

# **JÄÄKIEKON LAJIANALYYSI JA HARJOITTELUN PERUSTEET**

**Heikki Huovinen**

Valmentajaseminaari

VTEA008

Jyväskylän yliopisto

Liikuntabiologian laitos

Kevät 2009

Työn ohjaaja: Antti Mero

## TIIVISTELMÄ

**Huovinen, Heikki Tuomas** 2009. Jääkiekon lajiansalyysi ja harjoittelun perusteet. Valmennus- ja testausopin jatkokurssi, Valmentajaseminaari. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, 51 s.

Tämän työn tarkoituksena oli koota tietoa jääkiekkoharjoittelun kokonaisuudesta ja jääkiekon fysiologisista vaatimuksista. Työ perustuu pääasiallisesti tieteellisiin julkaisuihin ja osin jääkiekkovalmennuksen ammattilaisten luentoisiin ja henkilökohtaisiin tiedonantoihin.

Jääkiekon **fysiologiset vaatimukset** ovat muuttuneet ajan kuluessa. Jääkiekkoilijat ovat tänä päivänä huomattavasti paremmassa fyysisessä kunnossa kuin pari vuosikymmentä sitten (Cox ym. 1995). Tiikkajan (2002b) tutkimus kuvaa tämän päivän jääkiekon fysiologisia vaatimuksia: keskimääräinen vaihdon pituus oli 40 sekuntia ja vaihtoja oli yhdessä erässä 8,6 kappaletta. Vaihdon jälkeinen palautumisjakso oli keskimäärin 2,8 minuuttia. Vaihdon aikainen keskisyke oli 85 % maksimisykkeestä ja korkein laktaattipitoisuus erätauolla puolestaan 10,9 mmol/l. (Tiikkaja 2002b.) Pelin pituus ja nopea vaihdoista palautuminen vaativat hyvää aerobista kestävyyttä. Toistuvat spurtit, suunnanmuutokset ja taklaustilanteet vaativat jääkiekkoilijalta puolestaan lihasvoimaa, tehoa sekä anaerobista kestävyyttä. (Montgomery 1988.) Oman haasteensa suorituskyvylle asettaa myös suojaavien varusteiden ja intensiivisten suoritusten aiheuttama voimakas hikoilu (Palmer & Spriet 2008).

**Teknisistä taidoista** monipuoliset luistelutaidot eli luisteluketteryys on yksi suurimmista tekijöistä, joka erottaa huippupelaajat rivipelaajista (MacNab 1979, Twistin ja Rhodesin 1993 mukaan). Lisäksi kiekon ja mailan käsittelynopeus ja -tarkkuus ovat hyvän jääkiekkoilijan edellytyksiä (Westerlund 1997, 541).

Huipputason jääkiekko vaatii valmentajalta **joukkuetaktiikan** suunnittelua ja pelaajalta tämän luovaa toteuttamista muuttuvissa pelitilanteissa eli **yksilötaktiikkaa**. Joukkuetaktiikka jakautuu hyökkäyspeliin ja puolustuspeliin, jotka puolestaan jakaantuvat pienempiin osa-alueisiin yksityiskohtaisempien pelitilanteiden ja pelipaikkaroilien mukaan (Westerlund 1997, 532).

Tyypillisesti jääkiekkjoukkueen **harjoitusohjelma** pyrkii kehittämään pelipaikasta ja taustasta riippumatta jokaisen pelaajan lajitaitoja, nopeutta, voimaa ja kestävyyttä. Liiallinen keskittyminen yksittäisen ominaisuuden kehittämiseen laiminlyö muiden alueiden kehittämistä. (Westerlund 1997, 530.) Harjoittelun tulee olla pitkäjänteistä, jotta pysyvät hermostolliset, hormonaaliset ja energia-aineenvaihdunnalliset muutokset olisivat mahdollisia. Hankittujen ominaisuuksien ylläpitäminen vaatii myös työtä, joten myös tästä syystä harjoittelua tulee suunnitella vuosien tähtämellä. Tämä työ pyrkii selvittämään optimaalista harjoitusohjelmaa yksilön **jääkiekkotaidon** (fyysisen suorituskyvyn ja teknisten taitojen kokonaisuus) kehittymisen kannalta. Tarkastelun kohteena on sekä vuosi- että viikkosuunnitelma, kuten myös fyysiikka- ja jääharjoittelun toteuttaminen.

**Ravinto** ja lepo kuuluvat optimaalisen jääkiekkoharjoittelun kokonaisuuteen (Hakkarainen 2005). Yksi tämän työn tarkoituksista oli selvittää huippujääkiekkoilijan rakentavan ja palauttavan ravitsemuksen toteuttamista harjoittelu- ja peliohjelma huomioiden, johon liittyvät myös **erikoisravinteet**. Erikoisravinteilla pyritään täydentämään ravinnon saantia ja optimoimaan kehitystä sekä suorituskykyä. Erikoisravinteita ovat sallitut aineenvaihdunnan kiihdyttäjät (esim. kofeiini) ja erilaiset energialisäravinteet (esim. palautusjuomat) sekä vitamiini- ja kivennäisainevalmisteet (esim. monivitamiinit). (Mero ym. 2007.)

