallitsevana maailmanmestarina. Menestys tuo vaurautta ja vauraus luo mahdollisuuksia. Suomen kansainvälinen menestyminen jääkiekossa on johtanut suomalaisten jääkiekon pääsarjaseurojen vaurauteen verrattuna muihin lajeihin.

Jääkiekon parissa toimii yhä enemmän päätoimisia tekijöitä jo junioriurheilusta lähtien. Nuorten jääkiekkoilijoiden kehittämiseksi suunnitellaan, kehitetään ja hiotaan harjoituksia ja urheilijan polkuja. Suomessa toimii koko maan kattava jääkiekkoliitto, joka nauttii maailmanlaajuista arvostusta. Lasten urheilun kehittämistä ajaa suurelta osin tavoite kehittää pitkällä tähtäimellä maailman parhaita pelaajia aina NHL:ään (*National Hockey League*) asti. Lajitaitojen ja joukkuepelin osalta Suomessa ollaankin hyvin pitkällä, jopa maailman kärkeä. Sen sijaan nuorten pelaajien fyysiset ominaisuudet ovat olleet viime vuosien suurin haaste.

Haasteita nuorten fyysisissä ominaisuuksissa aiheuttaa suurelta osin nyky-yhteiskunta, jossa lapset eivät enää liiku entiseen tapaan. Liikunnan määrä ja monipuolisuus ovat laskeneet hälyttävään tahtiin. Lisänä yksipuoleiseen liikkumiseen ovat yhä lajispesifimmät ja modernimmat harjoitteet, joita kehittynyt lajikulttuuri on luonut. Tämän hetken suunta fyysisen harjoittelun osalta on hukassa, sillä perusominaisuudet, kuten kestävyys, voima ja nopeus ovat laskusuhdanteessa, mutta lajitaidot kehittyvät entisestään.

Tämän työn tarkoituksena on avata nuoren jääkiekkoilijan oheisharjoittelua lapsuuden harrastajasta ammattilaisuuden kynnykselle. Perustana on ihmisen fyysinen kasvaminen ja kehittyminen. Aiheeseen pureutuvaa, tai vähintäänkin sivuavaa kirjallisuutta, löytyy jo vuosikymmenien ajalta. Perusperiaatteet ovat melko selkeät, mutta yksityiskohdat näin monimuotoisessa lajissa aiheuttavat haasteita. Lajikulttuuri ja -perinteet lisäävät oman vivahteensa aiheeseen. Kuten sanottu, perusteet ovat melko selkeät, mutta niiden tai etenkin yksityiskohtien toteuttaminen arkipäivän seuratoiminnassa eivät ole.

Kirjoitan tätä työtä kahdenkymmenen vuoden harrastamisen ja kuuden vuoden kilpakiikkovalmentamisen pohjalta. Tieteellinen osaaminen pohjautuu liikuntabiologisen aineryhmän valmennus- ja testausopin maisteriin tähtääviin opintoihin, jotka ovat loppusuoralla tämän työn valmistuessa. Kontakti lajikulttuuriin on vahva tuhansien hallilla vietettyjen tuntien ja satojen pelaajien kohtaamisten perusteella. Viimeisimmät pelivuodet ja suurin osa valmennusurasta on toteutunut Jyväskylän jääkiekkoseuroissa.

## 2 LAJIN TILA

Jääkiekko on yksi maailman suosituimmista pallopeleistä. Laji kehittyi noin 150 vuotta sitten ja on kasvanut viimeisen sadan vuoden aikana. Kansainvälinen lajiliitto perustettiin vuonna 1908 ja Suomen virallinen lajiliitto vuonna 1929. Ensimmäiset miesten jääkiekon Olympia – pelit pelattiin 1920 Antwerpenissä ja kymmenen vuotta myöhemmin Itävalta, Saksa ja Ranska isännöivät ensimmäisiä MM-kisoja. Ensimmäisen kahdenkymmenen vuoden aikana Kanada hallitsi sekä MM- että Olympia-kisoja jääkiekon saralla voittaen yksitoista tapahtumaa kolmes- tatoista. Toisen maailmansodan aiheuttama tauko horjutti hieman Kanadan ylivoimaa ja seu- raavissa kuusissatoista kisoissa viisi eri maata onnistui voittamaan vähintään kerran. Vuonna 1963 alkoi Neuvostoliiton voitonmarssi, mikä tuotti kaksikymmentä mestaruutta seuraavan va- jaan kolmenkymmenen vuoden aikana. (IIHF 2021, *International Ice Hockey Federation*).

1990-luvulta lähtien MM-kisojen voittaja on vaihtunut lähes vuosittain ja vain Tšekki on on- nistunut voittamaan kolme kultaa peräkkäin vuosituhannen vaihteessa. Suomi ylsi mitaleille ensimmäistä kertaa vuonna 1992, sijoittuen hopealle hävittyään loppuottelun Ruotsille. Kolme vuotta myöhemmin mitali kirkastettiin kultaiseksi niin ikään Ruotsia vastaan. Kaiken kaikkiaan Suomi on saavuttanut 14 MM- mitalia edellisen 28 vuoden aikana, joista kolme on kultaa. Näi- den vuosien aikana myös Kanada, Venäjä, Ruotsi ja Tšekki ovat voittaneet useamman maail- manmestaruuden. Olympiakultaa ovat näiden vuosien aikana voittaneet Kanada kolmesti, Ruotsi ja Venäjä kahdesti sekä Tšekki kerran. Suomi on saavuttanut neljä Olympia -pronssia ja yhden hopean. Naisten MM-kisoissa 90-lukua hallitsi Kanada ja 2000-lukua toistaiseksi USA. Suomi on mitalitaulukossa kolmantena 12 pronssilla ja vuoden 2019 kisoissa saavutetulla ho- pealla. Suomen naisten yltäminen loppuotteluun oli historiallista, sillä ennen tätä loppuottelussa ovat pelanneet aina Kanada ja USA. (IIHF 2021.)

Nuorten (U20) kisoja viimeisen 30 vuoden aikana on hallinnut Kanada, joka on voittanut viisi mestaruutta peräkkäin kahteen otteeseen. Kuitenkin viimeisen yhdeksän vuoden aikana Ka- nada, USA ja Suomi ovat voittaneet kolme mestaruutta. Kutakuinkin samat maat kamppailevat mitaleista miesten sekä nuorten kisoissa, mutta USA on menestynyt vain nuorten kisoissa. USA on menestynyt ennen kaikkea alle 18-vuotiaiden kisoissa, joissa se johtaa mitalimäärässä alkaen kymmenestä kullasta. Suomi on 18-vuotiaiden mitalitaulukossa toisella sijalla neljällä kullalla,



kolmella hopealla ja neljällä pronssilla. (IIHF 2021.) MM-kisojen perusteella Suomi on tällä hetkellä kärkimaita nuorien pelaajien tuotannossa.

Toinen pelaajatuotannon mittari on vuosittainen *NHL Draft*, jossa joukkueet varaavat pääasiassa nuoria lupauksia maailman kovimpaan jääkiekkosarjaan. Suomen aikaisempi huippuvuosi oli 2002, jolloin ensimmäisellä kierroksella varattiin viisi pelaajaa muun muassa Kari Lehtonen ja Sean Bergenheim. Samana vuonna edellä mainitut pelaajat voittivat U20 MM-pronssia. Seuraavat huippuvuodet olivat 2016 ja 2017, jolloin ensimmäisen kierroksen varauksia oli neljä ja kuusi. Vuonna 2016 Suomi voitti kultaa sekä U20 ja U18 kisoissa. Pääasiassa 2000-luvulla suomalaisia pelaajia on varattu yksi tai kaksi ensimmäisellä kierroksella, mutta viime vuosina trendi on ollut nouseva. Nouseva trendi on ollut myös varattujen pelaajien määrässä, mikä on noussut viime vuosina 20–25 pelaajaan aiemmasta 10–15 pelaajasta. Nämäkin asiat tukevat Suomen asemaa pelaajatuotannon kärkimaana. (Elite Prospects 2021.)

Kokonaisuudessaan suomalaisia pelaajia varataan kuitenkin melko vähän, sillä ruotsalaisia pelaajia on varattu viimeisen viiden vuoden aikana keskiarvallisesti 27, amerikkalaisia 52 ja kanadalaisia 78. Venäläisiä pelaajia varataan lähes saman verran kuin suomalaisia, riippuen vuodesta. (Elite Prospects 2021.) Nämä viisi maata tuottavat siis eniten pelaajia jääkiekkomaailman huipulle, mutta Ruotsilla on paras harrastajamäärä-laatu -suhde. IIHF:n tietojen mukaan Ruotsissa on noin 62000 lisenssipelaajaa, Suomessa 73000, Venäjällä 110000, USA:ssa 562000 ja Kanadassa 637000. Kanadassa on siis kymmenkertainen määrä jääkiekon harrastajia Ruotsiin nähden, mutta NHL varauksia vuosittain on ainoastaan vajaa kolme kertaa enemmän.

Maailman kovin jääkiekkoliiga on yksiselitteisesti NHL, jossa pelaa suurin osa maailman parhaista pelaajista. Toiseksi kovimpana liigana pidetään Venäjän KHL:ää (*Kontinental Hockey League*), jossa on kokeneempia pelaajia, kuin NHL:n farmisarja AHL:ssä (*American Hockey League*). Keski-Euroopan liigoista kovatasoisimpana voidaan pitää Ruotsin SHL:ää (*Swedish Hockey League*), sillä ruotsalainen Frölunda Indians on voittanut Euroopan seurajoukkueiden mestaruuden (CHL 2021, *Champions Hockey League*) kolmesti ja toinen ruotsalainen Luleå Hockey kerran CHL:n lyhyen viisivuotisen historian aikana. CHL:n viides voitto on kirjattu suomalaiselle JYP:lle. Ruotsin lisäksi kovatasoisia pääsarjoja on Suomessa, Tšekissä ja Sveitsissä. Myös Saksan pääsarja on nostanut tasoaan viime vuosina.

NHL nauttii suurta arvostusta ja toimii siten suunnan näyttäjänä jääkiekkomaailmassa. NHL:ssä palkittuja pelaajia pidetään yleisesti maailman parhaina. Maailman paras maalintekijä on siis *Maurice Richard Trophy* voittaja, joka on ollut Alexander Ovechkin kahdeksan kertaa viimeisen 15 vuoden aikana. *Vezina Trophy* taas jaetaan parhaalle maalivahdille ja suomalaisista tämän ovat voittaneet Miikka Kiprusoff, Tuukka Rask ja viimeisimpänä Pekka Rinne. Kaudella 2018–2019 suomalaiset nuoret pelaajat nousivat maailman kärkijoukkoon, sillä kolme pelaajaa (Aleksander Barkov, Mikko Rantanen ja Sebastian Aho) ylittivät 80 tehopisteen rajan (NHL 2019.) Aiemmin, kautta aikain, vain kolme suomalaista (Jari Kurri, Teemu Selänne ja Olli Jokinen) on pystynyt tähän. Tällä hetkellä suomalaisen jääkiekkoilun taso on hyvinkin nousujohteinen perustuen ennen kaikkea nuorisomaajoukkueiden menestykseen, varattujen pelaajien tasoon ja määrään sekä kärkipelaajien menestykseen NHL:ssä.

## 2.1 Pelin trendi

Jääkiekko kehittyi alati nopeammaksi useamman tekijän vuoksi. Pelinopeutta edistäviä tekijöitä ovat muun muassa harjoittelun sekä valmennuksen ammattimaistuminen sekä valloillaan oleva peli-ideologia. Ammattimaistunut harjoittelulatu sekä -määrä muovaavat pelaajista fyysisesti kyvykkäämpiä usealla eri mittarilla (Farlinger & Fowles 2008). Nykypelaajalta niin sanotusti ulosmitataan suorituskykyä, eli pelkkä voima tai kestävyys ei itsessään riitä, vaan nämä ominaisuudet tulee näkyä pelaamisessa. Ammattimaistunut fysiikkavalmennus tähtää juuri tähän, eli ominaisuuksien siirtämiseen lajisuoritukseen. (Palsola 2019.)

Pelinopeuden reuna-arvoina ovat pelin säännöt ja kaukalon koko. Näiden tekijöiden rajaamana pelin ideologia ja ajan trendit ohjaavat pelin kehittymistä. Nykykiekko on suurelta osin suunnanmuutospeliä, jossa puolustuspelin riistopaikka nähdään mahdollisuutena hyökätä ja se pyritään hyödyntämään. Peli on siis välitöntä sekä nopeaa ja tulevaisuuden näkymä vaikuttaa edelleen nopeutuvalla. Pelipaikattomuus on yksi tekijä mikä tulevaisuudessa voi ja todennäköisesti tulee nopeuttamaan peliä entisestään. (Palsola 2019.)

Kun pelin vaatimus nopeuden osalta kasvaa, vaatii se tietynlaista kehittymistä pelin toteuttajilta eli pelaajilta. Perusvaade pelaajille on pelin ymmärtäminen, jotta pelin toteuttaminen on millään tasolla mahdollista. Nopeaa peliä edistävä urheilija pystyy liikkumaan nopeasti sekä räjähtä-

västi ja ennen kaikkea tekee nopeita päätöksiä ja kykenee suorittamaan lajitaitoja samassa tahdissa. Edellä mainittujen taitojen kehittyminen on viime vuosikymmenen yksilöön tähdänneen valmennuksen tulosta. (Palsola 2019.)

Pelaajan lajitaidoista tehostettu kiekonkäsittely sekä jatkuva tehokas luistelutyö ovat ydinasioita. Kiekottomien pelaajien lisääntynyt luistelutyö asettaa haasteen kiekollisen pelaajan välineenkäsittelytaidoille. (Palsola 2019.) Kiekko liikkuu nopeammin syöttämällä kuin kuljettamalla, joten kiekon nopea syöttäminen kovaan luisteluvauhtiin on elintärkeää viiveettömälle pelille. Jotta kova luisteluvauhti saavutetaan nopeasti pelin muuttuvan suunnan mukana, tulee pelaajien räjähtävä tehokas luistelukyky olla huipussaan. Konkreettisia vaateita nopeudelle ovat luistelun teknisyys, jalkojen voimantuotto, sekä pelivalmius muuttuviin tapahtumiin. (Viitanen 2019.)

Pelitaktiikoiden kehittymistä vauhdittavat nykyteknologia ja saatavuus. Informaatiota ja tilastoanalyysiä hyödynnetään jatkuvasti enemmän maailmanlaajuisesti. Pelitaktiikoita ja -tapoja pääsee tutkimaan kansainvälisesti eri sarjoista ja liigoista. Menestymisen tredejä seurataan, kopioidaan ja kehitetään. Pyrkimys menestykseen ohjaa toimintaa ja sen jatkuvaa kehittämistä. (Viitanen 2019.)

## **2.2 Huippupelaajat**

Suurin osa maailman huippupelaajista on ikäluokkansa kärkeä jo junioripeleistä lähtien. Tämä tarkoittaa, että huippulupaukset pelaavat kansainvälisiä pelejä ikäkausimaajoukkueissa ja heistä kiinnostutaan jo hyvin varhaisessa vaiheessa NHL-joukkueiden kykyjenetsijöiden toimesta. NHL Draftin ensimmäisistä varauksista spekuloidaan jo vuosia ennen kyseisen ikäluokan varausvuotta. Pelaajia saa varata NHL:ään vasta sinä vuonna, kun pelaaja täyttää 18. Spekulointi on ymmärrettävää, sillä esimerkiksi 2018–2019 NHL-kauden pistepörssin kymmenen parhaan joukossa oli seitsemän ensimmäisen kierroksen varausta, joista kuusi oli ensimmäisenä varattuja (Draft Pick # 1). Puolustajien pistepörssin parhaassa kymmenikössä oli taas neljä ensimmäisen kierroksen varausta. (NHL 2021.)

Asia mikä yhdistää maailman parhaimpia pelaajia ei ole mikään varsinainen fyysinen tekijä, mistä esimerkkinä 2018–2019 NHL:n pistepörssin TOP 10 -pelaajien suurin kokoero: Alexander Barkov 191 senttimetriä pitkä 97 kiloa painava ja toinen ääripää Johnny Gaudreau 175

senttimetriä 75 kiloa. (Elite Prospects 2021.) Yhdistäviä tekijöitä huippuhyökkääjille ja -puolustajille ovat kiekolliset lajitaidot. Näillä taidoilla tarkoitetaan kykyä käsitellä pelivälinettä ja siten rakentaa peliä ja ratkaista tilanteita. Pelin rakentaminen ja tilanteiden ratkaisu, eli nopea päätöksenteko, vaativat kognitiivisia lajitaitoja, joita jääkiekossa kutsutaan *peleilyksi*. Konkreettisesti peleily usein näyttäytyy pistemääränä, eli pelaajan tekeminä maaleina ja syöttöinä. Suurin osa ensimmäisten kierrosten varauksista on tehnyt suuren määrän pisteitä junioriurallaan (Elite Prospects 2021).

Fyysisesti kärkivaraukset eivät useinkaan ole ikäluokkansa kirkkainta kärkeä. Varatuille pelaajille järjestetään vuosittain *NHL Combine* -testit, jossa varatuille pelaajille tehdään vakiintuneita testejä. Vuoden 2019 varaustilaisuuden TOP 10 -pelaajista vain yksi oli kymmenen parhaan joukossa polkupyörä-ergometrillä tehdyssä maksimaalisen hapenoton testissä. Wingaten pyörätestissä parhaan keskitehon kärkikymmenikössä oli niin ikään yksi TOP 10 -varauksista. Wingate-testin huipputehon suorittaneissa oli kaksi TOP 10 -varausta. Leuanvedon kärkikymmenikössä oli jälleen yksi TOP 10 -varauksista. Näistä varatuista pelaajista yksikään ei yltänyt eri hyppytestien kymmenen parhaan joukkoon. (Sportsnet 2019.)

Parhaimmillaan nuoret juuri 18-vuotta täyttäneet superlupaukset lunastavat odotukset jo ensimmäisten kautiensa aikana. Näin ovat tehneet esimerkiksi Steven Stamkos, Conor McDavid ja Auston Matthews, jotka tekivät pisteitä viimeistään toisella NHL-kaudellaan yli piste per peli tahdilla. (Elite Prospects 2021.) Tämänkaltaiset pelaajat ovat ammattilaisen tasolla sekä fyysisesti että pelillisesti jo alle 20-vuotiaina. Nämä pelaajat varataan lajitaitojensa puolesta, mutta fyysiset ominaisuudet täytyvät olla riittävällä tasolla, jotta lajitaidot pääsevät oikeuksiinsa maailman kovimmassa jääkiekkoliigassa.

### 3 LUISTELU

Kuten kappaleen 2.1 asiantuntijoiden näkemyksistä käy ilmi, on luistelu yksi eniten modernia jääkiekkoa määrittävistä tekijöistä. Pelaajilta vaaditaan riittävän tasokasta luistelutaitoa ja -voimaa, jotta kiekollisten lajitaitojen toteuttaminen on mahdollista. Hyvän luistelutaidon avulla pelaaja kykenee hakeutumaan paikkoihin, joissa hänellä on riittävästi tilaa ja aikaa tehdä peliä edistäviä ratkaisuja. Pelin edelleen nopeutuvan luonteen vuoksi vaade luistelutaidolle kasvaa jatkuvasti. Teknisesti taitava luistelija on myös taloudellisempi luistelija, joten luistelutaidolla on osansa myös lajin kestävyysuorituksen.

#### 3.1 Luistelun fysiologia

Luistelutaito tarkoittaa kykyä liikkua eri suuntiin pelin vaatimalla tavalla, eli reagoiden muuttuviin tapahtumiin (Fortier ym. 2014). Pelin aikana vaaditaan todennäköisesti monenlaista luistelua: suoraa luistelua eteen ja taakse, kaarreluistelua, jarruttamista, kiihdyttämistä, rytmin- ja suunnanmuutoksia sekä kamppailutilanteita (Pearsall ym. 2000). Edellä mainitut luistelun osa-alueet vaativat pelaajan luistelutekniseltä osaamiselta paljon. Luistelun teknisyyks on myös suuri tekijä luistelun taloudellisuuden takana. Luistelun taloudellisuus taas vaikuttaa merkittävästi kestävyysuorituskykyyn lajissa. (Lamoureux ym. 2018.)

Hyvän tekniikan lisäksi vahva luistelukyky vaatii riittävästi voimaa. Felserin ym. (2016) mukaan jalan ojentajalihasten maksimaalinen konsentrinen voimantuottokyky on yhteydessä luistelunopeuteen. Myös polven koukistajalihasten voimantuottokyvyllä on osansa luistelusuorituksessa (Pearsall ym. 2000). Lisäksi nilkan *dorsal*- ja *plantar* -suuntien koukistajalihakset ovat voimakkaasti aktiiviset luistelun aikana. Varsinaista liikettä tuottavien lihasten lisäksi niveliä tukevat eli stabilisoivat lihakset ovat merkittäviä tekijöitä tasapainoisen luistelusuorituksen takana. (Felser ym. 2016.)

Maksimaalisen voimantuottokyvyn kasvattamisen lisäksi kimmoisuudella voidaan kehittää luistelua (Daehlin ym. 2017). Loikkaharjoittelu (*plyometric training*) on hyväksi havaittu tapa kehittää kimmoisuutta. Loikkaharjoittelu kehittää kuormitettujen lihasten venymis-lyhenemis-syklejä ja voimantuottonopeutta (*RFD*). Käytännössä loikkaharjoittelun eksentriset lihastyövaiheet venyttävät lihas-luu-systeemin elastisia rakenteita ja varastoivat energiaa, josta saadaan hyötyä konsentriseen lihastyövaiheeseen. (Fischetti ym. 2018.) Voima ja loikkaharjoittelulla

voidaan mahdollisesti myös vaikuttaa jänteiden jäykkyyteen, millä taas voi olla suotuisia vaikutuksia urheilusuorituksen taloudellisuuteen (Albracht ja Arampatzis 2013).

Behm ym. (2005) toteavat räjähtävän voimantuoton olevan tärkeämpi luistelunopeutta määrittävä tekijä kuin venymis-lyhenemis-sykli. Tämä ajatus perustuu tutkimuksiin, joissa on löydetty vahvoja yhteyksiä esimerkiksi staattisen hypyn korkeuden ja luistelunopeuden väliltä. Venymis-lyhenemis-syklin vaikutuksen eli kimmoisuuden tai elastisuuden merkitystä taas tukevat monet jatkuvat loikkasuoritukset sekä juoksusprintit, jotka korreloivat vahvasti luistelunopeuden kanssa (Farlinger ym. 2007).

Stetterin ym. (2016) tutkimustulokset liikkeelle lähdettäessä ensimmäisistä viidestä luistelupotkusta osoittivat kontaktiaikojen alkavan reilusta 300 millisekunnista ja kasvavan luistelun edetessä. Juoksun startissa ensimmäisen maakontaktiaskeleen kontaktiajat maailman huipulla ovat hyvin lähellä 200 millisekuntia (Bezodis ym. 2019). Tämän perusteella venymis-lyhenemis-syklillä ja esimerkiksi akilles-jänteen jäykkyydellä on suurempi merkitys juoksussa kuin luistelussa.

### **3.2 Luistelun biomekaniikka**

*Asento.* Matala luisteluasento mahdollistaa pitkän luistelupotkun, mikä on luistelunopeuden merkittävä tekijä (Renaud ym. 2017). Asennon tulee olla sopivan matala sekä lonkan että polven nivelistä, sillä luistelupotkun aikana ojentuvan jalan lonkka- ja polvinivel suoristuvat samassa rytmisessä (Kim ym. 2018). Jotta lonkka- ja polvinivelten yhteinen rytmi toimisi, täytyy luisteluasennossa nivelien kulmat olla melko lähellä toisiaan. Ulkoisesti tämän näkee ylävartalon ja säären melko samansuuntaisesta linjautumisesta (kuva 1). Pikaluistelussa ylävartalo nojaa jyrkemmin eteen (Zatsiorsky 2000), mutta jääkiekkoilijalla ylävartalon tulee olla pystymässä, jotta pelin seuraaminen ja pelivälineen käsittely ovat mahdollisia. Erilaiset kehon mitasuhteet vaikuttavat hieman edellä mainittuun säären ja ylävartalon linjautumiseen.

Suurin osa luistelupotkun voimasta tuotetaan jalan ojentajalihasten konsentrisella työllä (Felser ym. 2016). Nelipäinen reisilihas ojentaa polviniveltä ja suuri pakaralihas lonkkaniveltä. Nämä lihakset suuntaavat luistelupotkua taaksepäin. Taaksepäin suuntautuvan voimantuoton määrä suhteessa sivulle suuntautuvan voimantuoton määrään vaihtelee luistelun eri vaiheissa (Fortier ym. 2014, Renaud ym. 2017). Jalan ojennuksen lisäksi luistelupotkun aikana tapahtuu lonkassa

jalan loitonnuksista ja ulkokiertoa (Renaud ym. 2017). Jalan loitonnuksen myötä voimantuottoa suuntautuu myös sivulle eli lateraalisuuntaan. Ulkokierto taas mahdollistaa pidon terälle voimantuoton suuntautuessa taaksepäin.



KUVA 1. Edmonton Oilersin pelaaja Conor McDavid 2018 vuoden All Stars -tapahtumassa. Kuvassa nähdään miten pelaajan ylävartalo sekä sääri linjautuvat (vihreät viivat) samansuuntaisesti luistelun kiihdytysvaiheen aikana. Luistelupotkun alussa reisi linjautuu (sininen viiva) muodostaen noin 90 asteen kulmat sekä lonkka- että polviniveliin. (NHL (2) 2018).

Myös nilkan nivelkulma on huomionarvoinen tekijä luistelusuorituksessa. Dongmingin (2010) mukaan pienempi jalkapöydän ja säären välinen kulma edesauttaa luistelusuoritusta. Tämän kulman ollessa pienempi, ylävartalon ja säären linja saadaan kallistettua eteenpäin, jolloin päästään tuottamaan voimaa jalan ojennuksella taaksepäin. Nilkka tulisi pitää hyvin liikkuvana, sillä myös nilkan hyvällä ojennuksella saadaan lisäpituutta luistelupotkulle (Lafontaine 2007). Liian tiukka luistin tai mahdolliset teippaukset saattavat rajoittaa nilkan liikettä tärkeisiin koukistus- ja ojennussuuntiin. Muun muassa kuvan pelaaja Conor McDavid ei sido luistimiaan ylimmistä nauhojen rei'istä, jolloin nilkan liikelaajuus on isompi.

*Kädet.* Käsivedon tarkoitus on tasapainottaa ja virittää toiminnallista takalinjaa luistelussa. Tasapainottavassa roolissa käsien liike kompensoi vastarotaatiolla luistelupotkun aiheuttamaa alavartalon rotaatiota (Mell ym. 2017). Käsien liike eteen-taakse tai sivulta-sivulle tuottaa käsien

liikkeen suuntaisia voimia tukipisteisiin eli jalkoihin (Hayward-Ellis ym. 2017). Käsien liikkeen tulisi siis tukea ja tasapainottaa luistelupotkun suuntaa. Faskialinjan viritystä ajatellen käsisvedon tulisi suuntautua enemmän sivulle, jotta se tukisi ylävartalon kiertoa. Käsien liike sivulta sivulle yhdistettynä vahvaan ylävartalon kiertoon venyttää syvää posteriorista yläraajan linjaa, joka yhdistyy toiminnalliseen posterioriseen linjaan (Myers. 2013). Näiden linjojen venytyksen avulla luistelupotkuun voidaan saada ylimääräistä voimaa.

### **3.2.1 Suora luistelu**

*Kiihdytys.* Etuperin luistelun startti paikaltaan lähdeettäessä muistuttaa monelta osin pikajuoksun starttia (Konning ym. 1995). Ensimmäiset luistelupotkut sekä juoksuponnistukset suuntautuvat vahvasti taaksepäin, kun nelipäinen reisilihas ojentaa polviniveltä ja suuri pakaralihas lonkkaniveltä. Jotta luistimen terälle saadaan pitoa jäätä vasten, täytyy se saada poikittain voimantuototsuuntaa kohden. Tämä tapahtuu reiden ja jalkaterän ulkokierrolla, mitä tapahtuu jonkin verran myös juoksustartissa, sekä vähäisellä lonkan loitonnuksella. Potkun ja ponnistuksen lopuksi nilkka ojentuu pohkeen lihaksilla tuoden lisäpituutta. Potkun palautuksessa takareiden, lähentäjän sekä lonkankoukistajan lihakset aktivoituvat. (Pearsall 2000, Bezodis ym. 2019.)

Juoksustartissa etummaisen jalan 90–100 asteen polvikulma ja 80–90 asteen lantiokulma ovat yleisimpiä telineistä lähdeettäessä. Juoksustartissa lantio ja polvi siis ojentuvat kutakuinkin samassa rytmissä, sillä ponnistuksen lopussa jalka on lähes täysin ojennettuna. Menestyksellä käimmillä sprinttereillä on pidempi kontaktiaika, mutta lyhyempi lentoaika eli jalan palautus. Pidempi kontaktiaika mahdollistaa suuremman propulsio- eli työntövoiman tuottamisen. Etenkin lantion ojennusvoimalla näyttäisi olevan merkittävä rooli. (Bezodis ym. 2019.) Suuri työntövoima taas mahdollistaa pidemmän askeleen, mikä yhdessä korkean frekvenssin kanssa muodostaa nopean lähtökiihdytyksen. Coh ym. (2015) havaitsivat suuremman askelpituuden olevan eroa luova tekijä menestyvien sprinttereiden hyväksi.

Nopea lähtökiihdytys vaatii siis jalan (nilkan, polven ja lantion) ojentajalihasten suurta ja nopeaa voimantuottoa etenkin horisontaaliseen suuntaan, jotta kehon massakeskipistettä saadaan työnnettyä eteenpäin tehokkaasti (Colyer ym. 2019). Lisäksi vaaditaan voimakasta ja terävää voimantuottoa jalan palautukseen osallistuvilta lihaksilta (takareidet, lonkan koukistajat ja lähentäjät), jotta liukuvaihe saadaan mahdollisimman lyhyeksi, eli frekvenssi korkeaksi. Myös luistelupotkun suuntaa ja tukea tuovien lihasten, kuten keskimmäisen pakaralihaksen ja leveän



peitinkalvon jännittäjälihaksen aktiivisuus on merkittävää (Golas ym. 2017). Luistelun lähtökiihdytyksen tehokkuutta määrittävät suurelta osin samat tekijät kuin pikajuoksussa.

*Vauhti.* Luistelun edetessä lähtökiihdytyksestä kohti maksimivauhtia eroaa se huomattavasti täysivauhtisesta juoksusta. Luistelun edetessä kontaktiajat pitenevät, liukuvaihe kasvaa eli frekvenssi hidastuu ja voimantuottoa suunnataan enemmän sivulle kuin kiihdytyksessä. Mellin ym. 2017 mukaan myös lonkkakulma pienenee noin 50 asteeseen pikaluistelussa. Vauhdissa suora luistelu voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: 1) liukuvaihe, 2) työntövaihe ja 3) palautusvaihe (Van Der Kruk ym. 2017). Pikaluistelussa liukuvaiheessa kehon painopiste on liukuvan luistimen päällä. Liukuvaihetta seuraa kyseisen jalan työntövaihe, jolloin jalan suoristuessa painopiste siirtyy lateraalisesti kohti toista jalkaa. Zatsiorskyn (2000) mukaan potkaiseva jalka ojennetaan vain 160 asteeseen. Optimaalinen potkun palautus tapahtuu lähellä jään pintaa, vajaan 15 senttimetrin etäisyydellä jäältä (Mell ym. 2017).

Pikaluistelussa edellä mainitut luistelun vaiheet nähdään selkeästi. Nordhofin ym. (2014) mukaan pikaluistelussa luistelunopeutta määrittää matala polvikulma, mikä saa aikaan voimakkaamman luistimen kallistuskulman (push-off angle), mikä taas mahdollistaa tehokkaamman työnnön. Tehokkaampi työntö saa aikaan pidemmän liun lyhyessä ajassa, jolloin frekvenssi pysyy riittävän korkealla. Jääkiekossa pelitapahtumassa luistelun vaiheet eivät ole yhtä selkeitä, sillä täysivauhtista suoraa luistelua esiintyy korkeintaan muutamia kymmeniä metrejä. Jääkiekossa täysivauhtisen luistelun frekvenssi on huomattavasti korkeampi kuin pikaluistelussa, sillä jääkiekossa ei tarvitse tahdittaa luistelua esimerkiksi 1500 tai 5000 metrin matkalle, kuten pikaluistelussa (Nordhof ym. 2014).

Tarkasteltaessa videokuvaa esimerkiksi NHL:n All Stars -tapahtumasta, jossa kyseisen liigan nopeimmat luistelijat kilpailevat nopeudestaan, voidaan nähdä, ettei luistelijoiden painopiste siirry sivusuunnassa yhtä paljon kuin pikaluistelussa. Itseasiassa lähes kaikki luistelun aikaisemmin mainitut vaiheet ovat lyhyemmät jääkiekkoilijalla. Esimerkiksi painopiste ei täysin siirry lyhyen liukuvaiheen aikana liukuvan luistimen päälle (kuva 2). Palautusvaiheessa luistimet eivät käy täysin rinnakkain korkean frekvenssin myötä. Myöskään käsien liike ei ole yhtä laaja, etenkin ojennusvaiheessa. Luistelupotkun liikelaajuuden perusteella työntävä jalka ojennetaan kuitenkin edellä mainittuun 160 asteeseen, vaikka muut vaiheet ovat niin sanotusti vajaan. (NHL All Stars 2019.)



KUVA 2. Edmonton Oilersin pelaaja Conor McDavid 2019 vuoden All Stars -tapahtumassa. Kuvassa nähdään miten pelaajan painopiste ei siirry täysin oikean liukuvan jalan päälle vasemman jalan potkun loppuksi. (NHL (3) 2019).

Allingerin ja Van Den Bogentin (1997) mukaan samaan luistelunopeuteen voi päästä eri tekniikoilla. Optimaalista luistelumallia, joka kattaisi parhaan mahdollisen luistelukulman nilkan, polven ja lonkan nivelistä ja määrittäisi parhaan frekvenssin sekä liun pituuden eri antropometriset mitat omaaville yksilöille, ei siis ole. Myöskään vauhtiin suhteutettuja optimaalisia ponnistuksen, liun tai palautuksen suuntia ja etäisyyksiä ei ole kyetty määrittämään (Mell ym. 2017). Jääkiekkoilijan suoraa luistelua kehitettäessä tulisi siis ottaa huomioon asiat, joilla toistaiseksi tiedetään olevan yhteyttä luistelunopeuteen.

*Yhteenveto.* Suoran luistelun starttia ja täysivauhtista vaihetta määrittää siis ponnistavan jalan työntövoiman teho. Työntövoiman tulee suuntautua taakse sekä sivulle hieman eri suhteessa eri nopeuksilla. Työntövoiman tehoa määrittää jalan ojentajalihasten voimantuottokyky, kontaktiaika sekä potkun pituus. Potkun pituuteen ja luistimen ponnistuskulmaan vaikuttaa nilkan liikelaaajuus sekä polvi- että lonkkakulma. Frekvenssi on toinen tärkeä tekijä luistelunopeuteen. Korkean frekvenssin mahdollistaa nopea potkun palautus, mikä tapahtuu takareiden, lonkan koukistajan sekä lähentäjän lihaksilla. Käsien osittain sivusuuntainen liike tasapainottaa luistelua ja tuo mahdollisesti lisävoimaa toiminnallisten faskia-linjojen avulla.

### 3.2.2 Kaarreluistelu

Kaarreluistelu tapahtuu niin sanotulla *crossover* -askeleella, jossa vasemmalle kaarrettaessa oikea jalka palautuu ja hakee uuden potkun vasemman jalan yli etupuolelta ja oikealle kaarrettaessa päinvastoin. Pikaluistelun kaarrevaiheessa luistelijat nojaavat massakeskipisteensä sisäkurvin puolelle ja madaltavat asentoaan. Nämä toimet lisäävät keskipakoisvoimaa ja kaarteesta ulos tullessa asentoa nostetaan, jolloin saadaan kovempi vauhti (Chun 2001). Kaarreluistelun nopeus on riippuvainen kallistuskulmasta, eli painopisteen nojaamisesta keskustaan sekä frekvenssistä (Smith ym. 2013).

Myös kaarreluistelussa nopea frekvenssi mahdollistaa lähes jatkuvan vuorottaisen puristuksen, mikä mahdollistaa vauhdin ylläpitämisen tai joissakin tapauksissa kasvattamisen. Samaan tapaan kuin suorassa luistelussa, kova vauhti saavutetaan lyhyellä liukuvaiheella ja tehokkaalla puristusvaiheella. Jälleen tarkasteltaessa NHL All Star -tapahtuman luistelukilpailua, voidaan nähdä kaarreluisteluvaiheessa jopa päällekkäiset puristukset *crossover* -luistelussa. Eli toisen jalan luistelupotku on vasta loppumaisillaan, kun seuraava jo alkaa. Käsien rooli kaarreluistelussa näyttää selkeästi olevan pienempi suoraan luisteluun verrattuna. (NHL All Stars 2019.)

### 3.2.3 Takaperin luistelu

Takaperin luistelun biomekaniikasta on hyvin niukasti tutkimustietoa. Käytännössä takaperinluistelun tapoja on erilaisia etuperin luistelun tapaan. Esimerkiksi NHL -puolustajien vaihtoja tarkasteltaessa, esimerkiksi *SportContract* -ohjelmalla, voidaan nähdä, että takaperin luistelussa yhdistyy useimmiten muutamia potkuja takaperin kaarreluistelua ja kahden jalan liukua. Nykyjäähkiekossa iso osa tilanteista pyritään puolustamaan etuperin luistelulla ja näin ollen takaperin luistelun vaiheet pelissä ovat melko lyhyitä. Osa etuperin luistelua määrittävistä tekijöistä voidaan olettaa pätevän myös takaperin luistelussa. Matala asento mahdollistaa taaksepäin suuntautuvan propulsiovoiman tuottamisen jalan ojentajalihaksistolta. Terän täytyy olla poikittain jäätä vasten voimantuottosuuntaan nähden, jotta kitkavoima jään ja luistimen välillä on riittävä. Takaperin luistelun vauhtiin voidaan olettaa pätevän samat tekijät kuin etuperin luistelun osaluiseisiin, eli tehokas luistelupotku ja nopea palautusvaihe.

Takaperin juoksua on tutkittu enemmän kuin takaperin luistelua. Masumoto ym. (2017) tutkivat alaraajojen lihasten aktiivisuuksia takaperin juoksussa ja löysivät selkeitä vaihe-eroja verraten

etuperin juoksuun. Esimerkiksi takareiden aktiivisuus on suurimmillaan heti takaperin juoksun ponnistuksen alussa, kun taas etuperin juoksussa sen suurin aktiivisuus on vasta ponnistuksen palautusvaiheessa. Myös säären etuosan lihaksissa havaittiin samankaltaista suhdetta. Etureiden aktiivisuus EMG:llä mitattuna on taas huomattavasti runsaampaa kestoalta sekä voimakkuudelta takaperin juoksun aikana. Tästä voitaneen päätellä, että myös takaperin luistelussa lihasten aktiivisuudet ja synergiat ovat ainutlaatuiset.

### **3.2.4 Jarruttaminen ja suunnanmuutos**

Jääkiekossa vauhdin pysäyttäminen sekä voimakas suunnanmuutos ovat teknisesti samankaltaisia suorituksia. Jarrutuksessa luistimen terät käännetään poikittain massan liikesuuntaan nähden, jolloin syntyy voimakasta kitkaa ja vauhti lopulta pysähtyy. Voimakkaissa jarrutuksissa painoa varataan molemmille luistimille. Myös reippaissa käänöksissä, eli suunnanmuutoksissa, molemmilla luistimilla on osansa. Fortierin ym. (2014) tutkimuksessa 90-asteen käänöksissä ulkokaarten puoleisesta luistimesta mitattiin jopa kolminkertaisia voimia sisäkaarten puoleiseen luistimeen verrattuna. Ulomainen jalka, eli vasemmalle käännyttäessä oikea jalka ja oikealle käännyttäessä vasen jalka on suuremmassa roolissa käännöksen ja jarrutuksen aikana.

Youngin ym. (2014) mukaan reaktiivinen voima on hyvin merkittävä tekijä yksinkertaisissa suunnanmuutoksissa. Heidän mukaansa fyysiset tekijät määrittävät enemmän ennalta suunniteltua suunnanmuutosta, mutta yllättävää pelinomaista suunnanmuutosta määrittää enemmän taitotekijät. Fortierin ym. (2014) tutkimuksessa jääkiekkoilijoiden suunnanmuutos oli vahvempi silloin kun dominoiva jalka oli ulkokaarten puolella, eli suurempi kuorma oli dominoivalla jalalla. Dominoivalla jalalla tarkoitetaan motorisesti taitavampaa jalkaa, eli jalkaa, jolla esimerkiksi jalkapalloilija osaa paremmin potkaista (Svensson ym. 2018). Jäällä tapahtuvaan suunnanmuutokseen edellä mainittujen asioiden perusteella vaikuttaa siis enemmän taito kuin voima. Dominoiva jalka ei siis ole välttämättä voimakkaampi kuin ei-dominoiva jalka, vaan taitavampi.

## 4. LAJIN FYYSISET VAATIMUKSET

Jääkiekon pelaajilta vaaditaan monipuolista urheilullisuutta, sillä laji on teknisesti ja fyysisesti vaativa. Teknisiä ja motorisia haasteita asettaa lajin erityispiirteet, kuten luistelu ja pelivälineen käsittely. Luistelu ja ennen kaikkea sen jatkuva viiveetön toteuttaminen nopeassa pelitemmossa vaatii monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia ja erityistä taitoa. Lajin kestävyyspuolta määrittävät sekä aerobinen että anaerobinen energiantuottosysteemi. Voimapuolella taas vaaditaan suurta voimantuottokykyä ja -nopeutta. (Douglas ym. 2019.)

### 4.1 Taito

*Yleiset motoriset taidot.* Motorisella taidolla tarkoitetaan opittua tahdonalaista kehon tai kehonosien liikuttamista jonkin tavoitteen saavuttamiseksi. Nämä taidot voidaan jakaa karkeamotorisiin ja hienomotorisiin taitoihin. Karkeamotoriikkaa vaatii esimerkiksi juokseminen ja loikkaaminen, joissa isot lihasryhmät tuottavat suurta ja melko voimakasta liikettä. Edellä mainittu jaottelu on enemmänkin jana, joka alkaa karkeamotoriikasta ja loppuu hienomotoriikkaan. Eri-laiset liikkeet voidaan siis sijoittaa janelle eri kohtiin. (Jaakkola 2010.)

*Tekniikka.* Urheilulajien harjoittelussa edetään yleensä yleisistä motorisista taidoista kohti optimaalista lajitekniikkaa. Tekniikalla tarkoitetaan tietyn liikkeen suorittamista mahdollisimman tehokkaalla tavalla (Jaakkola 2010). Esimerkiksi juoksun startissa pyritään tietynlaiseen tekniikkaan, sillä tämä tekee startista nopeamman. Hyvällä tekniikalla voi olla myös positiivisia vaikutuksia urheilusuorituksen taloudellisuuteen. Teknisesti hyvä luistelija kuluttaa vähemmän energiaa tietyllä luistelunopeudella verrattuna teknisesti heikompaan luistelijaan. Lajisuorituksissa tarkastellaan monien eri osatekijöiden tekniikkaa, kuten esimerkiksi tämän työn luistelutekniikkaa käsittelevistä kappaleista käy ilmi.

*Suljettu ja avoin.* Motoriset taidot voidaan jakaa suljettuihin ja avoimiin taitoihin suoritusympäristön mukaan. Muun muassa jääkiekko on avoimen taidon laji, sillä pelissä on useita pelaajia toimimassa yhtä aikaa ja tapahtumat eivät ole ennalta päätettyjä. Taas 100 metrin juoksu on suljetun taidon laji, sillä urheilijan ei tarvitse muokata suoritustaan muiden juoksijoiden mukaan. Suljetun taidon lajissa urheilijan huomio on sisäinen, kun taas avoimen taidon lajissa ulkoiset tekijät vaativat tarkkaavaisuuden. (Jaakkola 2010.)

*Havaintomotoriikka.* Kutakuinkin kaikki liikkuminen ja urheilu vaativat kehon ja sen asennon hahmottamista suhteessa tilaan sekä aikaan. Havaintomotoriikka -käsite sisältää muun muassa silmä-käsi-koordinaation ja rytmin, joihin vaikuttaa aistien yhteistoiminnan kehittyminen. Suurin osa havainnoista tapahtuu tiedostamattomasti ja näin ollen saa aikaan automaation kaltaista toimintaa. Suuressa kuvassa havaintomotoriikka sisältää havaitsemisen, päätöksenteon ja toiminnan. (Jaakkola 2010.)

*Päätöksenteko.* Urheilussa vaadittavien lajinomaisien toimien toteuttamisen yhteydessä puhutaan usein päätöksenteosta ja sen nopeudesta. Nopeuden mittarina pidetään reaktioaikaa, joka kuvastaa aikaa mikä kuluu ärsykkeen havaitsemisesta vastatoimen aloittamiseen (Ayala ym. 2014). Päätöksenteko urheilussa tarkoittaa siis sitä, kun urheilija havainnoi eri tekijöitä pelissä tai kilpailutapahtumassa ja toimii havaintojensa perusteella (Romeas ym. 2019). Päätöksenteko on siis jatkuvien pienten haasteiden ja ”ongelmien” reaaliaikaista ratkomista. Jääkiekossa tilanteita ratkotaan esimerkiksi syöttämällä, suojaamalla, harhauttamalla tai taklaamalla.

*Lajitaidot.* Moni urheilulaji vaatii niin sanottuja yleisiä motorisia taitoja, kuten hyppäämistä ja juoksemista. Näitä taitoja tarvitaan myös jääkiekon oheisharjoittelussa, mutta varsinaiset lajitaidot ovat hyvin spesifejä. Lajitaitoja määrittävät jääkiekossa täysin omalaatuiset varusteet, pelivälineet ja ennen kaikkea alusta. Rovion ym. (2009) kirjassa on esimerkki jääkiekon pelaajan profiloinnista, jossa arvioidaan eri lajitaitojen osaamista. Esimerkkejä pelivälineen käsitteilyn taidosta ovat: syöttäminen, syötön vastaanottaminen, laukominen sekä harhauttaminen. Liikkuminen lajissa tapahtuu taas luistelemalla ja luistelu voidaan pilkkoa moneen eri osaluokkaan. Spesifejä lajitaitoja voi oppia vain juuri niitä tekemällä.

*Oppiminen.* Eri ikäisille ja tasoille liikkujille voidaan hyödyntää eri oppimistapoja. Esimerkiksi eri aistikanavien kautta annettu informaatio vaikuttaa oppimiseen. Oppimisessa on myös yksilöllisiä eroja, joten useampia tapoja tulee toteuttaa käytännössä. Toiset esimerkiksi hyötyvät enemmän mallin näyttämisestä ja toiset enemmän sanallisesta ohjeistuksesta. Opettamisessa voidaan käyttää apuna myös tarkkaavaisuuden ohjaamista joko liikkujaan itseän tai johonkin ulkoiseen tekijään. Tätä keinoa tulee hyödyntää eri tavoin etenkin motoristen taitojen oppimisen eri vaiheissa. (Jaakkola 2010.)

## 4.2 Nopeus

Urheilussa nopeus kuvastaa jonkin toimen toteuttamiseen kuluvaa aikaa. Nopeus voi siis liittyä esimerkiksi reaktionopeuteen, liikenopeuteen tai liikkumisnopeuteen. Liikkumisnopeus kuvastaa etenemisen nopeutta tiettyyn suuntaan (Sopa Ioan ja Pomohaci 2016). Liikkumisnopeuden määrittää liikepituuden ja -tiheyden yhdistelmä:  $v = l \times f$  (Mero ym. 2016). Termit suunnanmuutosnopeus ja ketteryys kuvastavat taas muuttuvan liikkumisen nopeutta.

*Ketteryys (agility / quickness)*. Kykyä kontrolloida ja hallita kehoa sekä tasapainoa nopeiden liikkeiden aikana kutsutaan ketteryydeksi. Ketteryyttä vaaditaan suunnan- ja asennonmuutosta vaativissa peräkkäisissä liikkeissä. (Herodek ym. 2011.) Pallopeleissä ketteryys on kykyä liikkua nopeasti eri suuntiin reagoiden muuttuvaan ympäristöön (Bahia Loureiro ym. 2017). Ketteryys on psykomotorinen taito, joka on yhdistelmä tasapainoa, koordinaatiota ja reagointia (Sopa Ioan ja Pomohaci 2016).

Jääkiekossa ketteryys mahdollistaa tasapainon ylläpitämisen, suunnanmuutosvalmiuden ja pelivälineen käsittelyn liikkeen aikana pienessä tilassa. Ketteryyden avulla hyökkääjä pääsee pois paineen ja taklausten alta, kun taas puolustaja pääsee poistamaan tilaa ja mahdollisesti kääntämään peliä mahdollisimman nopeasti. Suunnanmuutos erotellaan yhden näkemyksen mukaan ennalta päätetyksi toimeksi, kun taas ketteryys on enemmän hetkessä reagointia. (Young ym. 2015.) Ketteryys- ja suorituskykyä määrittävät enemmän lajinomainen taito ja kognitiiviset tekijät, kun taas suunnanmuutosnopeutta määrittävät voima ja kimmoisuus (Young ym. 2015).

*Suunnanmuutos*. Youngin ym. (2015) mukaan liikkuminen pallopeleissä voidaan luokitella enemmän ketteryydeksi kuin suunnanmuutokseksi, sillä liikkuminen määräytyy muuttuvan ympäristön mukaan. Kuitenkin peleissä kuten jääkiekko, urheilijat suorittavat useita teknisesti samankaltaisia suunnanmuutoksia samankaltaisissa pelin hetkissä. Esimerkkeinä näistä niin sanotut *pakin käänös* ja *laiturin käänös*. Edellä mainittuja toisteisia käänöksiä tulisi siis harjoittaa myös suunnanmuutoksen periaatteilla.

*Rytminmuutos*. Youngin ym. (2015) mukaan ketteryys taitona sisältää muun muassa rytmin- ja suunnanmuutoksen, mutta jääkiekossa rytminmuutos tulee huomioida erikseen. Rytmin- eli nopeudenmuutos on tehokas hyökkäyspelaamisen keino, jonka avulla on mahdollista saada tilaa ja aikaa kiekollisena sekä kiekottomana. Osa jääkiekon lajin parissa toimivista tekijöistä käyttää

myös termiä *temmonmuutos*. Tämä termi kuvastaa selkeästi mitä rytmin- / temmonmuutoksen aikana tapahtuu: useimmiten hyökkäävä pelaaja nostaa yhtäkkiä luistelupotkujen frekvenssiä ja vauhti kasvaa äkillisesti.

*Elastisuus*. Jääkiekko voidaan luokitella *stop-and-go* peliksi, eli pelin aikana pelaajat pysäyttävät vauhtinsa äkillisesti ja lähtevät uudelleen ripeästi liikkeelle. Kimmoisuus ja elastisuus auttavat edellä mainitun tyyppisissä vauhdin pysäytyksissä ja jyrkissä suunnanmuutoksissa. Sattlerin ym. (2015) tutkimuksessa kevennyshyppy ja reaktiivinen voima olivat yhteydessä stop-and-go -liikkeen tehokkuuteen. Reaktiivinen voima tarkoittaa kykyä muuttaa eksentrisen jarruttava voima mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti konsentriseksi voimaksi (Healy ym. 2018). Yksinkertainen esimerkki reaktiivisesta voimasta on 5-loikka.

### 4.3 Voima

*Kestovoima*. Niin sanottua lihaskuntoa pyritään harjoittamaan suurilla toistomäärillä ja kohtuullisella vastuksella. Perinteisessä kestovoimaharjoittelussa toistoja on sarjassa kuusitoista tai enemmän (Mero ym. 2016). Kestovoima ei kuitenkaan ole ominaisuutena hyödyllistä etenkin jääkiekkoa ajatellen, sillä se ei kasvata maksimivoimaa eikä voimantuottonopeutta, joita lajissa vaaditaan. Kestovoiman suuri toistomäärä tekee sarjat pitkiksi ja teho laskee, sillä lihasten välittömät energiavarastot hupenevat. Kuten Huippu-urheiluvalmennus -kirjassa Mero ym. (2016) toteavat, urheilijan tulee tehdä hypertrofista voimaharjoittelua ja hermostollista eli maksimivoimaharjoittelua sekä räjähtävää voimaharjoittelua.

*Hypertrofia*. Perinteisesti lihasmassaa kasvattava harjoittelu perustuu 60–85 % kuormaan, 8–12 toistomäärään ja 3–6 sarjaan. Liikkeitä suoritetaan useampi samalle lihasryhmälle ja palautukset maksimissaan minuutin. (Mero ym. 2016.) Toisen näkemyksen mukaan lihaskasvua määrittävät kokonaisvolyymi ja intensiteetti, eikä niinkään tietyt toistomäärät ja palautuksen pituudet. Eli hypertrofiaa saa aikaan lyhyemmälläkin sarjoilla ja pidemmällä palautuksilla, kunhan volyymi ja intensiteetti ovat riittävän suuret (Oliver ym. 2013). Toistojen nopeudesta on myös paljon pohdintaa, mutta Schoenfeldin ym. (2015) meta-analyysin mukaan toistojen liikenopeudella ei ole käytännössä merkitystä lihaskasvulle.



Lihaskasvua voi saada aikaan usealla eri tavalla (Oliver ym. 2013), mutta lihaksen suorituskyky riippuu toteutetusta voimaharjoittelusta (Fischetti ym. 2019). Jääkiekkoilijan hypertrofiaan tähtävää voimaharjoittelua ei välttämättä kannata siis toteuttaa täysin sen mukaan, miten lihaskasvua saa mahdollisimman paljon. Harjoittelua tulisi toteuttaa sen mukaan, minkälaista voimaa halutaan saada, miten suuri on kaiken muun harjoittelun kuormittavuus ja mitä muita ominaisuuksia halutaan kehittää samaan aikaan.

*Maksimivoima.* Urheilijoilla lihasmassan lisäämisellä tähdätään voimantuoton kasvattamiseen, mutta voimaa voidaan kehittää myös hermostollisten adaptaatioiden kautta (Balshaw ym. 2017). Suuri lihasmassa ei tulisi olla itseisarvo jääkiekkoilijalle, vaan lihasmassalla tulisi olla suorituskykyä edistävä funktio. Olemassa olevalla sekä uudella tavoitellulla lihasmassalla tulisi olla mahdollisimman suuri voimantuottokyky. Suureen voimantuottokykyyn johtaa suurien kuormien nostaminen vähäisemmällä toistomäärällä (Fischetti ym. 2019). Maksimivoimaharjoittelulla tavoitellaan olemassa olevasta lihasmassasta maksimaalista voimantuottokykyä.

*Räjähtävä voima.* Voimantuottokykyä määrittää hermoston neuraalinen ohjaus (neural drive). Maksimivoimaharjoittelu lisää siis hermoston kykyä käskyttää lihasta, mikä johtaa siihen, että lihaksesta / lihasryhmästä saadaan enemmän tahdonalaista voimaa (Tillin ja Folland 2014). Monessa urheilulajissa, kuten jääkiekossa pelkkä suuri voimantuottokyky ei riitä lajisuorituksen, esimerkiksi luistelun parantamiseksi. Myös voimantuotonopeus (RFD) täytyy olla riittävän hyvä. Eli olemassa olevasta lihasmassasta tulee saada suuri määrä voimaa nopeasti. Räjähtävä voimaharjoittelu on avain voimantuotonopeuden kehittämiseen (Tillin ja Folland 2014). Räjähtävässä voimaharjoittelussa urheilijan tulee keskittyä ja pyrkiä mahdollisimman nopeaan voimantuottoon (Holtermann ym. 2007).

#### **4.4 Kestävyys**

Kestävyydellä tarkoitetaan kykyä ylläpitää tietyn tasoista fyysistä toimintaa (Papanikolau ym. 2019). Kestävyyttä määrittää pääasiassa hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminta. Hengityselimistö, hengitystiet ja keuhkot muodostavat kokonaisuuden, jota kutsutaan hengityselimistöksi. Verenkiertoelimistön taas muodostavat sydän, veri ja verisuonisto. Nämä edellä mainitut systeemit vastaavat hapen sisäänotosta ja sen kuljettamisesta sitä tarvitseville soluille. (Mero ym. 2016.)

Termit aerobia ja anaerobia liittyvät vahvasti kestävyYTEEN. Aerobiolla tarkoitetaan hapen avulla toimivaa energiantuottosysteemiä, kun taas anaerobiolla ilman happea toimivaa. Hyvä aerobinen kunto mahdollistaa aerobisen energiantuoton matalan ja kohtalaisen rasituksen aikaisessa liikunnassa tai urheilussa sekä auttaa palautumaan korkeaintensiteettisistä intervalleista. Hyvä anaerobia taas mahdollistaa suuren energiantuoton kovaintensiteettisissä lyhytkestoisemmissa suorituksissa. Hyvä aerobia auttaa taas kovaintensiteettisen suorituksen jälkeisen hapenpuutteen tasaamisessa, laktaatin poistossa sekä fosfokreatiinin uudelleen muodostamisessa (Tomlin & Wenger 2001). Esimerkiksi pelin jälkeinen koholla oleva hapenkulutus vaatii aerobista systeemiä palautuakseen lepotasolle (Dillern 2017).

*Peruskestävyys – aerobinen kynnys.* Matalatehoisessa liikkumisessa hengitys ja hapenkulutus kasvavat melko lineaarisesti kuormituksen mukaan. Kuormituksen noustessa riittävän korkealle tasolle hengitys kiihtyy hapenkulutusta nopeammin. Yksi merkittävä syy tälle on veren laktaattipitoisuuden nousu, mikä johtuu energiantuottosysteemien suhteiden muutoksesta tietyllä kuormitustasolla. Aerobinen kynnys on syketaso, jossa edellä mainittu laktaatin kohoaminen havaitaan. (Mero ym. 2016.) Liikkumista tämän syketason alapuolella kutsutaan peruskestävyysliikunnaksi.

Aerobista kestävyyttä ja ennen kaikkea peruskestävyyttä pidetään urheilijan fyysisen kunnan perustana. Suoraa tutkimustietoa tämän väitteen tueksi ei ole, mutta useat välilliset tekijät taas tukevat asiaa. Riittävä aerobinen harjoittelu lisää sykevälivaihtelua, joka liitetään vahvasti palautumisen tasoon. Kun urheilija on palautunut fyysisestä ja psyykkisestä stressistä, autonomisen säätelyjärjestelmän parasympaattinen hermosto on aktiivisempi ja tämä lisää sykevälivaihtelua (Weberruss 2018). Esimerkiksi Korobeynikov ym. (2018) löysivät yhteyden stressinsietokyvyn ja sykevälivaihtelun välillä. Suuremman sykevälivaihtelun omaavat urheilijat sietävät paremmin stressiä verenkiertoelimistön mittauksen perusteella.

*Vauhtikestävyys – anaerobinen kynnys.* Liikkumisen kuormitustason noustessa yli aerobisen kynnyksen, kasvaa laktaatin muodostuminen huomattavasti. Laktaatin poisto kuitenkin tehostuu, joten tasaisella intensiteetillä laktaatin muodostuminen ja poistuminen ovat tasapainossa. Syketasot, joilla laktaatin poisto on riittävän tehokasta ja niin sanottu *steady state* saavutetaan, ovat vauhtikestävyysalueella. Intensiteetin edelleen kohotessa anaerobinen kynnys tulee vastaan. Kyseinen kynnys määritetään siihen kohtaan, missä laktaatin muodostuminen ylittää poistokyvyn. (Mero ym. 2016.)

Korkea anaerobinen kynnyks on vaade korkeaintensiteettisissä kestävyyslajeissa. Esimerkiksi 10–15 kilometrin matkan hiihtäjillä anaerobinen kynnyks voi olla jopa 90–95 % maksimaalisesta hapenotosta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kilpailuvauhdissa urheilija pystyy tuottamaan suurimman osan energiasta hapen avulla ja laktaatti kyetään poistamaan. (Mero ym. 2016.) Jääkiekkoilijalla korkea anaerobinen kynnyks tarkoittaa sitä, että suurempi osa esimerkiksi vaihdon aikaisesta energiantuotosta toteutetaan hapen avulla, jolloin laktaattia ”hapotusta” ei synny niin paljoa. Tämä on tietenkin etu, sillä työtä tekevät lihakset toimivat paremmin, kun happamuus pysyy maltillisempana. Lisäksi mitä vähemmän laktaattia syntyy vaihdon aikana, sitä vähemmän sen poistamiseen kuluu aikaa ja energiaa vaihtopenkillä.

*Maksimikestävyys – maksimaalinen hapenotto.* Kynnysarvojen lisäksi kestävyysuoritusta määrittää maksimaalinen hapenottokyky. Hapenottokyvyn yksikkö on ml/kg/min, eli millilitraa painokiloa kohden minuutissa. Korkean hapenottokyvyn mahdollistaa kuormitettujen lihasten suuri työmäärä ja hapenkuljetusjärjestelmän tehokkuus. Yksinkertaistettuna hapenkuljetuksen tehokkuuteen vaikuttavat keuhkojen kaasujen vaihto, sydämen pumppaama verimäärä, kuormitettujen lihasten hiusverisuonitus sekä veren happimäärä ja sen siirtyminen lihassoluille. (Mero ym. 2016.)

Huippukestävyysjuoksijoilla maksimaalinen hapenotto voi olla jopa 80 ml/kg/min (Mero ym. 2016). Huippujääkiekkoilijoilla maksimaaliset hapenoton arvot pyörätestissä ovat taas 55–60 ml/kg/min luokkaa (Burr ym. 2008). Tosin Durocherin ym. (2010) tutkimuksessa jääkiekkoilijat saivat merkittävästi isommat maksimaalisen hapenoton lukemat luistelemalla kuin polkupyörällä. Tämä ei toisaalta ole yllättävää, sillä työtä tekevien lihasten määrä ja lihastyötävät ovat hyvin erilaiset luistelussa kuin pyöräilyssä. Meron ym. (2016) mukaan kestävyysuorituksessa merkittävä tekijä on taloudellisuus. Yksi suurimmista taloudellisuuteen vaikuttavista tekijöistä on taas spesifi harjoittelu. Joten, koska jääkiekkoilija on todennäköisesti harjoitellut huomattavasti enemmän luistelua kuin pyöräilyä, saa jääkiekkoilija todennäköisesti enemmän irti itsestään luistelemalla paremman taloudellisuuden vuoksi.

*Taloudellisuus.* Luistelun taloudellisuutta voidaan tarkastella hapenoton määränä ( $VO_2$ ) tietyllä luistelunopeudella. Mitä matalampi hapen tarve on tietyllä nopeudella, sitä taloudellisempaa luistelu on. Nobes ym. (2003) tutkivat luistelun taloudellisuuden eroja jäällä ja luistelumatolla. Luistelu jäällä oli huomattavasti taloudellisempaa 18, 20 ja 22 kilometrin tuntivauhdeilla. Tutkimuksessa havaittuja eroja luistelun tekniikassa olivat frekvenssi ja potkun pituus, jotka olivat

epäedullisempia luistelumatolla ja johtivat todennäköisesti osaltaan taloudellisuuden heikkene-  
miseen. Tämän perusteella hyvä luistelutekniikka siis vaikuttaa positiivisesti lajissa vaaditta-  
vaan kestävyysuorituksen.

#### **4.5 Kehonhallinta ja lihastasapaino**

Nykypäivänä jääkiekkoilijoiden oheisharjoittelun yhteydessä kuulee usein puhuttavan hallin-  
nasta. Joissakin tapauksissa hallinnalla tarkoitetaan kenties selän notkon ja lantion keskiasen-  
non hahmottamista ja hallitsemista. Toisessa tapauksessa saatetaan puhua niin sanotusta paka-  
ran hallinnasta ja kolmannessa lapatuesta. ”Hallinta” tai paremmin sanottuna kehon neutraalit  
luonnolliset asennot ja linjat ovat äärimmäisen tärkeitä jokapäiväisessä harjoittelussa, jotta ur-  
heilijat pysyvät terveinä. Sahrmanin (2011) mukaan kehon linjaukset ovat perusta optimaali-  
selle liikkeelle, joka johtaa hyvään lihas-luu-systeemin terveyteen. Jääkiekkoilijoilla muun mu-  
assa selän ja häpyluun rasisuurtumat ovat valittavan yleisiä. Lisäksi erilaiset kiputilat ke-  
hon osissa ovat arkipäivää huonon lihastasapainon tai liikkuvuuden sekä lihasten yhteistyön  
vajavaisuuden seurauksena.

##### **4.5.1 Ylävartalon ryhti**

Ylävartalon ryhti muodostuu pään, niskan, olkapäiden ja rintarangan asennoista. Hyvä ryhti  
tarkoittaa näiden edellä mainittujen kehonosien normaaleja neutraaleja asentoja. Urheilijoilla  
suurimmat haasteet ryhtiin aiheuttavat lihasten epätasapainot ja vääränlaiset lihasaktiivisuudet.  
Melko yleinen esimerkki on rintarangan kyfoosi ja olkapäiden liiallinen eteenpäin suuntautunut  
asento, mikä taas aiheuttaa haasteen käsien normaaleille liikeradoille. Näistä tekijöistä seuraa  
usein hartiasuuden ongelmia ja kiputiloja. (Alizadehkhayat 2017.)

Lapatuki nostetaan usein esille punnerrus- sekä lankutusliikkeissä, jotka ovat hyvin yleisiä jää-  
kiekkoilijoiden oheisharjoittelussa. Lavan oikeanlainen toiminta ja sitä ympäröivien lihasten  
aktiivisuus määrittää suurelta osin ylävartalon ryhtiä ja toimintaa punnerrustyypisissä liik-  
keissä ja harjoitteissa. (Kim & Yoo 2019.) Arkipäiväisessä harjoittelussa työntösuunnan ylävartalon voi-  
maliikkeitä tulee usein enemmän kuin vetäviä liikkeitä. Tämä aiheuttaa myös suurten lihasryh-  
mien epätasapainoa yläselän ja rinnan suhteen. Yleistettynä tulisi työntäviä ja vetäviä liikkeitä  
suorittaa yhtä paljon, jotta lihastasapaino säilyisi normaalina. Merkittävässä ongelmatilanteissa  
tulisi ylävartalon ryhtiä korjata fysioterapian avulla.

#### 4.5.2 Vatsalihakset ja niiden roolit

Arkikielessä syvien vatsalihasten puhutaan kontrolloivan ja tukevan keskivartaloa. Näillä ”syvillä” vatsalihaksilla tarkoitetaan sisempää ja ulompaa vinoa vatsalihasta, jotka sijaitsevat suoraa vatsalihaksen alla niin sanotusti syvemmillä. Vinojen vatsalihasten alla seuraavana on poikittainen vatsalihas, jota pidetään eräänlaisena korsettina. Poikittaisen vatsalihaksen funktion asennon stabiloinnissa on monimutkaisempi. Oikeat syvät keskivartalon lihakset sijaitsevat vasta poikittaisen vatsalihaksen alla ja niiden tehtävä on toimia paikallisina stabilisaattoreina. Keskivartalon lihakset voidaan jakaa siis stabilisaattoreihin ja mobilisaattoreihin. (Sahrmann 2011.)

Suora vatsalihas, joka muodostaa niin sanotun six packin, on mobilisaattori, jonka päätehtävä on keskivartalon fleksio. Sisempi ja ulompi vino vatsalihas ovat mobilisaattoreita keskivartalon rotaatiossa ja stabilisaattoreita lantion keskiasennon tukemisessa. Keski-asennon tukeminen on lähinnä isometristä lihastyötä. Nämä lihakset ovat siis suuressa vastuussa muun muassa selän notkon hallinnassa ja niiden aktiivisuutta voidaan harjoittaa. Harjoittelulla tulisi kehittää suoran ja vinojen vatsalihasten toimintaa. Kun vatsalihakset toimivat oikein yhdessä, tukevat ne sopivasti selkäranka ja rintakehä raajojen liikkeessä. (Sahrmann 2011.)

Vinot vatsalihakset tukevat lantion asentoa vastustamalla rotaatiota ja anteriorista ääriasentoa liikkeen aikana ja tämä vaikuttaa selkärangan asentoon. Tätä vinojen vatsalihasten kontrollia ja tukea tulisi harjoittaa siten, että lantio suhteessa selkärankaan pidetään stabiilissa keskiasennossa, kun jalvoja tai ylävartaloa liikutetaan. Harjoittelun alussa jalkojen tai käsien liike täytyy pitää todennäköisesti hyvin vähäisenä, että lantion neutraali keskiasento säilyy. Harjoittelun edetessä vinojen vatsalihasten aktiivisuus ja voima kehittyvät, jolloin lantion asento säilyy keskiasennossa vaativampienkin liikkeiden aikana. Vatsalihasten perinteinen voiman harjoittaminen ei auta tähän kontrollointiin, vaan se kehittää suoran vatsalihaksen supistumisvoimaa. Suora vatsalihas ei juuri tarjoa tukea etenkään rotaatiota vastaan, vaan sen rooli on koukistaa keskivartaloa. (Sahrmann 2011.)

Vatsalihasten yhteistoiminta ja ennen kaikkea vinojen vatsalihasten oikeanlainen aktiivisuus ovat avainasemassa lantion ja rangan neutraaliasennon ylläpitämisessä (Sahrmann 2011). Jotta urheilijan keho pysyisi terveenä, pitäisi edellä mainittua neutraaliasentoa pystyä ylläpitämään erilaisten harjoitteiden aikana. Erityisen tarkkana tulee olla voimaharjoittelun yhteydessä, jotta

esimerkiksi selkärangan nikamien ylikuormittuminen voidaan ehkäistä. Toinen niin sanottu vaaran paikka on perinteisessä kuntopiiriharjoittelussa. Pitkät sarjat punnerruksia ja lankutuksia asettavat haasteen vinojen vatsalihasten aktivaatiolle ja jaksamiselle. Neutraaliasennon opettaminen ja vahvistaminen tulisi olla ensimmäinen prioriteetti keskivartalon voimaharjoittelussa.

#### **4.5.3 Alavartalokokonaisuuden linjaukset**

Alavartalon eli jalkojen linjauksia ja voimantuottoketjuja ajatellen huomio on usein pakaran hallinnassa ja siinä, miten se vaikuttaa lantion asentoon suhteessa jalkaan. Joissakin tapauksissa, kuten loikkaharjoittelussa huomio kiinnittyy polven asentoon ja siihen, miten se linjautuu jalkaterään nähden. Salilla kyykättäessä, etenkin syväkyykyissä nilkan liikkuvuutta ja sen vaikutusta polveen pohditaan. Nivelet nähdään enemmän yksittäisinä rakenteina, vaikka ne ovat osa monimutkaisempaa kokonaisuutta.

Alaraajan linjaukseen vaikuttavat kolme eri niveltä yhtä aikaa. Jalan linjaukseen vaikuttavat siis lonkka-, polvi- ja nilkkanivel. Esimerkiksi kyykättäessä reisien sisäkierto aiheuttaa polvien valguksen, mitä taas kompensoidaan runsaammalla sääriluun ulkokierrolla. Polvien valguksella tarkoitetaan polvien sisäänpäin painumista eli lähenemistä toisiaan. Vargus taas tarkoittaa polvien loitonemista toisistaan. Useimmissa tapauksissa edellä mainitut polven linjat ovat virheelisiä, ja niihin tulisi kiinnittää huomiota etsimällä syy. Monet havaitut virhelinjaukset ovat korjattavissa oikeanlaisella harjoittelulla ja huomiolla. Kehon rakenteellisista tekijöistä aiheutuvat virhelinjat ovat taas huomattavasti haastavampia. (Sahrmann 2011.)

Korjattavissa olevat virhelinjat voivat olla seurausta lihaskireyksistä tai -passiivisuuksista. Esimerkiksi lantion seudun kuten pakaran eri osien passiivisuus on melko yleinen ongelma (Sahrmann 2011). Tämä johtaa muun muassa jääkiekkomaailmassa yleisesti esillä olevaan ”pakaran hallinta” -keskusteluun. Tällaisessa tapauksessa ei ole kyse varsinaisesti pakaran hallinnasta, vaan lantion hallinnasta pakaralihasten ja muiden asian omaisten lihasten yhteistyöllä. Tätä lihasten välistä yhteistyötä kutsutaan lihassynergiaksi (Imagawa ym. 2013). Oikeanlaiset lihassynergiat ovat avainasemassa kehon asentojen kontrolloinnissa ja tukemisessa sekä varsinaisten liikkeiden biomekaniikassa.

## **5 LASTEN JA NUORTEN KEHITTÄMISEN TULISI MÄÄRITTÄÄ HARJOITTELUN SUUNNITTELUA**

Lasten harjoittelua suunniteltaessa tulisi muistaa, että kestää noin kymmenen vuotta saavuttaa eliittitason lajitaidot (Balyi & Hamilton 2004). Yksilöiden välisistä ja lajikohtaisista eroista huolimatta, lajitaitojen ja oheisharjoittelun ammattimaiseen toteuttamiseen on siis useita vuosia aikaa. Harjoittelun tai pikemminkin fyysisen aktiivisuuden alkuvuodet tulisi keskittyä liikunnallisiin perusasioihin niin itse lajin kuin oheistoiminnankin osalta. Lapsella ei ole kiire oppia kaikkea, eikä se ole mahdollistakaan.

Lasten ja nuorten kehitys vaikuttaa toimintaan ja tekemiseen. Kehittyminen on laajempi ja monisyisempi käsite kuin kasvaminen (Lloyd & Oliver 2014). Ulkoinen fyysinen kasvaminen ja sisäinen kypsyminen vaikuttavat fyysisen harjoittelun vasteisiin. Henkinen ja käytöksellinen kasvaminen taas vaikuttavat oppimiseen ja mielenkiintoon. Lapsen kasvaessa ymmärrys sekä sosiaaliset taidot karttuvat (Lloyd & Oliver 2014) ja tämä vaikuttaa oppimis- ja vastaanottokykyyn. Valmentajan tulee siis huomioida mitä asioita tietynikäiseltä voi vaatia ja miten. Parhaimmillaan joukkueen tapahtumat ja toteutetut harjoitukset voivat toimia opettavaisina myös yleisen käyttäytymisen kannalta.

Lapsivaiheen huomioitava fyysisen toiminnan ominaisuus on taito. Ikävuodet kolmevuotiaasta kouluikäiseksi ovat Jaakkolan (2010) mukaan kenties tärkeimmät vuodet motoristen perustaitojen oppimiselle. Näinä vuosina perustaitojen oppiminen on nopeampaa, kuin myöhemmällä iällä. Motoriset perustaidot kehittyvät parhaiten silloin kun lapsi altistuu monipuoliselle liikunnalle. Perustaidot voidaan jakaa yläluokkiin: tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaidot. Balyi ja Hamilton (2004) nostivat esiin joukkuepeleihin tärkeän taktisen taidon ja pelin ymmärtämisen. Monipuoliset pelit ja eri lajit liikuttavat lapsia monin tavoin ja tarjoavat laajaa pohjaa liikkumisen ja pelien perusteiden ymmärtämiselle.

Lapsivaiheen jälkeen tulee pohtia ja suunnitella perinteisten fyysisten ominaisuuksien oikeanlaista kehittämistä. Fyysisen harjoittelun kannalta biologinen ikä on merkittävämpi kuin kronologinen ikä. Biologista ikää voidaan kartoittaa luuston, seksuaalisuuden ja somaattisuuden kehitystä tarkastelemalla. Biologinen ikä ja kehittyminen vaikuttavat urheilusuoritukseen monin eri tavoin. Etenkin pojilla lihasmassa lisääntyy ja suhteellinen rasvamassa vähenee murrosiässä. Pituuskasvun ja lihasmassan lisääntymisen seurauksena suorituskyky paranee monin tavoin.

Suorituskyvyn poikkeuksellista kohoamista on havaittu etenkin hyppytesteissä. Hyppytulosten vuosittainen kehitys on melko tasaista, kunnes pojilla 14 ja 15 ikävuoden välillä havaitaan selkeä positiivinen piikki. (Lloyd & Oliver 2014).

Luuston kehityksessä tyttöjen sekä poikien lantio levenee samankaltaisesti. Pojilla kuitenkin hartioden leveys kasvaa runsaammin, joten lantion leveyden suhde hartioden leveyteen muuttuu. Pojilla ja tytöillä on myös eroja muun muassa voiman kehittymisessä siten, että poikien voimantuotto-ominaisuudet kehittyvät lapsuudesta aikuisuuteen asti, mutta tytöillä voiman kehitys tasaantuu jo aiemmin. Poikien voimantuotto-ominaisuudet ovat hieman edellä tyttöjä jo alle 10-vuotiaasta lähtien ja voimaerot kasvavat kohti aikuisuutta. (Lloyd & Oliver 2014).

### **5.1 Kiekkokoulu / korttelikiekko**

Alle kouluikäisten jääkiekkoilijoiden harjoittelua tulisi ohjata ymmärrys siitä, että nämä ikävuodet ovat kenties tärkeimmät vuodet perusmotoristen taitojen oppimisessa. Jään ulkopuolinen toiminta tulisi siis perustua monipuoliseen liikkumiseen, miettimättä jääkiekon fyysisiä tai taidollisia vaatimuksia. Monipuolisesti kehittyneet motoriset perustaidot mahdollistavat lajitaitojen oppimisen myöhemmällä iällä (Jaakkola 2010, Lloyd & Oliver 2014). Monipuolinen oheistoiminta lisää myös mielenkiintoa ja täten sisäistä motivaatiota.

Toimintakulttuuria ajatellen tämän ikäisille on tärkeämpää opettaa ryhmässä toimimista ja muiden huomioimista, kuin jääkiekkokulttuuria. Alku- ja loppuverryttelyiden opettaminen ei ole vielä oleellista, sillä fyysiset ominaisuudet eivät vielä vaadi niitä fysiologisessa mielessä. Tärkeää on kuitenkin luoda tekemisen kulttuuria siten, että jääkiekkoon kuuluu muutakin kuin jäällä tehtävä toiminta. Joukkueen yhteisöllinen toiminta voi olla parhaimmillaan esimerkillinen ja merkittävä kasvuympäristö lapselle (Jaakkola 2010).

Oheistoiminnan laatu ei ole tärkeintä, vaan runsas liikunnan määrä ja viihtyminen. Hyvin vahvasti kontrolloitu ja ohjattu toiminta rajoittaa todennäköisesti oheisten monipuolista kehittävää vaikutusta. Vapaamuotoista oheistoimintaa tukevat tutkimukset eri lajien huippujen lapsuuden liikunnan monipuolisuudesta. Useiden tutkimusten mukaan eliittuurheilijat ovat liikkuneet paljon itsenäisesti esimerkiksi pihapelien muodossa. Pihapelien ja itsenäisen liikunnan kehittävyttä perustellaan sillä, että lapselle tulee runsaasti erilaisia toistoja ja tilanteita, koska val-



mennus ei ohjaa ja rytmittää peliä tai toimintaa. Ohjatun urheilutoiminnan, etenkin joukkue-toiminnan varjopuolena on ajoittainen runsas passiivisuus. Joidenkin tutkimuksien mukaan yli puolet joukkueharjoituksen ajasta kuluu jonottaen tai muuten inaktiivisesti. (Jaakkola 2010).

### 5.1.1 Taito

Oheistoiminnan tulisi keskittyä hyvin vankasti kolmen motorisen perustaidon kehittämiseen. Tasapainotaitoja voi harjoittaa yksikertaisesti dynaamisilla toimilla kuten: pysähtymällä, pyörähtämällä, väistämällä, kääntymällä tai heilumalla. Myös erilaiset tasapainoilut, joko liikkuen tai paikallaan ovat hyviä toimia. Mielikuvitus on rajana ja monipuolisuus on ydinsana. Liikkumistaitoja kehittävät erilaiset hyppelyt ja etenemiset, kuten x -hyppy tai laukka-askeleet. Myös kiipeilyt ja esteen ylittämiset sekä alittamiset kehittävät liikkumistaitoja. Erinomainen esimerkiksi ympäristö näiden taitojen kehittämiseen on telinesali. Välineenkäsittelytaitoja voi kehittää eri lajien välineiden avulla. Erilaisten pallojen ja esineiden, kuten frisbeen heittäminen, kiinniottaminen, potkiminen, pomputtelu, lyöminen ja vierittäminen avaavat lukuisia mahdollisuuksia. Näiden lisäksi eri lajien mailojen käsittely kehittää välineenkäsittelytaitoja. (Jaakkola 2010). Eri lajien avulla lapsi saa myös kokemuspohjaa pelien taktisista asioista ja tämä voi edesauttaa ymmärrystä oman lajin periaatteista. Lisäksi useiden lajien taitaminen voi edesauttaa vapaa-ajan liikunnan määrässä.

Nimenomaan yleistaito on tässä ikävaiheessa tärkeämpää kuin lajispesifit taidot. Liian yksipuolinen lajiin tähtäävä harjoittelu voi johtaa vahvoin taitoreflekseihin, jotka vaikuttavat yleisiin motorisiin toimiin. Taitorefleksit liittyvät lapsen ja nuoren niin sanottuun motoriseen käsialaan. (Jaakkola 2010.) Eli yksinkertaistettuna jääkiekkoilijan voi tunnistaa tavasta juosta tai hypätä. Esimerkkitapauksena nuoren jääkiekkoilijan yksipuolinen lajiharjoittelu johtaa tietyn tyypisiin lihaksen toimintakoordinaatioihin ja tämä voidaan havaita kaikissa motorisissa toimissa. Myöhemmin urheilu-uralla tämä saattaa aiheuttaa haasteen ominaisuuksien kehittämiseksi, jos esimerkiksi juosten ei saada riittäviä tehoja. Vajavaisuudet yleisissä motorisissa taidoissa ja koordinaatioissa ovat joidenkin tutkimuksien mukaan yhteydessä myös loukkaantumisalttiuteen (Lloyd & Oliver 2014).

### 5.1.2 Nopeus

Kouluikää lähestyttäessä nopeuden ja ketteryyden harjoittaminen on hyödyllistä joidenkin tutkimuksien mukaan. Nopeaa liikkumista tulisi harjoittaa pelien ja leikkien kautta, jotka sisältävät suunnanmuutosta lyhyissä pätkissä. Käytännössä siis oheistoiminnassa leikkien ja pelien suorituksiin tulisi sisällyttää korkeaintensiteettisiä suorituksia. (Balyi & Hamilton 2004). Hyvin tuttu esimerkki suunnanmuutosta vaativasta korkeaintensiteettisestä leikistä on hippa. Tämän kaltaisella kisailuasetelmalla saadaan usein nostettua intensiteettiä, mutta kisailut tulisi pitää positiivisessa hengessä ja korostaa toimintaa tuloksen sijaan.

### 5.1.3 Voima

Kehonpainoon suhteutettu voima tulisi olla hyvällä tasolla, että lapsi voi oppia liikkumaan luonnollisesti. Esimerkiksi hyppääminen oikealla rytmillä ja tekniikalla vaatii tiettyä määrää voimaa. Kiipeäminen taas vaatii voimaa myös ylävartalosta, samoin kuin ryömiminen. Lapsivaiheessa ylä-, keski- tai alavartalon voimaa ei tarvitse kuitenkaan harjoittaa kyykkysarjoilla, punnertamalla, vatsalihasliikkeillä tai muutenkaan voimaharjoittelun periaatteilla. Oheistoiminnan tulisi sisältää voimanponnistuksia esimerkiksi heittämällä isoa palloa tietyllä tavalla. (Lloyd & Oliver 2014.) Koko vartalon voimaa kehittää myös kamppailut, vääntäminen ja painit, joista hyvä esimerkki on köyden veto. Tämänkaltaisen voimantuottoa vaativa toiminta vahvistaa myös luustoa lisäämällä luun mineraalitiheyttä (Lloyd & Oliver 2014).

Oikein tehtynä voimaharjoittelulla on loukkaantumisia ehkäisevä vaikutus (Boström 2016). Monipuolinen oman kehon painolla tai suhteellisen kevyellä, esimerkiksi kilon kuntopallolla, tehty voimaa kehittävä toiminta ei rasita kehoa liikaa ja aiheuta rasitusvammoja. Myös akuuttien tapaturmavammojen todennäköisyys on pieni. Nykytietämyksen mukaan vapailla painoilla tehtävä voimaharjoittelu ei ole vaarallista luu-lihas-systeemin kehityksen kannalta, mutta se asettaa kuitenkin haasteen suoritustekniikalle sekä vartalon luonnollisille linjauksille, joten tämä harjoittelu ei ole kannattavaa näin nuorille (Boström ym 2016).

#### **5.1.4 Kestävyys**

Lasten kehittymisen vaiheiden mukaan metabolinen kestävyys harjoittelu ei ole otollista alle kouluikäisille. Etenkin glykolyysin kautta tuotettu energia on vielä vähäistä. Eli anaerobista nopeus- ja maksimikestävyyttä ei kannata harjoittaa. Varsinaista muutakaan kestävyys harjoittelua ei tarvitse suunnitella ja sisällyttää vielä tässä vaiheessa. (Lloyd & Oliver 2014.) Kestävyys kehittyy riittävästi jokapäiväisen normaalin aktiivisuuden kautta. Suuri tekemisen määrä jonottamisen sijaan on tie kestävyiden kehittämiseen. Kirjallisuuden mukaan niin kestävyiden kuin muidenkin ominaisuuksien kohdalla, monipuolisuus on ydinasia pitkällä tähtäimellä.

#### **5.1.5 Liikkuvuus**

Suuret liikelaajuudet eli hyvä toiminnallinen liikkuvuus on tärkeää urheilijalle ja ylipäänsä terveen elämän kannalta. Lihaksien avaaminen lämmittelyn yhteydessä on hyvin yleistä useissa lajeissa. Dynaamisilla venytyksillä onkin havaittu useampien tutkimuksien mukaan olevan positiivisia vaikutuksia muun muassa liikelaajuuksiin ja räjähtävään voimantuottoon (Eonho ym. 2017). Perinteisellä staattisella venyttelyllä on joissakin tutkimuksissa havaittu olevan sen sijaan negatiivisia vaikutuksia voimantuotto-ominaisuuksiin.

Nuorilla jääkiekkoilijoilla korostettua liikkuvuusharjoittelua ei tarvita. Monipuolinen liikunta ja toiminta pitää liikelaajuudet normaaleina. Dynaamisen venyttelyn sisältäviä alkulämmittelyjä ei tarvitse vielä suorittaa, sillä oheisharjoittelussa ei tähdätä maksimaalisiin fyysisiin suorituksiin, joihin kehoa täytyisi valmistella. Lloydin ja Oliverin (2014) mukaan etenkin staattista venyttelyä ei tarvitse eikä kannata tehdä, sillä se sisältää pienen riskin kasvavien kudosten vaurioittamisesta.

#### **5.1.6 Periodisaatio**

Harjoittelun ei tarvitse olla tarkkaan ennalta suunniteltua ja jaksotettua. Varsinaisia progressioita ei tarvitse, mutta tekemisen tulisi alkaa helpommasta ja jatkua kohti monimutkaisempaa (Balyi & Hamilton 2004). Harjoittelussa ja toiminnassa olisi hyvä olla soveltamismahdollisuuksia, jotta mielenkiinto säilyy samoin kuin toiminnan kehittävä vaikutus. Tekemistä tulisi soveltaa yksilöiden taitotason mukaan (Jaakkola 2010).

Yksittäisten harjoitusten kesto tulee pitää melko lyhyenä, jotta mielenkiinto säilyy ja esimerkiksi tunnin pituiseen harjoitukseen saadaan monipuolisuutta. Toistojen väliset lepotauot voi pitää melko lyhyenä, sillä lapset palautuvat nopeammin. Nopeampi palautumien liittyy todennäköisesti pienempään irtiottokykyyn ja vähäisempiin koettuihin voimiin sekä iskuihin. Myös työjaksot tulee pitää lyhyenä, jotta energiantuottosysteemit saavat tuotettua riittävät energiat. (Lloyd & Oliver 2014.) Nopeamman rytmityksen lomassa työrauha ja kehittävä palaute tulee kuitenkin taata. Jaakkolan (2010) mukaan palautteen saaminen on tärkeä osa oppimista.

## **5.2 G- ja F- juniorit (6–9-vuotiaat)**

Myös tässä ikävaiheessa tulee muistaa samat periaatteet kuin kiekkokouluikäisille. Monipuolinen mielenkiintoinen tekeminen tulee olla keskiössä joukkueen tapahtumissa. Joillakin lapsilla motoriset perustaidot voivat olla jo melko hyvällä tasolla, mutta joillakin on varmasti edelleen opittavaa. Taitojen kehittyminen ja oppiminen on hyvin yksilöllistä, joten lapset oppivat samoja taitoja eri nopeudella. Termi *kyky* sisältää tekijöitä mitkä voivat vaikuttaa oppimisen nopeuteen. Nämä kyvyt ovat pääosin perinnöllisiä taidon taustatekijöitä. (Jaakkola 2010).

Juuri koulutaipaleen ensimmäiset vuodet, eli ikävuodet seitsemästä yhteentoista ovat lajitaitojen oppimisen tärkeää aikaa. Jos yleiset motoriset taidot ovat riittävän hyvällä tasolla, voi lapsi oppia tärkeitä lajitaitoja melko nopeasti. Tässä ikävaiheessa opitut lajitaidot muodostavat kulmakivet myöhemmille lajitaidoille. (Balyi & Hamilton 2004.) Kouluikään saavuttaessa motoristen taitojen oppiminen nostaa merkitystään, sillä luontainen motoristen perustaitojen kehittyminen tasaantuu. Taitojen oppimisella tarkoitetaan jotakin harjoiteltua asiaa, kun taas kehittyminen tapahtuu itsestään kasvun myötä (Jaakkola 2010).

### **5.2.1 Taito**

Motorisia perustaitoja on toivottavasti opittu jo hyvin tähän ikävaiheeseen mennessä. Niiden monipuolinen edelleen kehittäminen on kuitenkin hyvin tärkeää. Balyin ja Hamiltonin (2004) mallin mukaan G- ja F- juniori-ikäisillä on niin sanottu potentiaalinen ikkuna oppia perustavanlaatuisia lajitaitoja. Lajitaitojen oppimisen mahdollistaa lapsen saavuttama tietyn tasoinen fyysinen ja psyykinen kehitys. Edellä mainittujen lajitaitojen kehittäminen tulisi kuitenkin vielä tässä vaiheessa keskittää jääharjoitteluun. Oheisharjoittelussa tulee edelleen panostaa monipuolisuuteen ja yleisiin liikkumistaitoihin.

Oheistoimintaa tulee toteuttaa samaan tapaan monipuolisesti leikkien ja pelien kautta kuin kiekkokouluikäisille. Samat motoriset perustaidot kolmen pääkategorian alla suuntaavat toimintaa. Nämä kategoriat ovat: *tasapaino-*, *liikkumis-* ja *välineenkäsittelytaidot*. (Jaakkola 2010.) Lisänä tämän ikäisten toimintaan tulee kuitenkin nostaa intensiteettiä. Kehittyneet motoriset perustaidot mahdollistavat kovemman vaatimuksen esimerkiksi hyppäämisen korkeudelle tai pituudelle (Balyi & Hamilton 2004). Onnistuneesti sisällytetty kilpailu tai haastavuus vaativat lapsia yrittämään parhaansa fyysisesti ja tämä johtaa suorituskyvyn kehittymiseen. Isossa osassa on valmentajan taito manipuloida harjoitetta innostaen lapsia heittäytymään tekemiseen.

### **5.2.2 Nopeus**

Ennen kouluikää nopeus lisääntyy melko paljon luonnostaan hermoston ja koordinaation kehityksen myötä. Kouluiässä näiden tekijöiden kehitys alkaa tasaantua, jolloin harjoitteiden merkitys hieman muuttuu. Juoksunopeuteen vaikuttaa tässä vaiheessa eniten voimantuotto, eli käytännössä askeleen voimakkuus. Kouluiän kynnyksen jälkeinen toinen piikki juoksunopeuden kehityksessä havaitaan vasta murrosiän ja ennen kaikkea kasvupyrähdyksen aikaan, jolloin lihasmassan lisäys saa aikaan huomattavan voiman lisäyksen. (Lloyd & Oliver 2014.)

Tässä nopeuden kehityksen niin sanotussa välivaiheessa, kun motoriikan kehitys hieman tasaantuu ja murrosikä on vasta tulevaisuudessa, on tutkimusten mukaan kuitenkin havaittu jonkin verran kehittymismahdollisuuksia. Juoksunopeuden kehitystä on saatu aikaan voimantuoton kehittämällä esimerkiksi hyppelyiden ja loikkimisen avulla. Eli kimmoiset ja terävät oman kehon painolla suoritettavat toistot kehittävät voimantuoton nopeutta, jolloin myös juoksunopeus kehittyy. (Balyi & Hamilton 2004.) Esimerkki kehittävästä harjoitteesta on juoksuaskeleen pituutta manipuloiva harjoite, mikä vaatii voimakkaampaa ja pidempää askelta. Tällainen harjoite voidaan tehdä esimerkiksi jääkiekkomailojen avulla, kun 10 mailaa laitetaan poikittain sopivalla välityksellä ja juoksun lähtökiihdytyksessä mailojen väliin tulee yksi askel.

### **5.2.3 Voima**

Useissa tutkimuksissa lasten suhteellisen voimantuoton on havaittu olevan matalampi kuin aikuisilla. Eli lapset eivät kykene tuottamaan yhtä suurta määrää voimaa kokoonsa tai edes lihasmassaansa nähden kuin aikuiset. Tämä johtuu hyvin todennäköisesti neuromuskulaarisista te-

kijöistä, kuten motoristen yksiköiden rekrytoinnista. (Falk 2015.) Tämän perusteella lihasmassan lisäys ei siis ole kannattavin tapa lisätä voimaa tässä ikävaiheessa. Voiman lisäystä tavoiteltaessa tulee siis panostaa näiden neuromuskulaaristen eli hermostollisten tekijöiden kehittämiseen. Yksinkertaistettuna tavoite on tehdä olemassa olevasta lihaksesta suorituskykyisempää.

Granacherin ym. (2011) mukaan lasten voimaharjoittelu kehitti voimantuottoa, mutta lihaksen koossa ei havaittu muutosta. Tämä vahvistaa lihasmassan vähäistä merkitystä ja ohjaa huomion neuraaliseen kehitykseen. Tämän ikäisille tulisi harjoittaa voimaharjoittelua samaan tapaan kuin nuoremmille. Eli monipuolisella liikkumisella: hyppimällä, kiipeilemällä, painimalla ja juoksemalla. Voima- ja nopeusharjoittelu ovat kutakuinkin samaa asiaa tässä ikävaiheessa. Eli mielenkiintoiset harjoitteet, jotka saavat lapset esimerkiksi loikkaamaan täysillä, kehittävät sekä nopeutta että voimaa.

#### **5.2.4 Kestävyys**

Maksimaalinen hapenottokyky kasvaa huomattavasti jo vuosia ennen kasvupyrähdystä. Hapenottokyvyn reilumpi kasvu voi siis alkaa joillakin lapsilla jo F-juniori-ikässä. Hapenottokyky jatkaa kasvuaan kasvupyrähdysten, eli murrosiän aikana ja vielä jälkeenkin. Taas kehon painoon suhteutettu maksimaalinen hapenottokyky alkaa tasaantua jopa ennen kasvupyrähdystä. Tämä kehon painoon suhteutettu maksimaalinen hapenottokyky laskee kasvupyrähdysten jälkeen, kun kehon koko kehittyy äkillisesti nopeammin kuin aerobisten systeemien teho. (Lloyd & Oliver 2014.) Aikuisilla maksimaalinen hapenottokyky on yksi tärkeimmistä kestävyyssuorituskykyä määrittävistä tekijöistä, mutta lapsilla se ei määritä yhtä vahvasti kestävyyssuoritusta (LeMura ym. 1999).

LeMuran ym. (1999) meta-analyysin mukaan alle 10-vuotiaiden lasten aerobinen harjoitettavuus on kohtalainen. Saman analyysin mukaan 11–13-vuotiaiden harjoitettavuus on jo huomattavasti parempi. Kokonaisuudessaan alle murrosikäisten lasten aerobisten ominaisuuksien kehittyminen on kuitenkin merkittävästi hitaampaa kuin aikuisilla. Puberteetin vaiheet määrittävät hyvin paljon aerobisen harjoittelun hyötyä. (LeMura ym. 1999.) Näiden havaintojen perusteella määrätietoinen aerobinen harjoittelu ei ole vielä tarpeellista, sillä hyötysuhde paranee iän lisääntyessä. G- ja F- juniorit saavat riittävän paljon aerobisen harjoittelun vastetta jääharjoittelussa ja yleisessä monipuolisessa oheistoiminnassa.

### 5.2.5 Liikkuvuus

Suuret liikelaajuudet eli hyvä toiminnallinen liikkuvuus on tärkeää urheilijalle ja ylipäänsä terveen elämän kannalta. Lihaksien avaaminen lämmittelyn yhteydessä on hyvin yleistä useissa lajeissa. Dynaamisilla venytyksillä onkin havaittu useampien tutkimuksien mukaan olevan positiivisia vaikutuksia muun muassa liikelaajuuksiin ja räjähtävään voimantuottoon (Eonho ym. 2017). Perinteisellä staattisella venyttelyllä on joissakin tutkimuksissa havaittu olevan sen sijaan negatiivisia vaikutuksia voimantuotto-ominaisuuksiin.

Nuorilla jääkiekkoilijoilla korostettua liikkuvuusharjoittelua ei tarvita. Monipuolinen liikunta ja toiminta pitää liikelaajuudet normaaleina. Dynaamisen venyttelyn sisältäviä alkulämmittelyjä ei tarvitse suorittaa, sillä oheisharjoittelussa ei tähdätä maksimaalisiin fyysisiin suorituksiin, joihin kehoa täytyisi tällä tavalla valmistella. Lloydin ja Oliverin (2014) mukaan etenkin staattista venyttelyä ei tarvitse, eikä kannata tehdä, sillä se sisältää pienen riskin kasvavien kudosten vaurioittamisesta.

### 5.2.6 Periodisaatio

Harjoittelun ei tarvitse olla tarkkaan ennalta suunniteltua ja jaksotettua. Varsinaisia progressioita ei tarvitse, mutta tekemisen tulisi alkaa helpommasta ja jatkua kohti monimutkaisempaa ja haastavampaa (Balyi & Hamilton 2004). Harjoittelussa ja toiminnassa olisi hyvä olla soveltamismahdollisuuksia, jotta mielenkiinto säilyy samoin kuin toiminnan kehittävä vaikutus. Harjoitteiden tullessa tutuksi tulee vaikeusastetta manipuloida siten, että voimaa ja nopeutta vaaditaan enemmän. Tekemistä tulisi soveltaa myös yksilöiden taitotason mukaan (Jaakkola 2010).

Yksittäisten harjoitusten kesto tulee pitää melko lyhyenä, että mielenkiinto säilyy ja esimerkiksi tunnin pituiseen harjoitukseen saadaan monipuolisuutta. Toistojen väliset lepotauot voi pitää melko lyhyenä, sillä lapset palautuvat nopeammin. Nopeampi palautumien liittyy todennäköisesti pienempään irtiottokykyyn ja vähäisempiin koettuihin voimiin ja iskuihin. Myös tyójaksot tulee pitää lyhyenä, jotta vielä tehottomammat energiantuottosysteemit saavat tuotettua riittävät energiat. (Lloyd & Oliver 2014.) Nopeamman rytmityksen lomassa työrauha ja kehittävä palaute tulee kuitenkin taata. Jaakkolan (2010) mukaan palautteen saaminen on tärkeä osa oppimista.

### **5.3 E- ja D- juniorit (10–13-vuotiaat)**

Huomattavan monet fyysiset ominaisuudet nousevat uudelle tasolle yksilön kasvupyrähdysten aikana. Keskiarvollisesti tämä kasvupyrähdys esiintyy tytöillä 11–12-vuotiaana ja pojilla noin 14-vuotiaana. Kasvupyrähdys kertoo murrosiän alkaneen ja tämä vaikuttaa voimakkaasti hormonaalisten systeemien kehittymiseen. Etenkin tiettyjen hormonien määrän kasvu vaikuttaa huomattavasti voiman harjoittamiseen ennen kaikkea lihasmassan kasvattamisen kautta. (Gamble 2008.) Yksilötasolla murrosikä voi esiintyä eri vaiheissa kronologista ikää, sillä murrosikä määräytyy biologisen iän myötä.

E-junioreilla kasvupyrähdys ja murrosikä eivät vielä vaikuta, joten harjoittelussa tulee keskittyä niihin ominaisuuksiin mitä on hyödyllistä kehittää ennen murrosiän vaikutuksia. Myös suurimmalla osalla D-junioreita murrosiän vaikutukset ovat vielä vähäiset tai olemattomat. (Gamble 2008.) Varsinainen voimaharjoittelu ei siis ole ajankohtaista, mutta hermostollista ja kardiovaskulaarista harjoittelua tulee jo miettiä osittain ominaisuuksien kehittämisen kannalta. Hermostoa kehittävä harjoittelu on taito-, nopeus- sekä räjähtävyys harjoittelu ja kardiovaskulaarista systeemiä kehittävä on kestävyys harjoittelu.

#### **5.3.1 Taito**

Tämän ikäisillä motoristen perustaitojen tulisi olla sillä tasolla, että niiden tekniikkaa voidaan jo vähän hioa. Taitojen kuten hyppäämisen, juoksemisen ja tasapainoilun tulee luonnistua, jotta päästään kiinni kehon asennon hallintaan. Hyppäämistä vaativissa harjoitteissa voi nuoren huomiota ohjata esimerkiksi selän tai polvien asennon hahmottamiseen hypättäessä sekä alustuksessa. Tasapainoilussa nuoren tulisi hahmottaa painopisteensä esimerkiksi siten onko painetta enemmän varpailla vai kantapäällä. (Gamble 2008.)

Liikkumisen biomekaaniseen eli tekniseen osaamiseen tulee kiinnittää huomiota (Gamble 2008). Esimerkiksi tasaloikan biomekaanista puolta voi kehittää muun muassa käsien roolia huomioimalla. Suunnanmuutos harjoittelussa tulee kiinnittää huomiota asioihin, kuten kummalla jalalla ponnistetaan uuteen suuntaan. Suorassa juoksussa juokсутekniikkaa voi kehittää panostamalla ryhdikkääseen juoksuasentoon tai siihen, että polvi nousee riittävästi joka askeleella.



Palattaessa junioripolkua taaksepäin, kortteliekossa alle kouluikäisten tulee oppia monipuolisesti motorisia perustaitoja, kuten juoksua. G- ja F-juniori-vaiheessa tulee näiden perusmotoristen taitojen kehittyä tehokkaammaksi, esimerkiksi edellä mainitun juoksun nopeus. Luonnollisena jatkumona E- ja D-junioreiden tulisi oppia perusmotoristen taitojen tekniikkaa, esimerkiksi pikajuoksun perusteita. Teknisesti hyvät motoriset taidot tukevat nuoren fyysistä terveyttä ja kehittymistä. Perustaitojen tekniikoiden omaksuminen tässä varhaisessa vaiheessa auttaa tulevien haasteiden, kuten nopean pituuskasvun ja kasvavan harjoitusmäärän käsittelyssä (Gamble 2008).

Oheisharjoittelussa monipuolisuutta tulee vaalia, sillä vaihtuvan ympäristön on todettu olevan hyödyllisempi tapa oppia motorisia taitoja. Harjoitteiden vaihtelun ei tarvitse tapahtua laidasta laitaan, vaan ennemminkin niin, että tuttuun harjoitteeseen lisätään tai muutetaan jotain. Lisä tai muuttaminen voidaan toteuttaa ympäristössä tai vaikka säännöissä. Eri välineitä, kuten eri kokoisia palloja tai mailoja tulee käyttää. (Jaakkola 2010.) Vain mielikuvitus on rajana monipuolisuuden rakentamisessa. Pähkinän kuoressa monipuolisuuden tarkoituksena on vahvistaa nuoren ongelmanratkaisutaitoa enemmän kuin opettaa muutama valmis vastaus.

### **5.3.2 Nopeus**

Ennen murrosikää nopeus kehittyy hermoston ja teknisyyden kautta (Lloyd & Oliver 2014). Kuten yllä olevassa *taito*-osuudessa todettiin, tulee tässä ikävaiheessa jo huomioida suoritusten teknisyyttä. Juoksun ja suunnanmuutoksen nopeuteen sekä loikkimisen tehokkuuteen voidaan vaikuttaa eniten tekniikan kehittämällä sekä vaatimustasolla. Liikkeen biomekaniikan ymmärtäminen ja sen ydinkohtien opettaminen voi ohjata nuoren liikkumista tehokkaammaksi. Teknisyyden lisäksi tulee harjoitteiden ohjata ja vaatia nuoria yrittämään parhaansa myös nopeuden suhteen. Niin sanottu täysiä yrittäminen johtaa teräviin suorituksiin ja siten hermostolliseen kehittymiseen (Balyi & Hamilton 2004).

Erilaiset loikat ja hyppelyt kehittävät voimantuoton nopeutta ja elastisuutta (Balyi & Hamilton 2004), mikä johtaa nopeuden kehittymiseen. Loikka- ja kimmoisuusharjoittelussa täytyy kuitenkin olla huolellinen, sillä liiallinen määrä toistoja ja liian yksipuoleinen harjoittelu voi johtaa rasisusvammoihiin. Toistojen ja siten iskutuksen määrä on merkittävin tekijä esimerkiksi perinteisen Osgood–Schlatter-polvivaivan syntyyn. Suoritusten heikko tekninen osaaminen lisää vammatariskia (Gamble 2008).

### 5.3.3 Voima

Lihaskasvu on merkittävin tekijä, millä saadaan aikaan runsasta voiman lisäystä. Runsaampi lihaskasvu alkaa vasta biologisen iän saavuttaessa murrosiän, jolloin hormonisysteemi kehittyy. (Gamble 2008.) Tästä syystä määrätietoinen lisäpainoilla suoritettava voimaharjoittelu on ajan-kohtaista vasta kilpaikäluokissa, jolloin suurimmalla osalla pelaajista murrosikä on jo alkanut. Ikävuosina 10–13 voiman harjoittaminen tapahtuu samaan tapaan ja samalla painotuksella kuin nuoremmilla. Kehon painoon suhteutetun voiman kehittyminen tapahtuu monipuolisella liikunnalla ja nopeus- sekä kimmoisuusharjoittelulla.

Falk (2015) havaitsi tutkimuksessaan, että lapsilla on suhteellisesti vähemmän lihasmassaa ja lisäksi olemassa oleva lihas on vähemmän suorituskykyistä. Eli hermosto ei kykene rekrytoimaan lihassoluja yhtä hyvin kuin aikuisilla. Tätä hermoston vajavaista kykyä voidaan harjoittaa oman kehon painolla loikka- ja hyppelyharjoituksilla, kunhan harjoite ohjaa ja vaatii maksimaaliseen yrittämiseen. Behrensin ym. (2014) tutkimuksen mukaan loikkaharjoittelu kehitti voimantuoton suuruutta sekä voimantuoton nopeutta.

Kamppailulajeja tutkittaessa on havaittu urheilijoilla niin sanottua lajispesifiä voimaa (Monteiro 2016). Tämä kertoo siitä, että esimerkiksi paini lajina kehittää tiettyntyyppistä voimaa. Voimaharjoittelun ei siis tarvitse liittyä kyykkäämiseen tai edes loikkimiseen, vaan ylipäänsä erilaiset voimanponnistelut vaativat aktiviteetit kehittävät voimaa, etenkin hermostollisella tasolla. Erilaiset kamppailut ja vääntämiset ovat hyvä tapa kehittää nuoren jääkiekkoilijan koko kehon voimaa. Kamppailuharjoitteet tukevat myös nuoren halua ja osaamista kamppailla jäällä lajisuorituksissa, sillä jääkiekko on omanlainen kamppailu- ja kontaktilaji.

### 5.3.4 Kestävyys

Rowlandin (2015) mukaan useammassa meta-analyysissä todetaan alle murrosikäisten maksimaalisen hapenottokyvyn harjoitettavuuden olevan noin viisi prosenttia. Lasten ja nuorten maksimaalisen hapenottokyvyn luonnollisen kehittymisen lisäksi määrätietoisella harjoittelulla saadaan siis aikaan vain viiden prosentin lisäkehittyminen. Tämän tiedon perusteella E- ja D-juniorijääkiekkoilijoiden oheisharjoittelussa varsinaiseen kestävyysharjoitteluun ei ole hyödyllistä panostaa. Kestävyysharjoittelun osalta tulee huomioida myös nuorten mielenkiinto. Perinteinen juoksulenkki ei todennäköisesti innosta ja motivoi nuoria omaehtoiseen liikkumiseen.

Nuorilla pallopelien harrastajilla kestävyys kehittyy yhtä hyvin pienpeleillä kuin perinteisellä aerobisella lenkkeilyllä. Pienpelien etuna on taitojen oppiminen samaan aikaan kun aerobinen kestävyys kehittyy. (Moran ym. 2019.) Esimerkiksi eri lajien pienpeleillä saadaan edelleen kehitettyä nuoren yleisiä motorisia taitoja sekä ymmärrystä hyökkäys- ja puolustuspelaamisen periaatteista. Lisäksi esimerkiksi pienpelit ovat todennäköisesti miellyttävämpi ja motivoivampi tapa harjoittaa kestävyyttä perinteiseen lenkkeilyyn verrattuna.

Harjoitteiden rakenteella on suuri merkitys fyysisen aktiivisuuden määrään. Ridley ym. (2018) tutkimuksessa pallopelien harjoituksissa pelaajien aktiivinen osuus oli alle puolet harjoituksen kestosta. Mitä enemmän aktiivista toimintaa on verrattuna passiiviseen odotteluun, sitä enemmän myös aerobinen kestävyys kehittyy harjoituksen lomassa. Esimerkiksi jos edellisessä kappaleessa mainitut pienpelit ovat organisoitu siten, että kaikki pelaajat ovat aktiivisia pelien aikana, kehittävät nämä pelit hyvin aerobista kestävyyttä.

### **5.3.5 Liikkuvuus**

Suuret liikelaajuudet eli hyvä toiminnallinen liikkuvuus on tärkeää urheilijalle ja ylipäänsä terveen elämän kannalta. Lihaksien avaaminen lämmittelyn yhteydessä on hyvin yleistä useissa lajeissa. Dynaamisilla venytyksillä onkin havaittu useampien tutkimuksien mukaan olevan positiivisia vaikutuksia muun muassa liikelaajuuksiin ja räjähtävään voimantuottoon (Eonho ym. 2017). Perinteisellä staattisella venyttelyllä on joissakin tutkimuksissa havaittu olevan sen sijaan negatiivisia vaikutuksia voimantuotto-ominaisuuksiin.

Nuorilla jääkiekkoilijoilla korostettua liikkuvuusharjoittelua ei tarvita. Monipuolinen liikunta ja toiminta pitää liikelaajuudet normaaleina. Dynaamisen venyttelyn sisältäviä alkulämmittelyjä ei tarvitse suorittaa, sillä oheisharjoittelussa ei tähdätä maksimaalisiin fyysisiin suorituksiin, joihin kehoa täytyisi tällä tavalla valmistella. Lloydin ja Oliverin (2014) mukaan etenkin staattista venyttelyä ei tarvitse eikä kannata tehdä, sillä se sisältää pienen riskin kasvavien kudosten vaurioittamisesta.

### 5.3.6 Periodisaatio

Periodisaatiolla eli harjoittelun suunnittelulla, rytmittämällä ja progressiolla tähdätään mahdollisimman hyviin tuloksiin fyysisten ominaisuuksien kehittämisessä. Periodisaatiolla voidaan hakea optimointia esimerkiksi voiman tai kestävyuden kehittämiseksi (Fleck 2011). Kuten edellisillä sivuilla käytiin läpi, E- ja D-junioreilla mikään varsinainen fyysinen ominaisuus ei ole keskiössä oheisharjoittelussa. Voima- ja kestävyysominaisuuksia on hyödyllistä harjoittaa määrätietoisesti ja suunnitellusti vasta puberteetin alkamisen jälkeen. Perinteiselle periodisaatiolle ei siis ole tarvetta.

Taito on oheisharjoittelun ensimmäinen prioriteetti. Tässä ikäluokassa taito sisältää liikkumisen, hahmottamisen ja ymmärtämisen. Taitojen ja siinä sivussa fyysisten ominaisuuksien oppimisen kannalta parasta tämän ikäisille on monipuolisuus. Monipuolisuuteen johtaa päivittäinen non-lineaarinen periodisaatio. Tämä periodisaation malli tarkoittaa päivittäin vaihtuvia liikkeitä ja toistomääriä. Tämän tapainen periodisaatio haastaa kehoa monipuolisesti ja näin sen on joissakin tapauksissa todettu johtavan jopa parempiin tuloksiin kuin perinteinen periodisaatio (Jimenez 2019).

Harjoitteiden vaihtelu on tärkeää, sillä samanlaisena toistuvat harjoitteet aiheuttavat kehittymisen taantumisen (Fleck 2011). Samoja harjoitteita tulisi kuitenkin tehdä sen verran usein, että uusien asioiden oppiminen on mahdollista. Palautteen sekä ohjeiden saaminen ja sen jälkeen uudelleen yrittäminen sekä toistaminen ovat hyvin tärkeää oppimista ajatellen (Jaakkola 2010). Progressiota voi lisätä tuttuun liikkeeseen tai toimeen keksimällä variaatioita, jotka alkavat helpommasta ja etenevät kohti haastavampia asioita.

### 5.4 C2- ja C1- juniorit (14–15-vuotiaat / U15 & U16)

Jo ennen murrosikää fyysisillä ominaisuuksilla kuten nopeudella tai kestävyydellä on havaittu olevan merkitystä joukkuepelien pelaajien lajisuoritukseen. Pelaajien väliset fyysisen suorituskyvyn erot tulevat usein esiin ennen kaikkea murrosiän kynnyksellä, sillä toisilla murrosikä alkaa aikaisemmin kuin toisilla. (Malin 2014, Arede ym. 2019.) Biologinen ikä ja siten kehittyminen määrittää murrosiän eli puberteetin alkamista. Murrosikä taas vaikuttaa hyvin merkit-

tävästi kehon koostumukseen ja kokoon. Vilkastunut hormonituotanto johtaa runsaampaan lihaskasvuun, jolloin voima lisääntyy huomattavasti. Kiihtynyt pituuskasvu taas kasvattaa kehon massaa ja ulottuvuutta. (Lloyd & Oliver 2014.)

C-juniori-ikäluokissa pelaajien biologinen ikä voi erota hyvinkin paljon pelaajien kesken, joten oheisharjoittelun puolella etenkin perinteisten fyysisten ominaisuuksien harjoittelussa, tämä tulee ottaa huomioon. Joidenkin harjoitteiden kohdalla voisi olla hyödyllistä jakaa pelaajia eri luokkiin biologisen iän perusteella. Esimerkkiluokkina voisi olla yksinkertaisesti pelaajat, joilla murrosikä ei ole alkanut ja pelaajat, joilla murrosikä on alkanut (Arede 2019). Suurin murrosiän tuoma ero on voimaharjoittelussa ja sen hyödyissä (Moran ym. 2017). Toinen merkittävä ero hyötysuhteessa on kestävyysharjoittelussa (Rowland 1997, Balyi & Hamilton 2004).

Tässä ikäluokassa myös tyttöjen ja poikien erot kasvavat. Etenkin murrosiän alkamisen jälkeen poikien voiman lisääntyminen on huomattavasti suurempaa kuin tyttöjen ja tämä trendi jatkuu murrosiän jälkeen. Suurin vaikuttaja on todennäköisesti poikien testosteronin tuotannon runsaampi kasvu, mikä johtaa lihasmassan eroihin tyttöjen ja poikien välillä. (Muehlbauer ym. 2012.)

#### **5.4.1 Taito**

Tässä ikäluokassa taitojen oppimisessa ollaan niin sanotussa taitojen harjoitteluvaiheessa. Nuoret urheilijat ovat oppineet, että heidän oma toimintansa vaikuttaa uusien taitojen oppimiseen. Uusien asioiden kokeilemiseen ja yrittämiseen ei toivottavasti tarvitse enää motivoida ja kannustaa niin paljoa, vaan tämä halu tulee urheilijan sisäisestä motivaatiosta. Sisäinen motivaatio tulisi näkyä keskittyneisyytenä uuteen asiaan ja tämän ikäisillä taitoasioiden opettelussa tulee jo huomioida harjoittelun rytmittäminen ja palautukset, sillä asian opettelu voi olla melko intensiivistä. (Jaakkola 2010.)

Taitoharjoittelussa tulisi taata sopiva haaste, eli konkreettinen tavoite mikä on saavutettavissa, mutta myös välittömät jatkokehittymismahdollisuudet, kun tavoite on saavutettu. Taitoasioissa voidaan hioa jo yksityiskohtia osaharjoitteina, mutta linkki ja ymmärrys kokonaisuuteen tulee pitää selkeänä. Harjoiteltavien asioiden tulee siis olla urheilijan ymmärryksen piirissä. Valmentajalla pitää olla kirkkaana mielessä kehitettävän taidon ydin, jonka ympärille lisätään asioita

urheilijan taitotason mukaan. Ydintaidon opettelu ympärille lisätyt haasteet tulisivat olla loogisia ja oppimista tukevia. (Jaakkola 2010.)

Taitoharjoittelun tulisi siis sisältää yleisten ja monipuolisten liikuntataitojen kehittämistä ja laajempaa osaamista yllä mainituilla periaatteilla. Tässä ikävaiheessa oheisharjoitteluun tulee myös sisällyttää lajitaitoja kehittäviä ja tukevia harjoitteita. Hilliksen ja Holmanin (2014) mukaan taidolla ja teknisyydellä on merkitystä luisteluun. Heidän mukaansa luistelun hyvä teknisyyks voi korvata pienempää voimaa ja kokoa. Lajitaidoista juuri luistelun tekniikkaa ja periaatteita voi kehittää oheisharjoittelussa esimerkiksi liukuasennon ja siitä alkavan puristuksen harjoittelulla. Toinen tärkeä tekninen seikka on nilkka-, polvi- ja lonkkanivelten toiminta luistelupotkussa (Kim ym. 2018).

Suurella kuvassa oheisharjoittelun tärkein tehtävä on opettaa pelaajia harjoittelemaan. Hamiltonin ja Balyin (2004) mukaan tämä on *Training to Train* -vaihe urheilijan määrätietoisesti rakennetussa urassa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että fyysisten ominaisuuksien kehittäminen ei ole tärkein asia, johon kaiken harjoittelun tulee tähdätä, vaan harjoittelun tärkein tehtävä on opettaa mitkä tekijät harjoittelussa ovat tärkeitä. Esimerkiksi nopeusharjoittelussa tulee opettaa täysi yritys ja sopivat palautukset sekä selittää miksi näin kuuluu tehdä. Voimaharjoittelussa tulee opetella nostojen tekniikat, nivelien rytmit, puristuksen suunnat ja kehon tuki sekä linjat. Ylipäänsä joukkueen tapahtumissa tulee harjoitella tapaa *laatu ennen määrää*.

Kun C-juniori-vaiheessa pelaajat oppivat harjoittelemaan oikealla tavalla, päästään B-junioreiden kanssa toteuttamaan varsinaisesti fyysisten ominaisuuksien määrätietoista kehittämistä. B- ja A-juniorivuosien aikana kaikilla pelaajilla murrosiän tuoma hormonaalinen ja kasvullinen kehitys sekä määrätietoinen ominaisuusharjoittelu antavat pelaajille mahdollisuuden kehittyä riittävän vahvoiksi, nopeiksi ja kestäviksi ammattilaisuraa varten. Junioripolun fysiikkaharjoittelun tärkein tehtävä on siis valmistaa pelaajia fyysisesti ja mentaalisesti murrosiän ja sen jälkeisten vuosien ominaisuuksia kehittävään harjoitteluun.

## 5.4.2 Nopeus

Murrosiän alkaminen muuttaa nopeus- ja teho-ominaisuuksia merkittävästi lihasmassan ja kehon koon kasvun myötä. Toisaalta lisääntynyt kehon koko ja siten massa lisää haastetta ja kuormaa sekä voimantuotolle että kehon rakenteille. Joissakin tapauksissa äkillinen kasvupyrähdys voi aiheuttaa myös haasteita motorisille suorituksille. Bisi ja Stagni (2016) havaitsivat haasteita etenkin liikkeen sulavuudessa niillä, joilla voimakas kasvu oli ajankohtainen. Kehon rakenteiden voimakas kasvu ja vipuvarsien koon muutos aiheuttavat uudenlaista kuormitusta keholle etenkin hyppyharjoitteissa.

Mahdollinen eriyttäminen vaatii valmentajan silmää, jotta valmentaja osaa jakaa pelaajia esimerkiksi tehoryhmään ja tekniikkaryhmään. Tehoryhmään tulee sijoittaa ne pelaajat, joilla lihaskasvu on jo saanut aikaan huomattavaa tehon kehitystä ja motoriikka on säilynyt ennallaan. Tekniikkaryhmän voi vielä jakaa kahtia niille, joilla murrosikä ei ole vielä tuonut tehonlisäystä ja niille, joilla nopea pituuskasvu aiheuttaa haasteita esimerkiksi liikkeen rytmiin ja sulavuuteen. Eriyttäminen ei välttämättä tarkoita harjoitteen muuttamista tai varsinaisten pienryhmien muodostamista. Eriyttämistä voi tehdä harjoitteen sisällä opastamalla ja neuvomalla eri vaiheissa olevia pelaajia yksilöllisesti. Tämänkaltainen eriyttäminen on käytännöllinen tapa joukkueharjoittelussa.

Harjoittelun rytmittäminen toistomäärien ja palautusaikojen kautta on jo ajankohtaista tämän ikäisillä. Kehon suurempi koko ja parempi voimantuotto kyky vaativat harjoitteiden tarkempaa suunnittelua. Harjoittelua tulee rytmittää nopeus- / räjähtävyys harjoittelun periaatteiden mukaan. Toistot tulee suorittaa välittömällä energialähteillä ja palautusjakson aikana nämä varastot tulee täyttyä lähes täysin (Mero ym. 2016). Tätä tukee Ramirez-Campillon ym. (2019) tutkimus, jossa murrosiän saavuttaneet hyötyivät pidemmästä sarjapalautusjaksosta loikkaharjoittelun aikana.

Ramirez-Campillon ym. (2014) tutkimuksessa murrosikäiset jalkapalloilijat pystyivät kehittämään räjähtävyysominaisuuksia kilpailukaudellakin. Kilpailukaudella fyysistä kuormaa tulee ennen kaikkea peleistä ja lajiharjoituksista, mutta melko pieni määrä räjähtävyys harjoittelua riittää kehityksen aikaansaamiseksi. Alle murrosikäiset hyötyivät lisäpainon / -haasteen käyttämisestä loikkaharjoittelussa. Kaksi harjoituskertaa viikossa oli riittävä räjähtävän voimantuoton kehittymiselle pelikaudella. (Negra ym. 2020.)

### 5.4.3 Voima

Tässä ikävaiheessa on hyvä aika opetella voimaharjoittelun periaatteita, kuten nostotekniikoita, puristuksen rytmejä ja kehon linjauksia. Intensiivisen lihasmassaa ja voimaa kasvattavan voimaharjoittelun aloittamisen kanssa ei tule kiirehtiä. Vaikka suurella osalla pelaajista murrosikä on jo käynnissä ja voimaharjoittelun kehittävä vaikutus on suuri (Moran ym. 2017), on tärkeintä opetella harjoittelemaan oikein. (Balyi & Hamilton 2004.) Perinteisen lisäpainovoimaharjoittelun maltillista toteuttamista tukee Granacher ym. (2011) tutkimuksen havainnot lasten ja nuorten yleisen liikunnallisuuden kehittymisestä voimaharjoittelun myötä. Eli lapsilla ja nuorilla oikein toteutettu voimaharjoittelu kehittää muun muassa nivelten stabiiliutta, kehon jämyyttä ja yleisiä motorisia toimia.

Monipuoliset liikevalinnat ja laadukkaiden nostojen opettelu on tärkeää tässä ikävaiheessa. Voimaharjoittelun toteuttamisessa tarkka lineaarinen progressio ei ole niin tärkeä tämän ikäisillä, sillä Jimenezin (2009) mukaan epälineaarinen vaihtelevampi progressio voisi olla hyödyllisempi. Tämän mallin mukaan toistojen määrää voi vaihdella eri liikkeiden ja päivien välillä. Esimerkiksi vaikeampia, enemmän tasapainoa ja keskittymistä vaativia liikkeitä voi tehdä lyhyempinä sarjoina, kun taas yksinkertaisia esimerkiksi kahden jalan liikkeitä voi tehdä useampia toistoja.

Voimaharjoittelun intensiteetti ja tempo ovat laatutekijöitä, joita tulee vaalia. Jo lapsien voimaharjoittelussa intensiteetin on havaittu olevan merkittävä tekijä kehittymisen määrään (Granacher ym. 2011). Intensiteettiin tulee suhtautua yllä mainitussa epälineaarisisessa progressiossa siten, että joissakin liikkeissä intensiteetti on pienempi, mutta tempo on korkeampi. Eli kun painot ovat kevyemmät, niin nosto on terävämpi. Joissakin liikkeissä taas intensiteetin eli vastuksen tulee olla suurempi, jolloin nostaminen vaatii suurempaa voimantuottoa ja siten tempo on hitaampi.

Hyödyllinen tempo nostamiselle etenkin tässä ikävaiheessa on hidas eksentrisen lihastyövaihe ja terävä konsentrisen lihastyövaihe. Joidenkin tutkimusten mukaan hitaampi eksentrisen vaihe saa aikaan suurempaa lihasmassan kehittymistä (Wilk ym. 2018). Hitaammin suoritettuna eksentrisen vaiheen aikana myös tekniikan ylläpitäminen on helpompaa. Terävä puristusvaihe taas saa aikaan voimantuoton nopeuden kehittymistä (Oliver ym. 2013). Voimantuoton nopeuden kehittyminen on tärkeämpää tässä vaiheessa kuin voimantuoton suuruuden kehittyminen.



#### 5.4.4 Kestävyys

Nuoren kasvun ja kehittymisen myötä murrosiän kynnyksellä ja aikana myös kestävyysharjoittelun vaikuttavuus muuttuu. Lapsuudessa kestävyysuorituskyky kehittyy vuosi vuodelta fyysisen kasvamisen myötä, kun myös hengitys- ja verenkiertoelimistön koko kasvaa. Harjoittelullakin voi saada aikaan jonkin verran positiivista kehitystä jo lapsilla. Aiheen kirjallisuus ei ole kuitenkaan kyennyt yksiselitteisesti toteamaan syitä kestävyysharjoittelun heikompaan vaikuttavuuteen lapsilla verrattuna aikuisiin. (Rowland 2015).

Ennen murrosikää kestävyysharjoittelun hyötysuhde on siis melko heikko. Numeraalisesti ilmaistuna ennen murrosikää kestävyysharjoittelulla voidaan saada aikaan 5–10 prosentin kehitys maksimaaliseen hapenottoon, kun taas murrosiän jälkeen prosentit kasvavat välille 15–30. (Rowland 1997.) Määrätietoinen perinteisempi kestävyysharjoittelu kannattaa siis aloittaa vasta pelaajan saavuttaessa murrosiän. Murrosiän kynnyksellä ja etenkin ennen sitä kestävyyttä tulisi kehittää monipuolisella urheilulla ja fyysisellä aktiivisuudella. Etenkin nuorilla korkeaintensiivinen intervalliharjoittelu saa aikaan kestävyuden monipuolista kehittymistä (Runacres ym. 2019). Tämänkaltaista harjoittelua on esimerkiksi erilaiset pelit, joiden säännöillä voidaan säädellä intensiteettiä.

Noin murrosiän kynnyksellä esiintyy niin sanottu *trigger point*, minkä aikana kestävyuden kehittyminen pysähtyy lähes kokonaan harjoittelusta huolimatta. Tämä tasanne selittyy hormonituotannon runsailla hetkellisillä muutoksilla, mikä liittyy kehon muuttumiseen ja kasvuun. (Rowland 1997.) Tämä vaihe on hyvä ymmärtää aikana, jolloin kestävyuden kehitys on tasanevaiheessa. Kuitenkin tämän vaiheen jälkeen kestävyuden kehittyminen jatkuu ja hyötysuhde paranee. Suunnitelmallisempaa kestävyysharjoittelua tulee toteuttaa siinä vaiheessa, kun suurimmalla osalla joukkueen pelaajista murrosikä on alkanut.

Suunnitelmallisessa kestävyysharjoittelussa oheisharjoitteiden osalta tulisi panostaa matalatehoiseen jatkuvaan aktiivisuuteen. Yhtäjaksoinen maltillinen kestävyysharjoitus kehittää muun muassa sydämen iskutilavuutta ja veren virtausta sekä hapenoton ominaisuuksia kuten kaasujen vaihtoa. (Runacres ym. 2019.) Polarisoidussa kestävyysharjoittelumallissa matalatehoista alle aerobisen kynnyksen harjoittelua tulisi olla 75 % harjoitteluajasta. Kynnysten välisen eli vauhtikestävyysharjoittelun osuus 5 % ja maksimikestävyysalueen osuus täten 20 %. Etenkin kil-

pailukaudella lajiharjoittelu ja pelit kattavat tämän 20 % osuuden maksimikestävyysharjoittelusta. Polarisoitu kestävyysharjoittelumalli on tehokkaampi tapa kehittää kestävyiden osa-alueita, kunhan harjoittelu tehdään laadukkaasti. Tärkeä laatutekijä on tehdä matalatehoiset harjoitukset juuri oikealla alueella ja korkeatehoiset oikealla alueella. (Munoz & Varela-Sanz 2018.)

#### **5.4.5 Liikkuvuus**

Liikkuvuus urheilusuorituksessa koskee useimmiten lihasten, nivelten ja niitä ympäröivien kudosten liikelaajuuksia liikkeen aikana. Optimaalisen motorisen suorituksen mahdollistaa lihasten normaalit liikelaajuudet ja voimantuotto eri lihaspituuksilla. Vaatimukset liikelaajuuksille ovat hyvin erilaiset eri urheilulajeissa. Jääkiekossa kenttäpelaajilta ei vaadita erityisen suuria liikelaajuuksia lajisuorituksissa. Maalivahdeilla jotkin torjunta-asennot taas vaativat normaalia poikkeavia liikelaajuuksia ja voimantuottoa pitkällä lihaspituuksilla.

Perinteisin tapa harjoittaa liikkuvuutta on passiivinen venyttely, mutta sen hyödyt pitkällä tähtäimellä ovat kiistanalaiset. Passiivinen venyttely lisää liikkuvuutta akuutisti todennäköisesti suuremman venytystoleranssin takia. Lihas-jänne-systeemin passiivinen jäykkyys vähenee ja kudokset venyvät enemmän. Passiivisen venyttelyn on havaittu akuutisti heikentävän voimantuottoa ja räjähtävän voimantuoton tehoa. Passiivisen venyttelyn hyöty vammojen ehkäisyyn on myös kyseenalainen. (Ferri-Canuana 2020.)

Aktiivinen liikelaajuuksien kehittäminen on luonnollisempi tapa verrattuna passiiviseen venyttelyyn. Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa agonisti- ja antagonistilihakset toimivat yhtäaikaista ja näin lihasten kontrolli ja synergia vahvistuvat. Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa vaikuttajalihaksen supistuminen aiheuttaa vastavaikuttajalihaksen pitenemisen ja suurenevan liikelaajuuden. Vastavaikuttajalihas on kuitenkin aktiivinen pidentyessään ja näin ollen vahvistuu pitkällä lihaspituudella. (Ferri-Canuana 2020.)

Aktiivisten suurimmaksi osaksi dynaamisten liikkuvuusharjoitteiden tulee olla osa jokapäiväisissä lämmittelyissä. Dynaamiset liikkuvuusliikkeet valmistavat eri kehonosia tulevaan harjoitukseen avaamalla liikelaajuuksia ja siten vähentämällä loukkaantumisriskiä. Dynaamisten liikkeiden tulisi tähdätä tulevaan pääharjoitukseen. Esimerkiksi alavartalon voimaharjoitukseen,

loikkaharjoitukseen ja jääharjoitukseen tulee valmistautua hieman eri tavalla. Tämä johtaa liikkeiden vaihteluun, mikä taas takaa kehon liikelaajuuksien monipuolisuuden. Tutkimuksissa on havaittu, että dynaamisten liikkuvuusliikkeiden suorittaminen osana alkulämmittelyä on parantanut voima- ja räjähtävyyssuorituksia. (Turki ym. 2020.)

Liikkuvuuden kehitys mukailee slogania: ”Use it or lose it”. Eli liikelaajuudet pysyvät yllä ja kehittyvät niin kauan, kun niitä käytetään. Tämä tukee jokapäiväisten aktiivisten liikelaajuutta kehittävien liikkeiden rutiinia. Liikelaajuuksien kehittämisen lisäksi lihaksia tulisi myös vahvistaa pitkillä lihaspituuksilla. Erilaiset kuormitetut liikkuvuusharjoittelumetodit ovat avain tähän. Liikkuvuus tulisi kokonaisuudessaan nähdä kehon osien yhteisenä kykynä saavuttaa jokin liikelaajuus hyvässä tasapainossa tuottaen riittävän määrän voimaa. (Nagi & Alin 2020.)

Liikkuvuutta tulisi siis käyttää päivittäin osana harjoitukseen valmistautumista, ja sen myötä liikelaajuudet pysyvät yllä ja hieman kehittyvät. Varsinaisia liikelaajuutta kehittäviä ja pitkien lihaspituuksien voimaa kehittäviä harjoitteita tulisi myös toteuttaa pääharjoitteina. Murrosikäisten liikkuvuusharjoittelussa tulee huomioida mahdollinen voimakas pituuskasvun vaihe, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti liikelaajuuksiin. Etenkin pojilla jalat kasvavat usein ensimmäisenä, joten kehonosien suhteet muuttuvat ja vaikuttavat liikelaajuuksiin. (Malina 2014).

#### **5.4.6 Periodisaatio**

Tässä ikävaiheessa jääkiekkoilijan vuosiharjoittelu muodostuu selkeämmin aikuismaiseksi siten, että kesäharjoittelukausi on tietyn mittainen ja sitä seuraa syksyn ja kevään kilpailukaudet. Kesäharjoittelun osalta jonkin asteinen blokki -harjoittelu olisi hyväksi ”harjoitellaan harjoittelemaan” -mentaliteetin mukaan. Ronnestadin ym. (2019) mukaan jääkiekkoilijat voivat kehittää ominaisuuksiaan parhaiten keskittämällä kehitystavoitteen joko kestävyys- tai voimaominaisuuksiin. Keskiössä olevaa ominaisuutta pyritään kehittämään ja toisia pidetään yllä. Tämänkaltaista harjoittelua tulisi jo opetella tulevia vuosia varten, vaikka fyysisten ominaisuuksien määrätietoisempi kehittäminen on vasta tulevien vuosien agenda.

Kauden aikana periodisaation tavoitteena on kontrolloida kokonaiskuormaa ylikuormituksen välttämiseksi (Stone 1990). Harjoittelun tulee olla monipuolista ja sopivaa kuormitukseltaan,

jotta mahdollisuus luontaiseen kasvuun ja kehitykseen säilyy normaalina. Murrosiän vaikutukset alkavat usealla tässä ikäluokassa, joten kehossa on luonnostaan käynnissä paljon kehittymistä ja muutosta. Urheilun ja toiminnan tulee tukea tätä nuoren luontaista kehitystä.

### **5.5 B- juniorit (16–17-vuotiaat / U18)**

Murrosikä sisältää kasvamisen, kypsymisen ja kehittymisen. Kasvaminen on kehon osien, kuten luiden ja lihasten pidentymistä ja paksuuntumista. Kypsyminen tarkoittaa hormonituotannon muutoksia, joihin liittyy erityisen vahvasti seksuaalisuus. Kehittyminen kattaa käyttäytymiseen liittyvät tekijät sekä motoristen taitojen kehittymisen. Muutoksia tapahtuu siis konkreettisesti havaittavasti kehonosissa ja sen lisäksi aivoissa sekä hormonaalisessa säätelyjärjestelmässä. Nämä kolmen eri alueen muutokset tapahtuvat lomittain usein hieman eri rytmissä. Myös näiden kolmen alueen sisäiset osatekijät voivat muuttua hieman eri rytmissä. Tästä esimerkkinä kehon koon kasvu, missä pituuskasvu alkaa usein ensin ja kehon painon lisääntymisen seuraa hetkeä myöhemmin ja jatkuu pidempään. (Malina 2014.)

B-juniori-ikässä useilla pelaajilla kehon koon runsas kasvu on jo pitkällä, kun taas kypsyminen etenkin luuston massassa on vielä vaiheessa. Joka tapauksessa tämän ikäisillä on useita murrosiän prosesseja käynnissä yhtäaikaaisesti ja se tulee tiedostaa. Nuoren keho muuttuu ulkoisesti sekä sisäisesti ja suorituskyky muuttuu taidollisesti sekä fyysisesti. (Malina 2014.) Suorituskykyyn vaikuttavat erot yksilöiden välillä eivät todennäköisesti ole enää yhtä suuret kuin edellisissä ikäluokissa. Tämän vuoksi joukkueen yhteinen harjoittelu on helpompi toteuttaa siten, että se palvelee yksilöiden kehittymistä. Yksilöllisiä harjoitusohjeita ja -ohjelmia tulee kuitenkin sisällyttää joukkueharjoittelun yhteyteen, sillä sama harjoitusohjelma vaikuttaa yksilöihin eri tavalla (Malina 2014).

Urheilun ja liikunnan terveysvaikutukset tulee edelleen pitää mielessä lajiin tähtäävän harjoittelun rinnalla. Monipuolinen liikunta ja harjoittelu tukee ja vahvistaa kasvua sekä kehitystä. Säännöllinen liikunta vahvistaa luita, lihaksia ja muita kudoksia. Liikunta edistää myös hengitys- ja verenkiertoelimistön sekä metabolian terveyttä. Riittävä päivittäinen liikunnan määrä auttaa myös terveen kehonpainon hallinnassa. (Malina 2014.) Vastakkainasetteluna yksipuolinen liian raskas harjoittelu voi johtaa rasitusvammoihin ja kiputiloihin. Esimerkiksi jääkiekossa etenkin lantio- ja nivusseutu ovat suuressa ylikuormittumisen vaarassa. (Sheppard 2020.)

### 5.5.1 Taito

Taitoharjoittelun osalta B-juniori-ikäiset ovat edelleen suurimmaksi osaksi taitojen harjoitteluvaiheessa. Jotkin usein toistuvat taidot voivat kuitenkin olla jo lähempänä automaatiotasoa. Aiemmin opittujen taitojen tulisi siis kehittyä edelleen tarkemmiksi ja paremmiksi toistojen ja uusien harjoitusärsykkeiden myötä. Tähtäimenä on taitojen oppimisen lopullinen vaihe, missä taito pystytään suorittamaan tiedostamattomasti, helposti ja sujuvasti. (Jaakkola 2010.) Esimerkiksi yksinkertaisen taidon, kuten tasaloikan tulisi luonnistua niin hyvin, että pelaaja voi keskittyä tehontuottamiseen ja näin ollen kehittämään jalkojen räjähtävää voimantuottoa hyppäämisen opetteluun sijaan. Jotta taitojen oppimisen lopullinen vaihe saavutetaan, tulee urheilijoiden olla keskittyneitä ja motivoituneita (Jaakkola 2010). Motivoivan ja kehittävän harjoituksen ja etenkin ilmapiirin luominen on valmentajan vastuulla.

Fyysisten ominaisuuksien kehittymisen kannalta pitkälle jalostuneet taidot tietyissä liikkeissä ja liikkumisen tavoissa ovat avainasemassa. Kun taito on opittu hyvin, toteuttaa keho liikkeitä tehokkaasti ja optimaalisesti. Liikkeen tehokkuus johtuu vaikuttaja- ja vastavaikuttajalihasten paremmasta koordinaatiosta. Kehittynyt lihaskoordinaatio ja siten liikkeen sujuvuus parantaa liikkeen taloudellisuutta, eli sama liike kyetään tekemään pienemmällä energiankulutuksella ja vaivalla. Mitä paremmalla tasolla tietty taito on, sitä haastavampia tarkkaavaisuuden kohteita valmentaja voi urheilijalle antaa. Mitä automaattisemmin liike toteutetaan, sitä enemmän urheilija voi tarkkailla esimerkiksi ympäristöään. (Jaakkola 2010.)

Taitoharjoittelun tulisi olla monipuolista lähtien yksinkertaisemmista motorisista toimista ja laajentuen avoimen taidon valintatilanteisiin. Tiedollisia ja toiminnallisia taitoja tulisi yhdistää harjoittelussa (Jaakkola 2010). Tiedollinen taito tarkoittaa muun muassa valintoja, reagointia ja pelisilmää. Toiminnallista taitoa on taas tekeminen ja liikkuminen. Esimerkiksi pallopelit perustuvat näiden kahden taidon yhdistelmään. Valmentajan haasteena B-junioreiden valmentamisessa ja harjoittelun järjestämisessä on tiedollisten ja toiminnallisten taitojen suhde. Monipuolista kognitiota vaativaa ärsykettä tulisi tarjota, mutta fyysisten ominaisuuksien tulisi myös kehittyä. Määrätietoisessa fyysisessä harjoittelussa kuitenkin toistojen tekniikat, määrät, intensiteetti, teho ja monet muut tekijät tulisivat olla korkealla tasolla, jotta ominaisuudet kehittyvät mahdollisimman hyvin.

### 5.5.2 Nopeus

Malinan (2014) mukaan nopeus ja ketteryys kehittyvät eniten ennen pituuskasvun huippua. Nopeuden lisääntymisen konkreettisin tekijä on jalkojen pituuden lisääntyminen. Räjähävyys ja teho taas kehittyvät nopeimmin pituuskasvun huipun jälkeen, jolloin luonnollinen lihaskasvu on parhaimmillaan. Nopeus ja räjähtävyys siis kehittyvät eri suhteessa riippuen pelaajan kehityksen ja kasvun vaiheesta. (Malina 2014). Sekä nopeutta että räjähtävyyttä tulisi harjoittaa ja kehittää jatkuvasti jääkiekon nopeutuvan luonteen vuoksi.

Nopeutta ja räjähtävyyttä tulisi harjoittaa vähintään kaksi kertaa viikossa (Negra ym. 2020). Nopeaa voimantuottoa eli räjähtävyyttä voi kehittää loikkaharjoittelulla ja räjähtävällä saliharjoittelulla. Nämä kaksi tapaa vaikuttavat olevan yhtä tehokkaita harjoitusmuotoja (VanDenTillaar 2020). Jääkiekkoilijoiden on syytä panostaa enemmän räjähtävään voimantuottoon kuin varsinaiseen nopeuteen. Lajin luonne vaatii enemmän räjähtävää liikkeelle lähtöä kuin nopeuden ylläpitoa. Voimantuoton suuruus ja voimantuoton nopeus ovat avainasemassa lyhyemmän matkan suorituksissa (Radulovic 2017).

Nopea voimantuotto kehittyy jo ennen murrosikää, mutta sen loppupuolella suurimman pituuskasvuhuipun jälkeen kehittyminen on suurempaa (Dobbs ym. 2020). Räjähävyysharjoittelun tulee olla laadukasta, jotta positiivisia tuloksia saadaan aikaan. Harjoittelussa voi jo hyödyntää tutkimukseen perustuvia apukeinoja, kuten esimerkiksi Post-Activation Performance Enhancement (PAPE) -efektiä. PAPE-efekti parantaa lihaksien voimantuottokykyä useampien tekijöiden seurauksena (Cuenca-Fernandez 2017). Arabatzi ym. (2014) todensivat edellä mainitun efektin toimivan jo murrosikäisillä pojilla lisäten tehontuottoa. Tehoharjoittelussa tulee noudattaa tämän harjoittelumuodon peruseriaatteita toistomäärien, palautusten ja intensiteetin osalta.

Varsinaisen nopeus- ja räjähtävyysharjoittelun lisäksi harjoitusohjelmaan tulee sisällyttää nopeutta tukevaa harjoittelua. Tietynlainen jänteveys, josta käytetään termiä *stiffness*, on merkittävä tekijä nopeissa suorituksissa. Tätä jäntevevyttä voi kehittää erilaisilla hyppelyharjoituksilla. (Meyers ym. 2019.) Jänteveys kehittyy sekä täysitehoisilla loikilla että matalatehoisilla hyppeilyillä. Hyvä esimerkki kehittävstä matalatehoisesta hyppelestä on hyppiminen hyppeynarulla esimerkiksi osana alkulämmittelyä (Garcia-Pinillos 2020). Matalatehoista hyppeleyä tulee siis sisällyttää esimerkiksi lämmittelyosioihin joko tasamaahyppeilynä tai vaikka portaisiin.

Varsinaisessa räjähtävyysharjoittelussa sekä sitä tukevissa harjoitteissa tulee huomioida eri ponnistussuunnat. Esimerkiksi McCormickin ym. (2016) tutkimuksessa koripalloilijoista hyp-pyjen suuntaaminen harjoittelussa eteenpäin ylöspäin ponnistamisen sijaan kehitti muutamia suunnanmuutoksen osa-alueita paremmin. Hyppyharjoitteiden suunnittelun perustana on lajissa vaadittavat ponnistussuunnat sekä nivelkulmat. Huomion arvoista on myös suunnanmuutokseen vaikuttavat kognitiiviset tekijät. Coh ym. (2018) mukaan ennalta päätetty liikerata suunnanmuutoksessa ja ärsykkeeseen reagoitu suunnanmuutos ovat eri ominaisuuksia. Ärsykkeen valinnassa taas tulee huomioida ärsykkeen monimutkaisuus ja sen vaikutukset nopeuteen ja tehokkuuteen.

### **5.5.3 Voima**

Voima ei ole itseisarvo tässä lajissa, vaan se mitä voiman avulla voidaan saavuttaa. Suurin voimantuoton vaade on jaloille, mutta myös keski- ja ylävartalon tulee olla vahvoja. Voiman ilmentymismuotoja jääkiekossa ovat muun muassa räjähtävä kiihdytys, äkillinen suunnanmuutos ja kamppaileminen. Michalescu ja Valcu (2011) toteavat voiman tärkeyden räjähtävässä urheilusuorituksessa. Samaisessa tutkimuksessa voiman ilmentymistä ja käyttökelpoisuutta pohditaan. Urheilijan pitää pystyä tuottamaan suuri määrä voimaa tiettyyn liikkeeseen tietyssä ajassa. Lajispesifisti ja optimaalisesti kanavoitu voima hyödyttää eniten tiettyä urheilusuoritusta. Selkokielellä kirjattuna: jääkiekkoilijan tulee olla vahva ja voimakas lajin vaatimalla tavalla.

Tämän työn osiossa 3.2 Luistelun biomekaniikka ja sitä seuraavat kappaleet käyvät läpi lihasryhmiä ja lihastyötapoja, jotka ovat oleellisimpia luistelussa. Jääkiekkoilijan voimaharjoittelun tulee tähdätä näiden lihasryhmien määrätietoiseen laadukkaaseen vahvistamiseen. Voimantuoton kasvattaminen on mahdollista useampien systeemien kautta. Tunnetuimpia systeemejä ovat lihasmassan lisääntyminen ja hermoston adaptoituminen. Näiden tekijöiden rinnalla voimantuottoon ja etenkin voiman välittymiseen vaikuttaa muun muassa sidekudosten, kuten jän-teiden vahvistuminen. (Fleck & Kraemer 2014.)

Mitä vähemmän voimaharjoittelukokemusta ja -vuosia on taustalla sitä helpommin voimaharjoittelu kehittää voimatasoja lihasmassan ja hermostollisten tekijöiden kautta (Mangine ym. 2014). Niin sanotuilla voimaharjoittelunoviiseilla, mitä B-juniori-ikäiset ovat, voimatasojen kehittämisen tulee siis perustua perusasioihin. Hyvä voimaperusta on ydinasia tulevien vuosien räjähtävyyden ja lajinopeuden kehittämiseksi (Henricks 2014).

Voimaharjoitteluun voi kuitenkin sisällyttää hieman erityispiirteitä valmentajan pätevyyden mukaan. Esimerkiksi korostamalla eksentristä lihastyövaihetta voidaan aikaansaada positiivista kehitystä suunnanmuutossuorituksia ajatellen (De Hoyo ym 2016). Toinen esimerkki on kiristyvien kuminauhojen käyttö nostojen yhteydessä, jotta voimantuoton vaade koko noston matkalle olisi jatkuva ja liikettä ei tarvitsisi jarruttaa loppua kohden (Henricks 2014). Tämänkaltaisten voimaharjoittelun erityispiirteiden käyttö tulee pohjata lajin vaatimuksiin.

Voimaharjoittelun määrä eli volyyymi viikkotasolla vaikuttaa kehittymiseen. Jo yksi voimaharjoitus viikossa kehittää nuoria urheilijoita, mutta kaksi kertaa viikossa on usein tehokkaampi rytmi (Otero-Esquina ym. 2017.) Tärkeä viikkovolyymia määrittävä tekijä voimaharjoittelukertojen lisäksi on liikkeiden ja toistojen määrä lihasryhmää kohden. Pelikauden aikana kaksi varsinaista jalkojen voimantuottoa kehittävää harjoitusta viikossa on useimmissa harjoittelurytmeissä mahdollinen toteuttaa. Voimaharjoituskertojen määrä viikossa vaikuttaa yhden harjoituksen liike- ja toistomääriin. Naclerion ym. (2013) sekä Barbalhon ym. (2020) mukaan tehokas viikkomäärä toistoja ajatellen on 8–10 sarjaa per lihasryhmä esimerkiksi kahdeksalla toistolla per sarja.

Erityishuomiota tulee kiinnittää lajissa vaadittavaan nopeaan voimantuottoon. Otero-Esquinan ym. (2017) mukaan voima- ja räjähtävyysharjoittelussa on olennaista päästä nopeaan voimantuottoon tai ainakin pyrkiä siihen. Eli suurempia kuormia nostettaessa pyrkimys maksimaaliseen nostonopeuteen on tärkeää, vaikka kuorma ei käytännössä liikkuisikaan nopeasti. Kevyempiä kuormia nostettaessa kannattaa aina liikuttaa painoa ripeästi. Nämä tavat tukevat räjähtävän voimantuoton kehittymistä.

Myös niin sanottua vahvistavaa voimaharjoittelua tulee tehdä etenkin keskivartalon ja lantion seudulle. Mohneyn ym. (2017) mukaan taitoluistelijoiden vahvistavan harjoittelun kohteena ovat etenkin keskivartalon ryhtiä tukevat lihakset, sekä luistelun kuormittama lantionseutu. De Blaiser ym. (2019) todensivat keskivartalon heikkouden olevan yhteydessä alavartalon rasitusvammoihin. Keskivartalon hyvä voimataso auttaa koko kehon liikkeen hallinnassa ja tasapainossa. Nopeatempoisissa pallopeleissä lantionseutu ja etenkin nivuset ovat suuren rasituksen alla. Haroyn ym. (2019) mukaan spesifi voimaharjoittelu esimerkiksi lähentäjille auttaa ehkäisemään tämän alueen rasitusvammoja.



Ylävartalon voimalla ja teholla on osuutensa jääkiekon lajisuorituksissa. Etenkin laukauksien voimakkuuteen ylävartalon voimalla on selkeä yhteys. Ylävartalon voimalla on havaittu yhteys sekä ranne- että lyöntilaukaukseen. (Beza & Pridal 2017.) Vahvasta ylävartalosta on hyötyä myös kamppailutilanteissa. Ylävartalon voimatason on havaittu olevan merkittävä eroa luova tekijä kamppailulajimenestykseen (Yoon 2002).

#### 5.5.4 Kestävyys

Aerobinen kestävyys on päätekijä fyysisen väsymyksen vastustamisessa. Urheilusuoritusta ajatellen väsymyksellä on lukuisia negatiivisia vaikutuksia: voimantuoton väheneminen, reaktioajan piteneminen ja keskittymisen heikkeneminen ovat muutamia esimerkkejä. Väsymyksen on todettu myös heikentävän luistelun teknisyyttä (Hagg ym. 2007). Vahva kestävyys ominaisuutena ei takaa menestystä pallopeleissä, mutta riittämätön kestävyysuomituskyky on rajoittava tekijä sekä harjoittelussa että kilpailutilanteessa. (Pavlovic & Radovanovic 2014.) Jääkiekkoliigalta vaaditaan siis riittävän vahvaa aerobista kestävyyspohjaa, jotta harjoittelun ja kilpailun kuormituksesta selviää mahdollisimman vähällä väsymyksellä.

Lajin luonne ohjaa pelitapahtumia sekä lajiharjoituksia kovatehoisiksi kestävyysuomituksiksi. Jääkiekkoliijat siis urheilevat lajissaan kovalla teholla ja siten enemmän kestävyysuomituskyvyn maksimialueella. Polarisoidussa kestävyysuomittelussa maksimialueen kestävyysuomittelua tulee kuitenkin olla kestävyysuomitusten kokonaismäärästä vain 20 % (Munoz & Varela-Sanz 2018). Tämä 20 prosentin osuus täyttyy varmasti lajisuorituksissa, joten oheisharjoittelussa tulee panostaa matalatehoiseen kestävyysuomitteluun. Matalatehoisen kestävyysuomittelun kokonaisosuus tulisi olla 75 % (Munoz & Varela-Sanz 2018).

Kestävyysuomittelun toteuttamisen haasteena on interferenssi voiman ja etenkin räjähtävyyden kehittymisen kanssa. Heikosti suunniteltu kestävyysuomittelu heikentää maksimivoiman kehittymistä etenkin rytmityksellä, jossa kestävyysuomittelu on tehty samana päivänä ennen voimaharjoitusta. Interferenssi esiintyy samojen lihasryhmien kuormituksessa. Eli samana päivänä voi esimerkiksi tehdä kestävyysuomituksen jaloille ja voiman käsille. (Murlasits 2018.)

Kovatehoinen *HIIT* intervallityyppinen kuormitus, mitä jääkiekko on suurimmaksi osaksi etenkin pelitapahtumissa, voi ja todennäköisesti hidastaa voiman kehittymistä. Erillisinä päivinä suoritettu voima- ja *HIIT*-harjoitus eivät häiritse kehittymistä välttämättä (Robineau 2017),

mutta kuten B-juniorijääkiekkoilijoilla, lähes jokainen päivä harjoitellaan niin jäällä kuin oheisissa. Fysiikkaharjoittelun osalta voimaharjoittelupäivän jääharjoituksen intensiteetti ja kuormitus siis vaikuttavat voimaharjoituksen hyötyyn. Kesäharjoittelujaksolla jääkuorma on usein pienempi, jolloin kannattaa pohtia oheisharjoittelupuolella korkeaintensiteettisen harjoittelun tarvetta suhteessa voiman kehittämisen tarpeeseen.

Korkean ja kohtalaisen intensiteetin kestävyysharjoittelulla vaikuttaa olevan samankaltaiset hidastavat vaikutukset voiman kehittämiseen (Petre ym. 2018). Eli vauhtikestävyys- ja maksimikestävyysharjoittelun interferenssi on samantyyppinen. Myös matalatehoinen kestävyysharjoittelu aiheuttaa interferenssiä etenkin samana päivänä suoritettuna sekä voiman että räjähtävyyden kehittämiseen (Shigeto ym. 2015, Terzis 2016). Kestävyysharjoittelu tulee siis selkeästi sijoittaa eri päiville kuin voima- ja räjähtävyysharjoitteet riippumatta kestävyuden laadusta. Kauden aikana myös jääharjoittelua tulee suunnitella sopivaksi voiman ja räjähtävyyden kehittämisen takaamiseksi mahdollisuuksien mukaan.

### **5.5.5 Liikkuvuus**

Liikkuvuus urheilusuorituksessa koskee useimmiten lihasten, nivelten ja niitä ympäröivien kudosten liikelaajuuksia liikkeen aikana. Optimaalisen motorisen suorituksen mahdollistavat lihasten normaalit liikelaajuudet ja voimantuotto eri lihaspituuksilla. Vaatimukset liikelaajuuksille ovat hyvin erilaiset eri urheilulajeissa. Jääkiekossa kenttäpelaajilta ei vaadita erityisen suuria liikelaajuuksia lajisuorituksissa. Maalivahdeilla jotkin torjunta-asennot taas vaativat normaalista poikkeavia liikelaajuuksia ja voimantuottoa pitkillä lihaspituuksilla.

Perinteisin tapa harjoittaa liikkuvuutta on passiivinen venyttely, mutta sen hyödyt pitkällä tähtämällä ovat kiistanalaiset. Passiivinen venyttely lisää liikkuvuutta akuutisti todennäköisesti suuremman venytystoleranssin takia. Lihas-jänne-systeemin passiivinen jäykkyys vähenee ja kudokset venyvät enemmän. Passiivisen venyttelyn on havaittu akuutisti heikentävän voimantuottoa ja räjähtävän voimantuoton tehoa. Passiivisen venyttelyn hyöty myös vammojen ehkäisyyn on kyseenalainen. (Ferri-Canuana 2020.)

Aktiivinen liikelaajuuksien kehittäminen on luonnollisempi tapa verrattuna passiiviseen venyttelyyn. Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa agonisti- ja antagonistilihakset toimivat yhtäaikai-

sesti ja näin lihasten kontrolli ja synergia vahvistuvat. Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa vaikuttajalihaksen supistuminen aiheuttaa vastavaikuttajalihaksen pitenemisen ja suurenevan liikelaaajuuden. Vastavaikuttajalihas on kuitenkin aktiivinen pidentyessään ja näin ollen vahvistuu pitkällä lihaspituudella. (Ferri-Canuana 2020.)

Aktiivisten suurimmaksi osaksi dynaamisten liikkuvuusharjoitteiden tulee olla osa jokapäiväisissä lämmittelyissä. Dynaamiset liikkuvuusliikkeet valmistavat eri kehonosia tulevaan harjoitukseen avaamalla liikelaajuuksia ja siten vähentämällä loukkaantumisriskiä. Dynaamisten liikkeiden tulisi tähdätä tulevaan pääharjoitukseen. Esimerkiksi alavartalon voimaharjoitukseen, loikkaharjoitukseen ja jääharjoitukseen tulee valmistautua hieman eri tavalla. Tämä johtaa liikkeiden vaihteluun, mikä taas takaa kehon liikelaajuuksien monipuolisuuden. Tutkimuksissa on havaittu, että dynaamisten liikkuvuusliikkeiden suorittaminen osana alkulämmittelyä on parantanut voima- ja räjähtävyyssuorituksia. (Turki ym. 2020.)

Liikkuvuuden kehitys mukaillee slogania: ”Use it or lose it”. Eli liikelaaajuudet pysyvät yllä ja kehittyvät niin kauan, kun niitä käytetään. Tämä tukee jokapäiväisten aktiivisten liikelaaajuutta kehittävien liikkeiden rutiinia. Liikelaajuuksien kehittämisen lisäksi lihaksia tulisi myös vahvistaa pitkällä lihaspituuksilla. Erilaiset kuormitetut liikkuvuusharjoittelumetodit ovat avain tähän. Liikkuvuus tulee kokonaisuudessaan nähdä kehon osien yhteisenä kykyä saavuttaa jokin liikelaaajuus hyvässä tasapainossa tuottaen riittävän määrän voimaa. (Nagi & Alin 2020.)

Liikkuvuutta tulisi siis käyttää päivittäin osana harjoitukseen valmistautumista, ja sen myötä liikelaaajuudet pysyvät yllä ja hieman kehittyvät. Varsinaisia liikelaaajuutta kehittäviä ja pitkien lihaspituuksien voimaa kehittäviä harjoitteita tulisi toteuttaa pääharjoitteina. Murrosikäisten liikkuvuusharjoittelussa tulee huomioida mahdollinen voimakas pituuskasvun vaihe, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti liikelaaajuuksiin. Etenkin pojilla jalat kasvavat usein ensimmäisenä, joten kehonosien suhteet muuttuvat ja vaikuttavat näin ollen liikelaaajuuksiin. (Malina 2014). Voimakkaan kasvun vaiheen aikana etenkin kuormitettu liikkuvuusharjoittelu tulee toteuttaa maltillisesti.

Venähdys- ja revähdysvammojen ennaltaehkäisyksi ei riitä pelkkä hyvä liikkuvuus. Lihaksen täytyy olla vahva eri lihaspituuksilla, jolloin aktiivinen lihaskudos kestää erilaisia kuormia ja räsitystä. Tämänkin perusteella aktiivinen, dynaaminen ja eksentrisen liikkuvuusharjoittelu

ovat keskiössä liikkuvuusharjoittelussa. (Kay ym. 2018.) Esimerkkinä Jensenin (2014) tutkimus, missä eksentrisen voiman kehittäminen nivusalueelle auttoi ennaltaehkäisemään kyseisen alueen ylikuormittumista ja muita vammoja. Nivusalueella esimerkiksi lonkan lähentäjän lihakset jarruttavat ja kontrolloivat luistelupotkuja, jolloin lihakset rasittuvat runsaasti melko pitkällä lihaspituuksilla (Menegaldo ym. 2020).

### **5.5.6 Periodisaatio**

Ronnestadin ym. (2019) mukaan blokki -periodisaatio on toimiva tapa kehittää jääkiekkoilijan fyysisiä ominaisuuksia. Perinteiseen tapaan jääkiekossa pyritään kehittämään kaikkia perusominaisuuksia (voima, nopeus ja kestävyys) samaan aikaan. Vaihtelua esiintyy mahdollisesti päivien välillä, mutta viikkosisältöön kuuluu kaikkia edellä mainittuja ominaisuuksia kehittäviä harjoitteita. Tämän perinteisen harjoittelun haasteena on jo edellä mainitut interferenssi -tekijät kestävyuden ja eri voimaominaisuuksien välillä. (Ronnestad ym. 2019.)

Blokki -periodisaatiossa keskiöön nostetaan joko kestävyys- tai voimaharjoittelu. Voimaharjoittelun yhteydessä usein kehitetään myös voimantuotonopeutta eli räjähtävyyttä ja liikenopeutta. Keskiössä olevaa ominaisuutta ei kuitenkaan kehitetä toisien ominaisuuksien kustannuksella, vaan myös muita ominaisuuksia harjoitellaan saavutettujen tasojen ylläpitämiseksi. (Ronnestad ym. 2019.) Selkeä blokki -harjoittelu onnistuu kesäharjoittelukaudella, jos jääharjoittelusta on taukoa tai sitä on selkeästi vähemmän. Pelikaudella päivittäiset jääharjoitukset ja viikoittaiset pelit ovat luonteeltaan kovia kestävyysasuorituksia, joten kestävyyskuormaa on runsaasti joka viikolla. Tämä haastaa blokki-harjoittelun optimaalista toteuttamista.

Liikkumistaitojen osalta monipuolisuus ja jatkuvat uudet haasteet luovat periodisaation. Taitojen oppimisen osalta perustaitojen tulee kehittyä sulavimmiksi ja tehokkaimmiksi suorituksiksi. Samaan aikaan perustaitojen optimoimisen kanssa uutta ärsykettä tulee tarjota, jotta täysin uusien asioiden oppiminen jatkuu. (Jaakkola 2010.) Taitopuolella tulee miettiä kesä- sekä pelikauden lajitaitojen suhteita. Lajikulttuurissa kesäkaudella usein harjoitellaan yleisiä taitoja, kun taas pelikaudella harjoitellaan lajitaitoja jäällä sekä jään ulkopuolella ja näin ollen kuormitetaan samoja kehon systeemejä. Periodisaatiossa tulee pohtia kehon tiettyjen osien ja systeemien konnaiskuormaa.

## **5.6 A- juniorit (18–20-vuotiaat / U20)**

A-juniori-ikäisillä erinäiset murrosiän prosessit ovat jo pidemmällä ja osa prosesseista voi olla jo tasaantumaan päin. Kuitenkin todennäköisesti useampi kasvamiseen, kypsymiseen ja kehittymiseen liittyvä prosessi on edelleen käynnissä. (Malina 2014.) Tämä viimeinen juniori-ikäluokka kattaa varsinaisesti kolmen eri ikäluokan pelaajia, mikä vaikuttaa yksilöiden välisiin eroihin kasvamisen eri osa-alueilla. Nuorimmilla pelaajilla voivat murrosiän vaikutukset olla vahvimmillaan ja toisaalta vanhimmat pelaajat voivat olla ainakin kehollisesti lähes aikuisia.

Poikkeuksia lukuun ottamatta, tässä ikäluokassa suurin pituuskasvuhiippu on jo takana päin, sillä keskiarvallisesti pojilla tämä huippu sijoittuu 14 ikävuoden tietämille (Gamble 2008). Pituuskasvun tasaantumisen myötä liikkumisen motoriikka kehittyy jälleen ja nykyistä suurempaa kehoa hahmotetaan jo paremmin. Aiempien vuosien monipuolinen harjoittelu on kehittänyt nuorelle urheilijalle hyvän käsityksen ja kontrollin kehostaan. Laadukkaasti suunniteltu ja toteutettu harjoittelu on tuottanut ominaisuuksiltaan jäntevän, kimmoisan, räväkän ja suhteellisen vahvan urheilijan. Edeltävien vuosien liikunta ja urheilu on edesauttanut lihaksien ja nivelien normaalien liikelaajuuksien kehityksessä.

Edellä mainitun kaltainen kokonaisvaltaisesti tasapainoinen ja terve urheilija voi turvallisesti ryhtyä ammattimaiseen harjoittelurytmiin ja -määrään. Ammattimaisen harjoittelun edellytyksenä on urheilijan ymmärrys harjoittelun laadusta ja periaatteista. Taitopuolella siirrytään perustaidoista spesifimpiin taitoihin (Jaakkola 2010). Spesifien taitojen opettelussa pyritään mahdollisimman hyvään siirtovaikutukseen oheis- ja osaharjoitteista lajisuorituksiin (Jaakkola 2010).

### **5.6.1 Taito**

Useammassa taidossa A-juniori-ikäinen urheilija on jo lopullisessa taitojen oppimisen vaiheessa. Näiden taitojen edelleen kehittäminen automaatiotason optimaaliseksi toiminnaksi vaatii edelleen jatkuvaa progressiota. Taidon kehittyminen pysähtyy, jos uusia monipuolisempia harjoitteita ei toteuteta. Harjoittelun tulee tarjota edelleen kasvavaa lisähaastetta, jotta taito syvenyy ja tehostuu. Taitoharjoittelussa tulee panostaa lajitaitoja edistävään harjoitteluun, sillä yleiset liikuntataidot ovat jo hallussa. (Jaakkola 2010.)

Tässä vaiheessa urheilija itse on paras henkilö tunnistamaan taitojensa kehittymistä ja uusien haasteiden toimivuutta. Urheilijan on täten hyvä päästä vaikuttamaan harjoittelun sisältöön ja ajoittamiseen. Tämä lisää myös urheilijan sisäistä motivaatiota harjoittelua kohtaan. Merkittävä motivaatiotekijä on ryhmäharjoittelu, jos ryhmässä on kannustava ja tasa-arvoinen henki. Urheilijat voivat oppia toisiltaan muun muassa valmistautumisesta ja keskittymisestä. Kognitiiviset tekijät, kuten valmius ja vireys ovat avainasemassa taitojen oppimisessa. (Jaakkola 2010.)

Korkealla tasolla olevissa taidoissa optimaalinen sujuva suoritus tapahtuu tiedostamattoman säätelyjärjestelmän kautta. Jotta suoritus ja sen kehittyminen tapahtuisi automaatiotasolla, tulee urheilijan tarkkaavaisuus suunnata johonkin ulkoiseen tekijään. Liikkeen tai kokonaissuorituksen optimaalisen suorittamisen tavoittelussa suoritusta tulee viilata siten, että urheilijan tietoinen tarkkaavaisuus on sellaisessa kohteessa, joka saa motorisen suorituksen automaation tapseksi. (Jaakkola 2010.)

Taitoharjoittelun runsas vaihtelu on hyvin tarpeellista tässä ikävaiheessa. Harjoittelua voi suorittaa myös liikkeen ja taidon osasuorituksina, mutta vaihtelua tulee esiintyä myös tässä. Harjoittelu vaatii paljon keskittymistä, joten lyhyemmät useammin toistuvat harjoitukset ovat todennäköisesti parempi tapa, kuin pitkät intensiiviset taitoharjoittelusessiot. Taitoharjoittelun suhdetta tulee sovittaa muuhun harjoitteluun sopivaksi. Henkisesti tai fyysisesti väsyneenä uuden oppiminen voi olla vaikeaa. Toisin päin asetettuna intensiivisen taitoharjoittelun jälkeen urheilijan voi olla haastavaa panostaa esimerkiksi täysitehoiseen loikkaharjoitukseen. (Jaakkola 2010.)

### **5.6.2 Nopeus**

Suurimmat tekijät nopeuden edelleen kehittämiseksi ovat voimatasojen ja voimantuottonopeuden kehittäminen. Yhdistetty jalkojen voima- ja loikkaharjoittelu on todettu tehokkaaksi keinoksi sekä juoksu- että suunnanmuutosnopeuden osalta. (Fischetti 2018.) Kehittynyt suurempi voimantuotto pyritään siis jalostamaan heti käytäntöön voimantuottonopeuden yhtäaikaishalla kehittämisellä. Juoksunopeuden kehittäminen on jääkiekkoilijallekin hyödyksi yleisen urheilullisuuden ja harjoitettavuuden tukemiseksi. Luistelutaitoa ajatellen pikajuoksun liikkeelle lähdössä on paljon yhtäläisyyksiä luistelun liikkeelle lähdön kanssa (Konning ym. 1995). Juoksuharjoittelussa tulee siis panostaa ennen kaikkea kiihdytysvaiheeseen, sillä sen yhteys jääkiekkoon on vahvempi kuin täysivauhtisen juoksun.

Liikkeelle lähdön harjoittelussa voimantuoton suuruus on merkittävämpi tekijä kuin frekvenssi. Jalan työntö- eli propulsiovoiman kehittäminen sekä työntäneen jalan palautusvoiman kehittäminen ovat ydinasioita (Bezodis ym. 2019). Luistelupotkujen voimantuottoajat ovat merkittävästi pidemmät, kuin juoksun startissa (Stetter ym. 2016), joten jääkiekkoilijalle suunnatussa lähtökiihdytysharjoittelussa ei tule kiirehtiä frekvenssin suhteen. Starttiharjoittelussa tulee painottaa taaksepäin suunnattua voimantuottoa, sillä myös luistelun startissa suurin osa voimasta tuotetaan taaksepäin (Bezodis ym. 2019). Joillakin jääkiekkoilijoilla runsas luistelumäärä ja lajiharjoittelu voivat virheellisesti ohjata voimantuottoa loitonnessuuntaan juoksuharjoittelussa-kin.

Eri voimaominaisuuksien kehittämisellä on positiivinen yhteys myös suunnanmuutosnopeuteen. Useimmissa pallopeleissä, kuten myös jääkiekossa, suunnanmuutosnopeus on merkittävä tekijä lajisuorituksessa. Suunnanmuutokseen liittyvät vahvasti sekä jarrutus että kiihdytysvaihe. Tämä vahvistaa liikkeelle lähdön ja kiihdytyksen harjoittelun merkitystä. Nopea suunnanmuutossuoritus koostuu voimantuoton lisäksi taitoelementistä. Useammassa lajissa suunnanmuutostaito on yksi erotteluvista tekijöistä amatöörien ja ammattilaisten välillä. (Chaabene ym. 2020.) Erilaisia suunnanmuutostaitoja ja niiden tehoa on hyödyllistä harjoitella myös oheisharjoittelussa. Suunnanmuutosharjoittelun suunnittelun tulee olla kuitenkin lajilähtöistä.

Kognitiivisten reagoitaitojen merkitys lajinomaisessa suunnanmuutostaidossa on hyvin merkittävä. Ennalta määritetty suljetun taidon suunnanmuutostehtävä harjoittaa käytännössä eri taitoa, kuin avoin pelinomainen suunnanmuutostehtävä. (Scanlan ym. 2014.) Eli suunnanmuutosharjoitteluun tulee sisällyttää reagoitaita muuttuvaan ympäristöön, mutta vaikeustason tulee olla sen mukainen, että suunnanmuutos pystytään suorittamaan nopeasti ja räjähtävästi.

Nopeutta tukevat harjoitteet kuten matalatehoisemmat hyppelyt lisäävät alaraajojen jänteveyttä ja elastisuutta (Meyers ym. 2019). Elastinen ja jäntevä urheilija saa lisätehoa räjähtäviin suori- tuksiin ja siten taloudellisuus paranee. Nopeutta tukeviin harjoitteisiin voidaan luokitella myös jalan palautusta tehostavat harjoitteet. Sekä juoksussa että luistelussa jalan työntövaiheen jäl- keen tapahtuu kyseinen jalan palautus. Mitä nopeammin palautus tapahtuu, sitä nopeammin uusi puristus voi alkaa. Luistelussa, hieman potkun suuntauksesta riippuen, lonkan lähentäjien ja koukistajien sekä takareiden terävä lihastyö palauttaa jalan takaisin puristuksen alkutilaan (Bezodis ym. 2019).

### 5.6.3 Voima

Ensimmäistä vuotta A-junioreissa pelaava pelaaja voidaan useimmissa tapauksissa laskea voimaharjoittelunoviisiksi iän ja harjoitteluvuosien perusteella. Taas viimeisiä juniorivuotia pelaava pelaaja voi olla jo melko kokenut voimaharjoittelija, jos määrätietoinen laadukas voimaharjoittelu on jo aloitettu 15-vuotiaana, eli nuorempana B-juniorina. Kokeneemmalla voimaharjoittelijalla nostotekniikat ovat jo rutinoituneita, puristuksen rytmit ovat kohdallaan ja keho on vahvistunut lihassmassan ja hermoston kehittymisen myötä. Voimaharjoittelumielessä kokenempi pelaaja tarvitsee erilaista voimaharjoitteluärsykettä kuin vähemmän kokenut pelaaja.

Nuoren pelaajan voimatasojen kehittämisen tulee perustua perusasioihin, eli voiman kasvattamiseen lihassmassan ja hermoston systeemien kautta (Mangine ym. 2014). Voimaharjoittelussa tulee painottaa voima – nopeus -käyrän koko skaalaa, eli nopeaa voimantuottoa, hypertrofista voimaharjoittelua sekä maksimivoimaharjoittelua. Voimaharjoittelun suunnittelussa tulee huomioida eri harjoitteiden erilainen kuormittavuus. Esimerkiksi maksimivoiman harjoittaminen kuormittaa eri systeemejä kuin hypertrofiaan tähtäävä harjoittelu. Voiman eri osa-alueiden harjoittelun aiheuttama vaade palautumiselle voi vaihdella runsaastikin. Esimerkkinä Howatsonin ym. (2016) tutkimus teholajien huippu-urheilijoiden kahden erilaisen voimaharjoituksen aiheuttamista väsymyseroista. Tässä tutkimuksessa maksimivoimaharjoitus sai aikaan huomattavasti suuremman akuutin väsymyksen kuin räjähtävyyttä kehittävä voimaharjoitus.

Voimaharjoittelun volyymin suunnittelussa tulee pohtia optimaalista volyyymia harjoitettavalle voiman osa-alueelle ja sen kuormittavuutta suhteessa muuhun harjoitteluun. Etenkin kesän aikana voimaharjoittelua voidaan nostaa jalustalle ja siten priorisoida muiden ominaisuuksien edelle. Pelikauden aikana voimaharjoittelua ei välttämättä pysty tekemään täysin optimaalisesti, sillä viikon kokonaiskuormaa kasvattaa etenkin pelit ja esimerkiksi lajiharjoittelu sekä kestävyysharjoittelu. Pallopeleissä on havaittu jopa voimatasojen heikkenemistä raskaan pelikauden aikana (Cross ym. 2019), joten odotukset voiman kehittymiselle tulee olla maltilliset.

Kokeneemmille pelaajille, joilla on takana useampia vuosia laadukasta voimaharjoittelua, tulee suunnitella tarkemmin mitä voiman osa-aluetta halutaan kehittää. Laji vaatii jalkojen räjähtävää voimantuottoa, joten voimantuottonopeus on tavalla tai toisella ydinasia. Voimantuottonopeudella ja maksimivoimalla on vahva yhteys, mutta ne eivät täysin määritä toisiaan. (Naczky ym. 2010.) Räjähtävät suoritukset koostuvat sopivasta suhteesta nopeutta ja voimaa (Bozic ja



Bacvarevic 2018). Tämän perusteella ne pelaajat, joilla maksimaalinen voimantuotto on hyvällä tasolla omaan kehonpainoon nähden, hyötyvät todennäköisesti voimantuottonopeuden kehittämisestä. Toisen tyyppistä voimaharjoittelua taas kaipaavat ne pelaajat, jotka ovat melko räjähtäviä ja nopeita, mutta maksimivoimatasoissa on petrattavaa.

Luistelussa voimantuoton nopeuden vaade on varsin kohtuullinen, sillä voimantuottoaika on noin 300 millisekuntia riippuen luistelun vaiheesta (Stetter ym. 2016). Luistelupotkun voimaan vaikuttaa siis enemmän niin sanottu voimantuottonopeuden myöhäisempi vaihe, mikä alkaa Oliveiran ym. (2013) mukaan 100 millisekunnin jälkeen. Voimantuottonopeuden myöhäisempää vaihetta voi kehittää lihasmassaa, hermostoa ja sidekudoksia harjoittamalla. (Oliveira 2013.) Sidekudoksien osalta nopeus ja voima ominaisuuksina nivoutuvat samoihin tekijöihin voiman välittymisen kannalta.

#### **5.6.4 Kestävyys**

Jääkiekkoa pidetään luonteeltaan aerobisena lajina, mikä tosin sisältää useita toistuvia kovatehoisia anaerobisia suorituksia (Roczniok ym. 2012). Vahva kestävyys ominaisuutena ei takaa menestystä pallopeleissä, mutta riittämätön kestävyys suorituskyky on rajoittava tekijä sekä harjoittelussa että kilpailutilanteessa. (Pavlovic & Radovanovic 2014.) Jääkiekkoilijalta vaaditaan siis riittävän vahvaa aerobista kestävyyspohjaa, jotta harjoittelun ja kilpailun kuormituksesta selviää mahdollisimman vähällä väsymyksellä.

Lajin luonne ohjaa pelitapahtumia sekä lajiharjoituksia kovatehoisiksi kestävyys suorituksiksi. Jääkiekkoilijat siis urheilevat lajissaan kovalla teholla ja siten enemmän kestävyys suorituskyvyn maksimialueella. Polarisoidussa kestävyys harjoittelussa maksimialueen kestävyys harjoittelua tulee kuitenkin olla kestävyys suoritusten kokonaismäärästä vain 20 % (Munoz & Varela-Sanz 2018). Tämä 20 prosentin osuus täyttyy varmasti lajisuorituksissa, joten oheisharjoittelussa tulee panostaa matalatehoiseen kestävyys harjoitteluun. Matalatehoisen kestävyys harjoittelun kokonaisuus tulisi olla 75 % (Munoz & Varela-Sanz 2018). Suurempi määrä kovatehoista tai melko kovatehoista kestävyys kuormaa johtaa suurempiin loukkaantumis- ja ylikuormitusriskeihin (Hydren & Cohen 2015).

Kestävyys harjoittelun toteuttamisen haasteena on interferenssi voiman ja etenkin räjähtävyyden kehittymisen kanssa. Heikosti suunniteltu kestävyys harjoittelu heikentää maksimivoiman

kehittymistä, etenkin rytmityksellä, jossa kestävyysharjoitus on tehty samana päivänä ennen voimaharjoitusta. Interferenssi esiintyy samojen lihasryhmien kuormituksessa, joten samana päivänä voi esimerkiksi tehdä kestävyysharjoituksen jaloille ja voimaharjoituksen käsille tai keskivartalolle. (Murlasits 2018.)

Myös kovatehoinen *HIIT* intervallityyppinen kuormitus, mitä jääkiekko on suurimmaksi osaksi etenkin pelitapahtumissa, voi ja todennäköisesti hidastaa voiman kehittymistä. Erillisinä päivinä suoritettu voima- ja HIIT-harjoitus eivät häiritse kehittymistä välttämättä (Robineau 2017), mutta kuten A-juniorijääkiekkoilijoilla, lähes jokainen päivä harjoitellaan niin jäällä kuin oheissakin. Fysiikkaharjoittelun osalta voimaharjoittelupäivän jääharjoituksen intensiteetti ja kuormitus siis vaikuttavat voimaharjoituksen hyötyyn. Kesäharjoittelujaksolla jääkuorma on usein pienempi, jolloin kannattaa pohtia oheisharjoittelupuolella korkeaintensiteettisen harjoittelun tarvetta suhteessa voiman kehittymisen tarpeeseen.

Korkean ja kohtalaisen intensiteetin kestävyysharjoittelulla vaikuttaa olevan samankaltaiset hidastavat vaikutukset voiman kehittymiseen (Petre ym. 2018). Eli vauhtikestävyys- ja maksimikestävyysharjoittelun interferenssi on samantyyppinen. Myös matalatehoinen kestävyysharjoittelu aiheuttaa interferenssiä etenkin samana päivänä suoritettuna sekä voiman että räjähtävyyden kehittymiseen (Shigeto ym. 2015, Terzis 2016). Kestävyysharjoittelu tulee siis selkeästi sijoittaa eri päiville kuin voima- ja räjähtävyysharjoitteet riippumatta kestävyiden laadusta. Kauden aikana myös jääharjoittelua tulee suunnitella sopivaksi voiman ja räjähtävyyden kehittymisen takaamiseksi mahdollisuuksien mukaan. (Hydren & Cohen 2015).

Kokonaisuudessaan kestävyys suorituskykyä tulee harjoittaa monipuolisesti, sillä useammilla kestävyiden osa-alueilla on havaittu olevan yhteyttä jääkiekkoilijan lajisuoritukseen ja jaksamiseen. Maksimaalisen hapenoton ammattimaisena alarajana voidaan pitää 50 ml/kg/min. Ammattilaisten huippuarvot ovat taas 60 ml/kg/min luokkaa. (Roczniok ym 2012.) Jotta edellä mainittuihin maksimaalisen hapenoton arvoihin päästäisiin jo varhain ammattiuran alussa tulee sitä kehittää samanaikaisesti kasvavan kehon koon ja massan kanssa. Jatkuvasti kasvava kehon koko ja lihassmassa asettavat lisähaastetta kehonpainoon suhteutetulle maksimihapenotolle. Jääkiekkoilijan maksimaalisen hapenoton huippuarvojen saavuttaminen vaatii onnistunutta pitkäjänteistä kestävyysharjoittelun yhdistämistä muuhun harjoitteluun.

### 5.6.5 Liikkuvuus

Liikkuvuus urheilusuorituksessa koskee useimmiten lihasten, nivelten ja niitä ympäröivien kudosten liikelaajuuksia liikkeen aikana. Optimaalisen motorisen suorituksen mahdollistavat lihasten normaalit liikelaaajuudet ja voimantuotto eri lihaspituuksilla. Vaatimukset liikelaajuuksille ovat hyvin erilaiset eri urheilulajeissa. Jääkiekossa kenttäpelaajilta ei vaadita erityisen suuria liikelaajuuksia lajisuorituksissa. Maalivahdeilla jotkin torjunta-asennot taas vaativat normaalista poikkeavia liikelaajuuksia ja voimantuottoa pitkällä lihaspituuksilla.

Perinteisin tapa harjoittaa liikkuvuutta on passiivinen venyttely, mutta sen hyödyt pitkällä tähtäimellä ovat kiistanalaiset. Passiivinen venyttely lisää liikkuvuutta akuutisti todennäköisesti suuremman venytystoleranssin takia. Lihas-jänne-systeemin passiivinen jäykkyys vähenee ja kudokset venyvät enemmän. Passiivisen venyttelyn on havaittu akuutisti heikentävän voimantuottoa ja räjähtävän voimantuoton tehoa. Passiivisen venyttelyn hyöty myös vammojen ehkäisyyn on kyseenalainen. (Ferri-Canuana 2020.)

Aktiivisen toiminnan kautta suoritettu liikelaajuuksien kehittäminen on keholle luontaisempi tapa verrattuna passiiviseen venyttelyyn. Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa agonisti- eli vaikuttajalihakset ja antagonisti- eli vastavaikuttajalihakset toimivat yhtäaikaaisesti ja näin lihasten kontrolli ja synergia vahvistuvat. Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa vaikuttajalihaksen supistuminen aiheuttaa vastavaikuttajalihaksen pitenemisen ja siten suurenevan liikelaaajuuden. Vastavaikuttajalihas on kuitenkin aktiivinen ja jarruttaa liikettä pidentyessään ja näin ollen vahvistuu pitkällä lihaspituudella. (Ferri-Canuana 2020.)

Aktiivisten suurimmaksi osaksi dynaamisten liikkuvuusharjoitteiden tulee olla osa jokapäiväisissä lämmittelyissä. Dynaamiset liikkuvuusliikkeet valmistavat eri kehonosia tulevaan harjoitukseen avaamalla liikelaajuuksia ja siten vähentämällä loukkaantumisriskiä. Dynaamisten liikkeiden tulisi tähdätä tulevaan pääharjoitukseen. Esimerkiksi alavartalon voimaharjoitukseen, loikkaharjoitukseen ja jääharjoitukseen tulee valmistautua hieman eri tavalla. Tämä johtaa liikkeiden vaihteluun, mikä taas takaa kehon liikelaajuuksien monipuolisuuden. Tutkimuksissa on havaittu, että dynaamisten liikkuvuusliikkeiden suorittaminen osana alkulämmittelyä on parantanut voima- ja räjähtävyyssuorituksia. (Turki ym. 2020.)

Liikkuvuuden kehitys mukaillee slogania: ”Use it or lose it”. Eli liikelaajuudet pysyvät yllä ja kehittyvät niin kauan, kun niitä käytetään. Tämä tukee jokapäiväisten aktiivisten liikelaajuutta kehittävien liikkeiden rutiinia. Liikelaajuuksien kehittämisen lisäksi lihaksia tulisi myös vahvistaa pitkillä lihaspituuksilla. Erilaiset kuormitetut liikkuvuusharjoittelumetodit ovat avain tähän. Liikkuvuus tulee kokonaisuudessaan nähdä kehon osien yhteisenä kykyä saavuttaa jokin liikelaajuus hyvässä tasapainossa tuottaen riittävän määrän voimaa. (Nagi & Alin 2020.)

Liikkuvuutta tulisi siis käyttää päivittäin osana harjoitukseen valmistautumista, ja sen myötä liikelaajuudet pysyvät yllä ja hieman kehittyvät. Varsinaisia liikelaajuutta kehittäviä ja pitkien lihaspituuksien voimaa kehittäviä harjoitteita tulisi myös toteuttaa pääharjoitteina. Murrosikäisten liikkuvuusharjoittelussa tulee huomioida mahdollinen voimakas pituuskasvun vaihe, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti liikelaajuuksiin. Etenkin pojilla jalat kasvavat usein ensimmäisenä, joten kehonosien suhteet muuttuvat ja vaikuttavat liikelaajuuksiin. (Malina 2014).

Venähdys- ja revähdysvammojen ennaltaehkäisyksi ei riitä pelkkä hyvä liikkuvuus. Lihaksen täytyy olla vahva eri lihaspituuksilla, jolloin aktiivinen lihaskudos kestää erilaisia kuormia ja räsitystä. Tämänkin perusteella aktiivinen, dynaaminen ja eksentrisen liikkuvuusharjoittelu ovat keskiössä liikkuvuusharjoittelussa. (Kay ym. 2018.) Esimerkkinä Jensenin (2014) tutkimus, missä eksentrisen voiman kehittäminen nivusalueelle auttoi ennaltaehkäisemään kyseisen alueen ylikuormittumista ja muita vammoja. Nivusalueella esimerkiksi lonkan lähentäjän lihakset jarruttavat ja kontrolloivat luistelupotkuja, jolloin lihakset rasittuvat runsaasti melko pitkillä lihaspituuksilla (Menegaldo ym. 2020).

### **5.6.6 Periodisaatio**

Junioriturheilussa periodisaatio tulee nähdä monivuotisena suunnitelmana tukemaan ja ohjaamaan kehittymistä. Huippu-urheilijoilla tarkkaan suunniteltu ja onnistuneesti toteutettu periodisaatio vaaditaan kehittymisen aikaansaamiseksi. (Lyakh 2016.) A-junioripelaajilla on usein takanaan jo useampia vuosia harjoittelua, joten suorituskyky voi olla kehittynyt jo lähelle lajin huippu-urheilijoiden tasoa. Jotta suorituskyvyn nousujohteisuus jatkuu, tulee kesä- sekä pelikauden harjoittelua suunnitella viisaasti ja toteuttaa laadukkaasti. Harjoittelun suunnittelun apuna ovat mikro-, meso- ja makrosyklit. Nämä syklit kuvastavat suunnitelmaa suuresta vuosikuvasta arkipäiväisiin yksittäisiin harjoitteisiin (Lyakh 2016).

Periodisaation tavoitteena on saavuttaa kehitystä ja välttää ylipäätystä ja -kuntoa (Stone 1990). A-juniori-vaihe on viimeinen juniiori-ikäluokka, joka kattaa varsinaisesti kolme vuotta. Osa pelaajista harjoittelee ja pelaa tässä ikäluokassa jo nuorempana ja näin ollen mahdollisesti ehtivät viettää samassa ikäluokassa useamman vuoden. Joka tapauksessa tässä ikäluokassa pelaa melko eri ikäisiä pelaajia, joiden urheilijan urat voivat olla hyvin eri vaiheissa. Pelaajan yksilöllisen urheilijan uran vaiheen tulee määrittää makrosykliä eli harjoituskauden suunnitelmaa. Yksilöllisyys määrittää myös harjoittelun yksityiskohtia, eli meso- ja mikrosyklejä joukkuelajin mahdollisuuksien mukaan.

Perinteisesti jääkiekossa on kaksi selkeää harjoituskautta: kesäharjoittelukausi ja kilpailukausi. Yleistettynä: A-junioreilla kesäharjoittelukausi kestää noin kolme kuukautta alkaen touko-kuusta ja päättyen heinäkuun loppupuolelle. Valmistautuminen kilpailukauteen alkaakin täydellä teholla elokuussa ja kausi kestää useimmilla joukkueilla maaliskuulle. Huhtikuu on tavallaan ylimenokautta, jolloin uusia joukkueita kasataan ja valmistellaan. Kilpailukautta tauottavat maajoukkue- ja joulun aika. Niin sanotusti tärkeimmät pelit pelataan keväällä *playoffeissa*, joissa kamppaillaan mitaleista. (Finhockey 2019). Syksyn sarjaohjelma on selvillä jo melko hyvissä ajoin viimeistään loppukesällä. Kevään jatkosarjat selviävät vasta joululomalla, kun alkusarjojen pelit on pelattu. Näin ollen periodisaatiossa on kolme melko selkeää vaihetta: kesäharjoittelukausi, syksyn alkusarja ja kevään jatkosarja.

Periodisaatio näin monipuolisessa ja pitkän kilpailukauden määrittämässä lajissa on melko haastavaa. Useiden eri ominaisuuksien kehittäminen yhtäaikaista on myös haastavaa. Ominaisuuksien osalta Ronnestadin ym. (2019) mukaan blokki-periodisaatio on paras tapa eri ominaisuuksien kehittämiseksi jääkiekon kaltaisessa lajissa. Etenkin kesäkaudella voidaan esimerkiksi kestävyyskuormaa vähentää, jotta voima- ja nopeusominaisuuksia voidaan kehittää optimaalisemmin. Mutta kuten edellä mainittiin, kesäharjoittelukausi on melko lyhyt, joten ominaisuuksia pitäisi pystyä kehittämään myös pelikauden aikana. Pelikauden haasteena on lajiharjoittelun ja pelien tuoma kuormitus. Pelien, pelitaukojen ja jääharjoittelupäivien ollessa tiedossa hyvissä ajoin, voi kehittävä harjoittelua suunnitella niiden mukaan. Näin monimuotoisen lajin periodisaatiolle ei ole selkeää yksiselitteistä ohjenuoraa (Lyakh ym. 2016). Yksittäisten ominaisuuksien kehittämiseksi on selkeämmät suuntaviivat (Bompa 2018) ja näiden toteuttamista tulee tavoitella blokki -tyyppisessä harjoittelussa kehityskohteena olevan ominaisuuden osalta.

Joukkueilla ja organisaatioilla voi olla myös erilaisia tavoitteita nuorten urheilun saralla. Yhden joukkueen tavoitteena voi olla mahdollisimman hyvä menestys sarjassaan ja näin ollen oheisharjoittelu tähtää mahdollisimman hyvään suorituskyykyyn viikoittaisissa peleissä. Toisen joukkueen tavoitteena taas voi olla kehittää yksilöitä heidän omissa kehityskohteissaan ja näin ollen fyysisten ominaisuuksien harjoittaminen voi ajoittain syödä pelaajien parasta terää pelitapahtumissa. Vahvoilla joukkueilla voi olla varaa harjoitella esimerkiksi alkusarja raskaammin ja tähdätä kuntohuippu vasta kevään pudotuspeleihin. Lähtökohtaisesti heikommalla joukkueella taas kuntohuipun täytyy olla jo syksyllä, jotta alkusarjan sijoitus antaa mahdollisuuden taistella keväällä pudotuspelipaikasta. Kuntohuipun tai edes suorituskyykyisyyden ylläpitäminen pitkän kauden loppupuolelle ei ole itsestäänselvyys. Jääkiekkoilijoilla on havaittu kauden aikana muun muassa lihasmassan vähenemistä lajin kuluttavan luonteen vuoksi (Ronnestad ym. 2019).

Valmentajan taito suunnitella joukkueetasolla toimiva pelaajien ominaisuuksia kehittävä vuosisuunnitelma on tärkein lähtökohta periodisaatiossa. Yhtä tärkeä taito on muokata ja viilata suunnitelmaa sen edetessä viikko- ja päivätasolla, etenkin yksilöiden tarpeiden mukaan. Kokonaisvaltaisen kehityksen lisäksi tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman tehokas tapa kehittyä. Eli harjoittelun hyötysuhteen tulisi olla mahdollisimman hyvä. (Bompa 2018). Kehityksen määrän tulisi vastata harjoitustunteja. Etenkin hyvän hyötysuhteen saavuttaminen on haastavaa jääkiekkoilijoiden harjoittelussa. Lajikulttuurissa on totuttu harjoittelemaan paljon, mutta harjoitusmäärään nähden fyysisten ominaisuuksien kehittyminen ei ole hyvän hyötysuhteen tasolla. Hyötysuhdetta voi parantaa harjoittelun laadun ja päämäärän tehostamisella ja eri ominaisuuksien interferenssitekijöiden sekä kokonaiskuorman hallinnalla.

## 6. POHDINTA

Nykyjäähkiekkoilijalta vaaditaan monipuolisesti melko kovia fyysisiä ominaisuuksia, jotta ammattilaisura urkenee. Toisaalta jääkiekon vaatimukset eri ominaisuuksille ovat kohtuulliset ihmisen maksimaaliseen suorituskykyyn nähden yksittäisten ominaisuuksien osalta. Esimerkiksi huippujäähkiekkoilijoiden 55–60 ml/kg/min (Burr ym. 2008) maksimaalisen hapenoton arvot verrattuna, vaikkapa huippukestävyysjuoksijoiden 80 ml/kg/min (Mero ym. 2016) arvoihin ovat melko matalat. Voimantuottonopeuden ja -määrän vertailussa on myös valtava ero jääkiekkoilijan ja esimerkiksi maailman luokan pikajuoksijan välillä (Mero ym. 2016). Jääkiekkoilijoiden ominaisuuksien kehityksessä suurin hidastava tekijä on lajin monipuolisuus. Jääkiekkoilijan tulee olla sekä voimakas, räjähtävä, kestävä että lajitaitava. Edellä mainittujen ominaisuuksien kehittäminen huipputasolle vaatii useita vuosia laadukkaita harjoitustunteja. Lisäksi osa edellä mainittujen ominaisuuksien harjoittelusta hidastaa toisen ominaisuuden kehittymistä.

Kuten todettu, lajin vaade ominaisuuksille on onneksi kohtuullinen, joten järkevällä määrätietoisella harjoittelulla vaadittavat ominaisuudet ovat saavutettavissa. Vastaavan kirjoittajan henkilökohtaisen lajikokemuksen perusteella ammattijäähkiekkoilijoiden ominaisuuksia on saavutettu hyvinkin erilaisilla harjoittelutavoilla. Tämän näkemyksen perusteella hyvissä ajoin aloitettu suunnitelmallinen ja pitkäjänteinen järkevä harjoittelu voisi tuottaa fyysisiltä ominaisuuksiltaan parempiakin kiekkoilijoita. Kirjallisuuden perusteella on melko selkeä muodostaa nousujohteinen harjoittelusuunnitelma lapsuuden harrastamisesta huippu-urheilijaksi asti. Tämän tulkinnan mukaan harjoittelu on maltillista ja lapsen monimuotoiseen kehittymiseen pohjautuvaa. Pikavoittoja ei ole saatavilla, ainakaan parasta mahdollista lopputulosta ajatellen.

Kuten jo sanottu parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttaminen vaatii useampia vuosia laadukasta harjoittelua. Näiden laadukkaiden harjoitustuntien toteuttamisessa ei kuitenkaan voi ottaa varaslähtöä, sillä perusta täytyy rakentaa ensin. Harjoittelun laatutekijät ovat hyvin erilaiset lasten harjoittelussa verrattuna teini-ikäisten harjoitteluun. Vaikka lasten harjoittelussa fyysisten ominaisuuksien varsinainen kehittäminen ei olekaan keskiössä, tulee harjoittelua silti suunnitella määrätietoisesti tulevaa palvelevaksi. Kun kilpaikaluokissa on aika aloittaa fyysisten ominaisuuksien harjoittelu, on vahvan perustan päälle riittävästi aikaa rakentaa huippujää-

kiekkoilijan suorituskyky. Ominaisuuksien kehittämisessä harjoittelun laadun tulee taata harjoitustuntien ja kehittymisen välinen hyvä hyötysuhde. Ominaisuuksien tulee kehittyä joka vuosi, jotta junioripolun lopussa pelaaja on ominaisuuksiltaan valmis pelaamaan aikuisten sarjoissa.

Tänä päivänä urheiluseura on suuressa vastuussa edellä mainituista asioista. Tämä vaatii junioriseuralta paljon, sillä suurin osa juniorijääkiekon tekijöistä ei pääse tekemään valmentamista päätyökseen, vaan toimii lajin parissa oman työnsä ohella. Lapsen monimuotoisen kehityksen ymmärtäminen ja sen mukaan päivittäisen toiminnan soveltaminen ei ole itsestäänselvyys. Seuran tulisi linjata selkeästi yhteinen tapa tehdä asioita, mikä antaisi tuen eritasoisille tekijöille, jotka toimivat lasten ja nuorten harjoitteluarjessa. Käytännön toteutukseen tulisi tarjota tukea ja opastusta, että teoriassa läpikäytyt asiat toteutuisivat oikein kentällä. Lapsuus on kuitenkin ainoa aika luoda monipuolinen perusta kaikelle liikkumiselle. Lapsena rakennetun perustan päälle lähdetään rakentamaan edellä mainittuja huippujääkiekkoilijan ominaisuuksia.

Nyky-yhteiskunta asettaa jatkuvaa lisähaastetta nuorten monipuolisen liikunnallisuuden kehittymiselle. Arkiliikunta vähenee ja liikunnan yksipuoleisuus lisääntyy. Urheiluseurat siis vastaavat nykypäivänä suuresta osasta liikunnan määrästä. Tämä tulee huomioida siten, että seuran toiminta takaa lapselle hyvän määrän liikuntaa. Lasten ja nuorten jääkiekkjoukkueen oheisharjoituksissa tulee siis ensinnäkin olla paljon aktiivisuutta ja mielellään monipuolisesti. Näiden kahden asian toteutuessa onnistutaan sekä terveyttä että yleistä liikunnallisuutta edistävässä agendassa. Harjoittelulla vastataan ensiksi siis yhteiskunnan asettamaan haasteeseen. Toisena tulee vastata lapsen fyysisen ja psyykkisen kehityksen vaatimaan tarpeeseen. Toimintaa tulee siis ohjata lapsen terveen kehityksen tukemiseen. Urheilulajin vaatimukset eivät paina vaakakupissa vielä yhtään lasten liikuntaa ja heille suunnattua seuratoimintaa ajatellen. Lajin fyysillä vaatimuksilla ei ole merkitystä, ennen kuin liikunnan määrä sekä monipuolisuus kohtaavat lapsen luonnollisen kehittymisen vaateen.

Lajin vaatimukset fyysisen suorituskyvyn osalta tulisivat määrittää oheisharjoittelua vasta verrattain myöhäisellä iällä. Tämän työn perusteella lajinomaisuus ja lajin vaatimukset fyysisten ominaisuuksien osalta nousevat keskiöön vasta kilpaikäluokissa, eli U16 C-juniorivaiheessa. Tässäkin vaiheessa yleisen liikunnallisuuden eteenpäin vieminen on tärkein asia, johon yksilöiden kehityksen mukaan voidaan soveltaa tulevana vuosina kasvavassa määrin lajinomaisuutta.



Lajinomaisuus ominaisuuksien osalta vaatii riittävän hyviä yleisiä ominaisuuksia, jotta lajispesifit ominaisuudet voivat kehittyä huippuunsa. Monipuolisen ja tasapainoisen nuoren urheilijan on helppo soveltaa ominaisuuksiaan lajiin myöhemmällä iällä.

Jos motorisesti ja teknisesti haastavampia lajiin tähtääviä harjoitteita tehdään liikaa liian aikaisin, voi perusominaisuuksien kehittyminen jäädä vajaaksi. Perusominaisuuksilla tässä tapauksessa tarkoitetaan kestävyyttä, nopeutta, räjähtävyyttä, voimaa ja liikkuvuutta. Liiallinen lajinomaisuus voi johtaa yksipuoleiseen motoriseen käsialaan, eli jääkiekko paistaa läpi lähes kaikesta nuoren urheilijan tekemisestä. Esimerkiksi juoksussa tämä voi tarkoittaa lantion väärää asentoa, jossa juoksuaskel ei pääse ojentumaan kunnolla. Vahva motorinen käsiala voi rajoittaa luonnollisen liikkumiskyvyn muodostumista, mikä taas myöhemmin voi rajoittaa ominaisuuksien kehittymistä. Liiallinen toisteinen lajinomaisuus rasittaa lisäksi samoja kehon alueita samalla tavalla päivästä toiseen, mikä voi johtaa joidenkin kehonosien yllirasittumiseen ja rasitusvammoihin.

Polku monipuolisen ja siten terveen jääkiekkoilijan huippuominaisuuksiin käy maltillisen ja pitkän tien kautta. Matka kohti tätä päämäärää tulee aloittaa jo varhain ja sitä tulee toteuttaa järkeväen suunnitelman mukaan ilman oikoteitä. Matkaa tulee edetä oikeassa järjestyksessä ja oikealla vauhdilla, sillä lopullista määränpäättä ei voi saavuttaa kulkematta koko matkaa. Matkan varrella tekemättä jääneet asiat käyvät ilmi lopputuloksessa. Tekemättä jääneet asiat voivat ilmetä esimerkiksi jonkin ominaisuuden heikkouden muodostuessa niin sanotuksi pullonkaulaksi. Jokin huomattava ominaisuuden heikkous tietyssä ikävaiheessa, voi estää pelaajaa toteuttamasta lajitaitojaan parhaalla mahdollisella tavalla. Esimerkiksi liian hidaskävelijä ei pysy pelin virtauksessa mukana tai liian heikon kestävyysominaisuuden omaava pelaaja ei jaksa pelata koko peliä riittävän korkealla tasolla. Liian heikot motoriset perustaidot voivat taas olla este huipputasoisen lajitaitojen opettelussa. Tämänkaltaisia esimerkkejä tekemättä jääneistä asioista on lukuisia.

Lasten ja nuorten seuratoiminnalla on siis valtavan suuri merkitys huippu-urheilijan kehittymisen mahdollistajana. Käytännön toiminta ei vaadi taikatemppuja, vaan järkevää ihmisen monipuolista kehittymistä tukevaa toimintaa. Seuran tulee linjaamalla ja kouluttamalla ohjata toimintaa oikeanlaiseksi, jotta päivittäinen tekeminen lajiharjoituksissa ei ole vain yksilön vastuulla. Seuran tuki ja tapa toimia toimii vahvana selkärankana toiminnalle. Kun linjaukset ovat

selkeät, voidaan toimintaa tarkastella kriittisesti ja viilata paremmaksi. Jos päämäärä ja käytännön toimet sen saavuttamiseksi eivät ole selkeät, on toiminnan laatua vaikea saada riittävän hyväksi. Ilman selkeää suunnitelmaa toimintaa on myös vaikea kehittää, sillä seuraukset ja syyt niihin ovat sattuman varaisia.

Tämän työn koottu monipuolinen perustason sisältö on tarkoitettu jääkiekon toimijoille, etenkin juniorijääkiekon saralla. Tutkittuun tietoon perustuva melko yksinkertainen lasten ja nuorten urheilutoiminta antaa parhaat mahdolliset eväät nuorelle urheilijalle saavuttaa ammattimaiset lajiominaisuudet aikuisuuden kynnyksellä. Fyysisen harjoittelun kaarta voi verrata suomalaiseen koulujärjestelmään siten, että kaikille tulee tarjota perusopetusta, mikä alkaa hyvin yksinkertaisista perustason asioista. Iän myötä yhä monimutkaisempia asioita opetellaan soveltamalla aiemmin opittua. Huippu-urheilijan harjoittelu taas verrattuna koulujärjestelmään vastaa jo yliopistotason opiskelua.

## LÄHTEET

- Albracht, K. & Arampatzis, A. 2013 Exercise-induced changes in triceps surae tendon stiffness and muscle strength affect running economy in humans. *European Journal of Applied Physiology* 113, 1605–1616.
- Alizadehkhayat, O., Roebuck, M. M., Makki, A. T. & Frostick, S. P. 2017 Postural alterations in patients with subacromial impingement syndrome. *International Journal of Sports Physical Therapy* 12, 1111–1121.
- Allinger, T. L. & Van Den Bogert, A. J. 1997 Skating technique for the straights, based on the optimization of a simulation model. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 29, 279–286.
- Allisse, M., Sercia, P., Comtois, A-S & Leone, M. 2017 Morphological, physiological and skating performance profiles of male age-group elite ice hockey players. *Journal of Human Kinetics* 58, 87–98.
- Arabatzi, F., Patikas, D., Zafeiridis, A., Giavroudis, K., Kannas, T., Gourgoulis, V. & Kotzamanidis, C. M. 2014 The post-activation potentiation effect on squat jump performance: age and sex effect. *Pediatric Exercise Science* 26, 187–195.
- Arede, J., Ferreira, A. P., Gonzalo-Skok, O. & Leite, N. 2019 Maturational development as a key aspect in physiological performance and national-team selection in elite male basketball players. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 14, 902–911.
- Ayala, F., De Ste Croix, M. Sainz de Baranda, P. & Santonja, F. 2014. Inter-session reliability and sex-related differences in hamstrings total reaction time, pre-motor time and motor time during eccentric isokinetic contractions in recreational athlete. *Journal of Electromyography & Kinesiology* 24, 200–206.
- Bahia Loureiro, L., Dias, M. O. C., Cremasco, F. C., Da Silva, M. G. & De Freitas, P. B. 2017 Assessment of specificity of the badcamp agility test for badminton players. *Journal of Human Kinetics* 57, 191–199.
- Balshaw, T., Massey, G., Maden-Wilkinson, T., Morales-Artacho, A., McKeown, A., Appleby, C. & Folland, J. 2017 Changes in agonist neural drive, hypertrophy and pre-training strength all contribute to the individual strength gains after resistance training. *European Journal of Applied Physiology* 117, 631–641.
- Balyi, I. & Hamilton, A. 2004 Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescence. *Olympic Coach* 16, 4–9.

- Barbalho, M., Coswig, V. S., Steele, J., Fisher, J. P., Giessing, J. & Gentil, P. 2020 Evidence of a ceiling effect for training volume in muscle hypertrophy and strength in trained men - less is more? *International Journal of Sports Physiology & Performance* 15, 268–278.
- Behm, D. G., Wahl, M. J., Button, D. C., Power, K. E. & Andersson, K. G. 2005. Relationship between hockey skating speed and selected performance measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 19, 326–331.
- Behrens, M., Mau-Moeller, A. & Bruhn, S. 2014 Effect of plyometric training on neural and mechanical properties of the knee extensor muscles. *International Journal of Sports Medicine* 35, 101–110.
- Bežá, J. & Přidal, V. 2017 Upper body strength and power are associated with shot speed in men's ice hockey. *Acta Gymnica* 47, 78–84.
- Bezodis, N. E., Willwacher, S. & Salo, A. I. T 2019 The biomechanics of the track and field sprint start: a narrative review. *Sports medicine* 49, 1345–1365.
- Bisi, M. C. & Stagni, R. 2016 Development of gait motor control: what happens after a sudden increase in height during adolescence? *BioMedical Engineering OnLine* 15.
- Bompa, T. O. & Buzzichelli, C. 2018 *Periodization: theory and methodology of training*. 6. painos. Champaign: Human Kinetics.
- Boström, A., Thulin, K., Fredriksson, M., Reese, D., Rockborn, P. & Hammar, M. L. 2016 Risk factors for acute and overuse sport injuries in Swedish children 11 to 15 years old: What about resistance training with weights? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 26, 317–324.
- Bozic, P. R. & Bacvarevic, B. B. 2018 Force-velocity profiles of elite athletes tested on a cycle ergometer. *Montenegrin Journal of Sports Science & Medicine* 7, 59–67.
- Burr, J. F., Jamnik, R. K., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N. & McGuire, E. J. 2008. Relationship of physical fitness test results and ice hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of strength and conditioning research*. 22, 1535–1543.
- Chaabene, H., Prieske, O., Moran, J., Negra, Y., Attia, A. & Granacher, U. 2020 Effects of resistance training on change-of-direction speed in youth and young physically active and athletic adults: a systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine* 50, 1483–1500.
- CHL 2021. Chl historia. Viitattu 26.1.2021.  
<https://www.championshockeyleague.com/en/chl-history>
- Chun, M. K. 2001 The kinematic analysis of the cornering movements in short track speed skating. *International Journal of Applied Sports Sciences* 13, 63–80.

- Coh, M. & Zyan, M. 2015 Differences between the elite and sub-elite athletes in kinematic and dynamic variables of sprint – start. *Research in physical education, sport & health* 4, 3–7.
- Čoh, M., Vodičar, J., Žvan, M., Šimenko, J., Stodolka, J., Rauter, S. & Mačkala, K. 2018 Are change-of-direction speed and reactive agility independent skills even when using the same movement pattern? *Journal of Strength & Conditioning Research* 32, 1929–1937.
- Colyer, S. L., Graham-Smith, P. & Salo, A. I. T. 2019 Associations between ground reaction force waveforms and sprint start performance. *International Journal of Sports Science & Coaching* 14, 658–667.
- Cross, R., Siegler, J., Marshall, P. & Lovell, R. 2019 Scheduling of training and recovery during the in-season weekly micro-cycle: Insights from team sport practitioners. *European Journal of Sport Science* 19, 1287–1297.
- Cuenca-Fernández, F., Smith, I. C., Jordan, M. J., MacIntosh, B. R., López-Contreras, G., Arelano, R. & Herzog, W. 2017 Nonlocalized postactivation performance enhancement (PAPE) effects in trained athletes: a pilot study. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism* 42, 1122–1126.
- Dæhlin, T. E., Haugen, O. C., Haugerud, S., Hollan, I. Raastad, T. Rønnestad, B. R. 2017 Improvement of ice hockey players' on-ice sprint with combined plyometric and strength training. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 12, 893–901.
- De Blaiser, C., DeRidder, R., Willems, T., VandenBossche, L., Danneels, L. & Roosen, P. 2019 Impaired core stability as a risk factor for the development of lower extremity overuse injuries: a prospective cohort study. *American Journal of Sports Medicine* 47, 1713–1722.
- De Hoyo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Mateo-Cortes, J., Domínguez-Cobo, S., Fernandes, O., DelOjo, J. J. & Gonzalo-Skok, O. 2016 Effects of 10-week eccentric overload training on kinetic parameters during change of direction in football players. *Journal of Sports Sciences* 34, 1380–1388.
- De Konning, J. J., Thomas, R., Berger, M., De Groot, G. & Van Ingen Schenau, G. J. 1995 The start in speed skating: from running to gliding. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 27, 1703–1708.
- Dillern, T. 2017 Markers of the aerobic energy-delivery system as measures of post-match fatigue and recovery in soccer: a repeated measures design. *Asian Journal of Sports Medicine* 8, 1–8.
- Dobbs, I. J., Oliver, J. L., Wong, M. A., Moore, I. S. & Lloyd, R. S. Effects of a 12-week training program on isometric and dynamic force-time characteristics in pre- and post-

- peak height velocity male athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research* 34, 653–663.
- Dongming, A. I. 2010 Influence of the Change of "the Ankle Angle" on Skaters Speed. *Journal of Shenyang Institute of Physical Education* 29, 78–81.
- Douglas, A., Rotondi, M. A., Baker, J., Jamnik, V. K. & Macpherson, A. K. 2019 On-ice physical demands of world-class women's ice hockey: from training to competition. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 14, 1227–1233.
- Durocher, J. J., Guisfredi, A. J., Leetun, D. T. & Carter, J. R. 2010 Comparison of on-ice and off-ice graded exercise testing in collegiate hockey players. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism* 35, 35–39.
- EliteProspects 2021. Pelaajahaku. Viitattu: 26.1.2021. <https://www.eliteprospects.com>
- Eonho, K., Chang, Y. K., Yong, D. C., Poram, C. & Yongin, C. 2017 The acute effects of short static-stretching on vertical jump performance. *International journal of coaching science* 11, 31–45.
- Falk, B. 2015 Resistance training in children. *Pediatric Exercise Science* 27, 13–18.
- Farlinger, C. M., Kruisselbrink, D. L. & Fowles, J. R. 2007. Relationships to skating performance in competitive hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21, 915–922.
- Farlinger, C. M. & Fowles, J. R. 2008 The Effect of Sequence of Skating-Specific Training on Skating Performance. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 3, 185–199.
- Felser, S., Behrens, M., Fischer, S., Heise, S., Bäumlner, M., Salomon, R. & Bruhn, S. 2016 Relationship between strength qualities and short track speed skating performance in young athletes..*Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 26, 165–172.
- Ferri-Caruana, A., Roig-Ballester, N. & Romagnoli, M. 2020 Effect of dynamic range of motion and static stretching techniques on flexibility, strength and jump performance in female gymnasts. *Science of Gymnastics Journal* 12, 87–101.
- Fischetti, F., Vilardi, A. C. & Stefania, G. G. 2018 Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes. *Journal of Physical Education & Sport* 18, 2476–2483.
- Fischetti, F., Camporeale, F. & Greco, G. 2019 Effects of high-load resistance training versus pyramid training system on maximal muscle strength in well-trained young men: a randomized controlled study. *Journal of Physical Education & Sport* 19, 80–87.

- Fleck, S. J. 2011 Non-linear periodization for general fitness & athletes. *Journal of Human Kinetics* 41–46.
- Fleck, S. J. ja Kraemer, W. J. 2014 *Designing resistance training programs*. 4. painos. Champaign: Human Kinetics.
- Fortier, A., Turcotte, R. A. & Pearsall, D. J. 2014 Skating mechanics of change-of-direction manoeuvres in ice hockey players. *Sports Biomechanics* 13, 341–351.
- Gamble, P. 2008 Approaching physical preparation for youth team-sports players. *Strength & Conditioning Journal* 30, 29–43.
- García-Pinillos, F., Lago-Fuentes, C., Latorre-Román, P. A., Pantoja-Vallejo, A. & Ramirez-Campillo, R. 2020 Jump-rope training: improved 3-km time-trial performance in endurance runners via enhanced lower-limb reactivity and foot-arch stiffness. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 15, 927–934.
- Gołaś, A., Krzysztofik, M, Drocniok, R., Trebert, M., Zajac, T. & Maszczyk, A. 2017 Changes of internal structure of movement in speed skating. *Trends in sport sciences* 24, 27–31.
- Granacher, U., Goesele, A., Roggo, K., Wischer, T., Fischer, S., Zuerny, C., Gollhofer, A. & Kriemler, S. 2011 Effects and mechanisms of strength training in children. *International Journal of Sports Medicine* 32, 357–365.
- Hagg, K., Wu, T. & Gervais, P. 2007 The effects of fatigue on skating mechanics in ice hockey. *Journal of biomechanics* 40, 76–762.
- Harøy, J., Wiger, E. G., Bahr, R. & Andersen, T. E. 2019 Implementation of the adductor strengthening programme: players primed for adoption but reluctant to maintain — a cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 29, 1092–1101.
- Hayward-Ellis, J., Alexander, M. J. L., Glazebrook, C. M. & Leiter, J. 2017 Ground reaction forces produced by two different hockey skating arm swing techniques. *European Journal of Sport Science* 17, 1153–1161.
- Healy, R., Kenny, I. C. & Harrison, A. J. 2018 Reactive strength index: a poor indicator of reactive strength? *International Journal of Sports Physiology & Performance* 13, 802–810.
- Henricks, B. A. 2014 A comparison of strength qualities and their influence on sprint acceleration. *Journal of Australian Strength & Conditioning* 22, 77–85.
- Herodek, K., Joksimović, A, Nejić, D., Raković, A., Marković, K. & Stanković, D. 2011 Plyometric training and it's effects on quickness. *Research in Kinesiology* Vol. 39, 171–177.

- Hillis, T. L. & Holman, S. 2014 The relationship between speed and technical development in young speed skaters. *International Journal of Sports Science & Coaching* 9, 393–401.
- Holtermann, A., Roeleveld, K., Vereijken, B. & Ettema, G. 2007 The effect of rate of force development on maximal force production: acute and training-related aspects. *European Journal of Applied Physiology* 99, 605–614.
- Howatson, G., Brandon, R. & Hunter, A. M. 2016 The response to and recovery from maximum-strength and -power training in elite track and field athletes. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 11, 356–363.
- Hydren, J. R. & Cohen, B. S. 2015 Current scientific evidence for a polarized cardiovascular endurance training model. *Journal of Strength & Conditioning Research* 29, 3523–3531.
- IIHF 2021. Kansainvälisen jääkiekkoliiton sivusto. Viitattu: 29.1.2021  
<https://www.iihf.com/>
- Imagawa, H., Hagio, S. & Kouzaki, M. 2013 Synergistic co-activation in multi-directional postural control in humans. *Journal of Electromyography & Kinesiology* 23, 430–438.
- Ishak, A. A., Hishamuddin F. Y. W., Rejeb, A. H., Hairul A. & Pullinger, S. A. 2019 Two sets of dynamic stretching of the lower body musculature improves linear repeated-sprint performance in team-sports. *Asian journal of sports medicine* 10, 1–10.
- Jaakkola, T. 2010 *Liikuntataitojen oppiminen ja taitoharjoittelu*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Jiménez, A. 2009 Undulating periodization models for strength training & conditioning. *Motricidade* 5, 1–6.
- Kay, A. D., Rubley, B., Talbot, C., Mina, M., Baross, A. W. & Blazevich, A. J. 2018 Stretch imposed on active muscle elicits positive adaptations in strain risk factors and exercise-induced muscle damage. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 28, 2299–2310.
- Kim, Y. H., Khuyagbaatar, B., Purevsuren, T. & Kim, K. 2018 Hip-knee and knee-ankle inter-joint coordination during short-track speed skating. *Gait & Posture* 65, 266–269.
- Kim, M-H. & Yoo, W-G. 2019 Outcomes of the lower trapezius muscle activities during various narrow-base push-up exercises. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation* 32, 399–403.
- Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Nikonorov, D., Semenenko, V., Dakal, N. & Mischuk, D. 2018 Heart rate variability system in elite athletes with different levels of stress resistance. *Journal of Physical Education & Sport* 18, 550–555.
- Lafontaine, D. 2007 Three-dimensional kinematics of the knee and ankle joints for three consecutive push-offs during ice hockey skating starts. *Sports Biomechanics* 6, 391–407.



- Lamoureux, N.t, Fitzgerald, J. S., Tomkinson, G. R. & Peterson, B. J. 2018 Relationship between skating economy and performance during a repeated-shift test in elite and subelite ice hockey players. *Journal of Strength & Conditioning Research* 32, 1109–1114.
- Lemura, L. M., Von Dullivard, S. P., Carlonas, R. & Andreacci, J. 1999 Can exercise training improve maximal aerobic power (vo2max) in children: a meta-analytic review. *Journal Of Exercise Physiology* 2, 1–15.
- Lloyd, R. S. & Oliver, J. L. 2014 *Strength and conditioning for young athletes: science and application*. 1. painos. Abingdon: Routledge.
- Lyakh, V., Mikołajec, K., Bujas, P., Witkowski, Z., Zając, T., Litkowycz, R. & Banyś, D. 2016 Periodization in team sport games - a review of current knowledge and modern trends in competitive sports. *Journal of Human Kinetics* 54, 173–181.
- Malina, R. M. 2014 Top 10 Research questions related to growth and maturation of relevance to physical activity, performance, and fitness. *Research Quarterly for Exercise & Sport* 85, 157–174.
- Mangine, G., Gonzalez, A., Townsend, J., Wells, A., Beyer, K., Miramonti, A., Ratamess, N., Stout, J. & Hoffman, J. R. 2018 Influence of baseline muscle strength and size measures on training adaptations in resistance-trained men. *International Journal of Exercise Science* 11, 198–214.
- Masumoto, K., Soucy, M. T., Bailey, J. P. & Mercer, J. A. 2017 Muscle activity during backward and forward running with body weight support. *Human Movement Science* 55, 276–287.
- McCormick, B. T., Hannon, J. C., Newton, M., Shultz, B., Detling, N. & Young, W. B. 2016 The effects of frontal- and sagittal-plane plyometrics on change-of-direction speed and power in adolescent female basketball players. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 11, 102–108.
- Mell, F., L'Hermette, M., Seifert, L. S. & Jacques F. F. 2017 What does the questioning of expert coaches reveal about the biomechanical knowledge of forward ice hockey skating? *International Journal of Sports Science & Coaching* 12, 461–470.
- Menegaldo, L. L., Aragão, L., Matta, T. & De Oliveira, L. F. 2020 Hip adduction and abduction torque-angle curve characterization of speed skating athletes. *International Journal of Sports Medicine* 41, 248–255.
- Mero, A. Nummela, A. Kalaja, S. ja Häkkinen, K. 2016 *Huippu-urheiluvammennus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- Meyers, R. W., Moeskops, S., Oliver, J., Hughes M. G., Cronin, J. B. & Lloyd, R. S. 2019 Lower-limb stiffness and maximal sprint speed in 11–16-year-old boys. *Journal of Strength & Conditioning Research* 33, 1987–1996.
- Mihăilescu, L. & Vălcu, B. 2011 The contribution of strength and muscle power in sprint try-outs. *Physical Education & Sport Management* 111–117.
- Mohney, G., Miller, M. G. & Hanson, N. 2017 Strengthening the figure skater: considerations for injury prevention and performance. *Strength & Conditioning Journal* 39, 58–66.
- Monteiro, L. 2016 Assessment and contributions of grappling and punching forces in combat sports athletes: implications for the development of strength and conditioning. *Revista de Artes Marciales Asiaticas* 11, 14–19.
- Moran, J., Blagrove, R. C., Drury, B., Fernandes, J. F. T., Paxton, K., Chaabene, H. & Ramirez-Campillo, R. 2019 Male youth soccer players: a meta-analytical comparison. *Sports Medicine* 49, 731–743.
- Muehlbauer, T., Gollhofer, A. & Granacher, U. 2012 Sex-related effects in strength training during adolescence: a pilot study. *Perceptual & Motor Skills* 115, 953–969.
- Muñoz, I. & Varela-Sanz, A. 2018 Training intensity distribution and performance of a recreational male endurance runner. a case report. *Journal of Physical Education & Sport* 18, 2257–2264.
- Murlasits, Z., Kneffel, S. & Thalib, L. 2018 The physiological effects of concurrent strength and endurance training sequence: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences* 36, 1212–1220.
- Myers, T. W. 2013 *Anatomy strains – myofaskiaaliset meridiaanit kuntoutuksen ja liikunnan ammattilaisille ja opiskelijoille. 2. painos.* Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Naclerio, F., Faigenbaum, A., Larumbe-Zabala, E., Perez-Bibao, T., Xomin, J., Ratamess, N. & Triplett, N. T. 2013 Effects of different resistance training volumes on strength and power in team sport athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research* 27, 1832–1841.
- Nagi, M. & Alin, L. 2020 Effect of resistance stretching on flexibility, power and performance of jump float serve for elite volleyball players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health* 20.
- Naczka, M., Naczka, A., Brzenczek-Owczarzak, W., Arlet, J. & Adach, Z. 2010 Relationship between maximal rate of force development and maximal voluntary contraction. *Studies In Physical Culture & Tourism* 17, 301–307.

- Negra, Y., Chaabene, H., Sammoud, S., Prieske, O., Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Nejmaoui, A. & Granacher, U. 2020 The increased effectiveness of loaded versus unloaded plyometric jump training in improving muscle power, speed, change of direction, and kicking-distance performance in prepubertal male soccer players. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 15, 189–196.
- NHL 2019 Yleistä tietoa NHL:stä sekä pistepörssi kausi 2018–2019. Viitattu: 22.6.2019  
<http://www.nhl.com/>
- NHL (2) 2018 Blog: McDavid to participate in two events at tonight's NHL all-star skills competition. Viitattu: 16.12.2020 <https://www.nhl.com/oilers/news/blog-mcdavid-to-participate-in-two-events/c-295345378>
- NHL (3) 2019 Facts and figures: McDavid wins fastest skater for third straight year Oilers center, three first-timers among winners at 2019 sap NHL all-star skills. Viitattu: 16.12.2020 <https://www.nhl.com/news/facts-and-figures-connor-mcdavid-all-star-skills-january-26/c-304240028>
- NHL All Stars 2019 Video: luistelukilpailu YouTubessa. Viitattu 29.1.2021  
<https://www.youtube.com/watch?v=tqIA2ZMPAOc>
- Nobes, K. J., Montgomery, D. J., Pearsall, D. J., Turcotte, R. A., Lefebvre, R. & Whittom, F. 2003 A comparison of skating economy on-ice and on the skating treadmill. *Canadian Journal of Applied Physiology* 28, 1–12.
- Noordhof, D. A., Foster, C., Hoozemans, M. J. & de Koning, J. J. 2014 The association between changes in speed skating technique and changes in skating velocity. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 9, 68–77.
- Oliveira, F. B. D., Oliveira, A. S. C., Rizzato, G. F. & Denadai, B. S. 2013 Resistance training for explosive and maximal strength: effects on early and late rate of force development. *Journal of Sports Science & Medicine* 12, 402–409.
- Oliver, J. M., Jagim, A. R., Sanchez, A. C., Mardock, M. A., Kelly, K. A., Meredith, H. J., Smith, G. L., Greenwood, M., Parker, J. L., Riechman, S. E., Fluckey, J. D., Crouse, S. F. & Kreider, R. B. 2013 Greater gains in strength and power with intraset rest intervals in hypertrophic training. *Journal of Strength & Conditioning Research* 27, 3116–3132.
- Otero-Esquina, C., DeHoyo, L. M., Gonzalo-Skok, Ó., Domínguez-Cobo, S. & Sánchez, H. 2017 Is strength-training frequency a key factor to develop performance adaptations in young elite soccer players? *European Journal of Sport Science* 17, 1241–1252.
- Palsola, Mikko 2019 *Asiantuntijahaastattelu*. Jyväskylä: Syksy 2019.

- Pavlović, L. & Radovanović, D. 2014 Importance of cardiorespiratory endurance in male handball players. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport* 12, 139–145.
- Pearsall, D. J., Turcotte, R. A. & Murphy, S. D. 2000 *Biomechanics of ice hockey. Exercise and sport science*. Philadelphia: Lipincott Williams and Wilkins.
- Petré, H., Löfving, P. & Psilander, N. 2018 The effect of two different concurrent training programs on strength and power gains in highly-trained individuals. *Journal of Sports Science & Medicine* 17, 167–174.
- Radulović, N., Mihajlović, I., Pavlović, R., Šolaja, M., Vukadinović, M. 2017 Prediction of running speed in girls on the basis of strength. *SportLogia* 13, 38–46.
- Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Sanchez-Sanchez, J., Slimani, M., Gentil, P., Chelly, Mohamed S. & Shephard, R. J. 2019 Effects of plyometric jump training on the physical fitness of young male soccer players: modulation of response by inter-set recovery interval and maturation status. *Journal of Sports Sciences* 37, 2645–2653.
- Renaud, P., Robbins, S., Philippe, S. J., Turcotte, R. & Pearsall, D. 2017 Ice hockey skate starts: a comparison of high and low calibre skaters. *Sports Engineering (Springer Science & Business Media B.V.)* 20, 255–267.
- Ridley, K., Zabeen, S. & Lunnay, B. K. 2018 Children's physical activity levels during organised sports practices. *Journal of Science & Medicine in Sport* 21, 930–935.
- Robineau, J., Lacome, M., Piscione, J., Bigard, X. & Babault, N. 2017 Concurrent training in rugby sevens: effects of high-intensity interval exercises. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 12, 336–345.
- Romeas, T., Chaumillon, R., Labbé, D. & Faubert, J. 2019 Combining 3D-mot with sport decision-making for perceptual-cognitive training in virtual reality. *Perceptual & Motor Skills* 126, 922–949.
- Rønnestad, B. R., Øfsteng, S. J. & Ellefsen, S. 2019 Block periodization of strength and endurance training is superior to traditional periodization in ice hockey players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 29, 180–189.
- Rovio, E., Lintunen, T. & Salmi, O. 2009 *Ryhmäilmiöt liikunnassa*. Liikuntatieteellinen seura, julkaisu nro 163. Tampere: Esa Print Oy.
- Rowland, T. W. 1997 The 'trigger hypothesis' for aerobic trainability: a 14-year follow-up. *Pediatric Exercise Science* 9, 1–10.
- Rowland, T. W. 2015 Physiological aspects of early specialized athletic training in children. *Kinesiology Review* 4, 279–292.

- Runacres, A., Mackintosh, K. A. & McNarry, M. A. 2019 The effect of constant-intensity endurance training and high-intensity interval training on aerobic and anaerobic parameters in youth. *Journal of Sports Sciences* 37, 2492–2499.
- Sahrmann, S. 2011 Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical, and thoracic spines. St Louis: Mosby Elsevier cop.
- Sattler, T., Sekulić, D., Spasić, M., Perić, M., Kroló, A., Uljević, O., & Kondrić, M. 2015 Analysis of the association between motor and anthropometric variables with change of direction speed and reactive agility performance. *Journal of Human Kinetics* 47, 137–146.
- Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P. S. & Dalbo, V. 2014 The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of Sports Sciences* 32, 367–375.
- Schoenfeld, B., Ogborn, D. & Krieger, J. 2015 Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 45, 577–586.
- Shell, J. R., Robbins, S. M. K., Dixon, P. C., Renaud, P. J., Turcotte, R. A., Wu, T. & Pearsall, D. J. 2017 Skating start propulsion: three-dimensional kinematic analysis of elite male and female ice hockey players. *Sports Biomechanics* 16, 313–325
- Sheppard, M., Nicknair, J. & Goetschius, J. 2020 Early sport specialization and subjective hip and groin dysfunction in collegiate ice hockey athletes. *Journal of Athletic Training* 55, 232–238.
- Shigeto, T., Sho, Y., Naoki, K. & Koichi, N. 2015 Effect of concurrent strength and low-intensity endurance training on same day versus day after. *Advances in Exercise & Sports Physiology* 21, 971–973.
- Smith, A. M., Krause, D. A., Stuart, M. J., Montelpare, W. J., Sorenson, M. C., Link, A. A., Gaz, D. V., Twardowski, C. P., Larson, D. R. & Stuart, M. B. 2013 Skating crossovers on a motorized flywheel: a preliminary experimental design to test effect on speed and on crossovers. *Journal of Strength & Conditioning Research* 27, 3412–3419.
- Sopa Ioan, S. & Pomohacitesting, M. 2016 Agility skill at a basketball team (10–12 years old). *Ovidius university annals, series physical education & sport/science, movement & health* 16.
- Sportsnet 2019. NHL combine testit. Viitattu: 29.1.2021  
<https://www.sportsnet.ca/hockey/nhl/2019-nhl-combine-results-top-10-drill/>

- Stetter, B. J., Buckeridge, E., VonTscharnner, V., Nigg, S. R. & Nigg, B. M. 2016 A Novel approach to determine strides, ice contact, and swing phases during ice hockey skating using a single accelerometer. *Journal of Applied Biomechanics* 32, 101.
- Stone, M. H. 1990 Muscle conditioning and muscle injuries. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 22, 457–462.
- Svensson, K., Eckerman, M., Alricsson, M., Magounakis, T. Werner, S. 2018 Muscle injuries of the dominant or non-dominant leg in male football players at elite level. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 26, 933–938.
- Tillin, N. & Folland, J. 2014 Maximal and explosive strength training elicit distinct neuromuscular adaptations, specific to the training stimulus. *European Journal of Applied Physiology* 114, 365–375.
- Terzis, G., Spengos, K., Methenitis, S., Aagaard, P., Karandreas, N. & Bogdanis, G. 2016 Early phase interference between low-intensity running and power training in moderately trained females. *European Journal of Applied Physiology* 116, 1063–1074.
- Tomlin, D. L. & Wenger, H. A. 2001 The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine* 31, 1–11.
- Turki, O., Dhahbi, W., Padulo, J., Khalifa, R., Ridène, S., Alamri, K., Milić, M., Gueid, S. & Chamari, K. 2020 Warm-up with dynamic stretching: positive effects on match-measured change of direction performance in young elite volleyball players. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 15, 528–534.
- Van Den Tillaar, R., VallandRoaas, T. & Oranchuk, D. 2020 Comparison of effects of training order of explosive strength and plyometrics training on different physical abilities in adolescent handball players. *Biology of Sport* 37, 239–247.
- Van Den Tillaar, R., VallandRoaas, T. & Oranchuk, D. 2020 Comparison of effects of training order of explosive strength and plyometrics training on different physical abilities in adolescent handball players. *Biology of Sport* 37, 239–247.
- Van Der Kruk, E., Veeger, H. E. J. & VanDerHelm, F. C. T. 2017 Design and verification of a simple 3D dynamic model of speed skating which mimics observed forces and motions. *Journal of Biomechanics*. 64, 93–103.
- Viitanen, Mikko 2019 *Asiantuntijahaastattelu*. Jyväskylä: Syksy 2019.
- Weberruss, H., Maucher, J., Oberhoffer, R. & Müller, J. 2018 Recovery of the cardiac autonomic nervous and vascular system after maximal cardiopulmonary exercise testing in recreational athletes. *European Journal of Applied Physiology* 118, 205–212.

- Wilk, M., Golas, A., Stastny, P., Nawrocka, M., Krzysztofik, M. & Zajac, A. 2018 Does tempo of resistance exercise impact training volume? *Journal of Human Kinetics* 62, 241–251.
- Yoon, J. 2002 Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Medicine* 32, 225–234.
- Young, W.B., Miller, I. & Talpey, S. 2014. Physical qualities predict change-of-direction speed but not defensive agility in Australian rules football. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 29, 206–212.
- Young, W. B. Dawson, B. & Henry, G. J. 2015 Agility and change-of-direction speed are independent skills: implications for training for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 10, 159–170.
- Zatsiorsky, V. M. *Biomechanics in sports*. 2000 Performance enhancement and injury prevention. Oxford: Blackwell science ltd.