Avainsanat: Jääkiekko, peliansalyysi, harjoitussuunnitelma, palautuminen, ravinto-ohjelma

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO .....	5
2 LAJIN OMINAISPIIRTEET .....	6
2.1 JÄÄKIEKON FYSIOLOGISET VAATIMUKSET .....	6
2.1.1 Aerobinen kestävyys .....	7
2.1.2 Anaerobinen kestävyys .....	9
2.1.3 Lihasvoima .....	10
2.1.4 Teho (power) .....	11
2.1.5 Nopeus .....	12
2.1.6 Notkeus ja ketteryys .....	12
2.1.7 Jääkiekkoilijoiden antropometriset ominaisuudet .....	13
2.1.8 Nesteen ja mineraalien menetys .....	15
2.2 LAJIT Aidot .....	15
2.2.1 Luistelun biomekaniikka .....	15
2.2.2 Mailatekniikka ja laukaus .....	16
2.2.3 Pelikäsitys ja taito .....	16
2.3 PELIANALYYSI .....	17
2.3.1 Joukkuetaktiikka .....	18
2.3.2 Yksilötaktiikka .....	21
3 FYYSISEN SUORITUSKYVYN TESTAUSTOIMINTA JÄÄKIEKOSSA .....	22
3.1 KESTÄVYYSTESTIT .....	23
3.2 NOPEUS- JA KIMMOISUUSTESTIT .....	23
3.3 VOIMATESTIT .....	23
4 HUIPPUJÄÄKIEKKOILIJAN HARJOITTELU .....	25
4.1 VUOSISUUNNITELMA .....	25
4.1.1 Pitkäjänteisyys ja harjoittelun ydinasiat .....	26
4.1.2 Viikkosuunnitelma .....	27
4.2 JÄÄHARJOITTELU .....	28
4.2.1 Lajitaidot ja erilaiset harjoitteet .....	28
4.2.2 Fyysisten ominaisuuksien kehittyminen jäällä .....	29
4.3 KESTÄVYYSHARJOITTELU .....	30
4.3.1 Aerobinen harjoittelu .....	30
4.3.2 Anaerobinen harjoittelu .....	31
4.4 KETTERYYSHARJOITTELU .....	32
4.5 VOIMAHARJOITTELU .....	32
4.5.1 Voimaharjoittelun päämäärät ja suunnittelu .....	33
4.5.2 Kestovoima .....	35
4.5.3 Hypertrofinen harjoittelu .....	35
4.5.4 Perusvoima .....	35
4.5.4 Maksimi- ja räjähtävä voima .....	36
4.6 NOPEUS- JA KIMMOISUUSHARJOITTELU .....	36
4.7 HUOLTAVA JA PALAUTTAVA HARJOITTELU .....	37
5 RAKENTAVA JA PALAUTTAVA RAVITSEMUS .....	39
5.1 PROTEIINIT .....	39
5.1.1 Laatu .....	39
5.1.2 Saantisuosituksiset .....	40

5.1.3 Ajoitus.....	40
5.2 HIILIHYDRAATIT .....	41
5.2.1 Glykokeeninvarastot ja hiilihydraattien saantisuositukset.....	41
5.2.2 Glykeeminen indeksi .....	41
5.2.3 Ennen suoritusta.....	42
5.2.4 Suorituksen aikana .....	42
5.2.5 Suorituksen jälkeen.....	43
5.3 RASVAT.....	44
5.4 VITAMIINIT JA KIVENNÄISAINHEET .....	44
5.5 NESTETASAPAINO .....	44
5.6 ERIKOISRAVINTEET .....	45
5.6.1 Kreatiini .....	45
5.6.2 Kofeiini .....	45
5.6.3 Proteiini- ja hiilihydraattilisät .....	45
5.6.4 Vitamiini- ja kivennäisainevalmisteet.....	46
5.7 VUOROKAUDEN ESIMERKKIRAVITSEMUS JÄÄKIEKKOILIJALLE.....	47
LÄHTEET.....	48

# 1 JOHDANTO

Jääkiekko on monipuolisesti fyysisiä ominaisuuksia haastava taitolaji. Kiekon käsittely ja luistelu vaativat motorisia taitoja kuin myös riittävää lihasvoimaa ja kestävyysominaisuuksia. Vastustajien, kiekon ja omien pelaajien huomiointi vaihtuvissa pelitilanteissa asettavat puolestaan haasteensa reagointi- ja päätöksentekokyvyille. Valmentajan on tehtävä tarkka lajiansalyysi ja päätettävä sen perusteella tärkeimmät harjoittelun painopisteet, sillä aika ei riitä kaikkien ominaisuuksien optimaaliseen kehittämiseen. Joidenkin ominaisuuksien kehittämistä on vain joustettava tärkeämpien kustannuksella. Kappaleessa 4 ”Huippujääkiekkoilijan harjoittelu” esitellään kirjallisuuslähteisiin ja jääkiekkovalmennuksen ammattilaisten luentoihin perustuvaa jääkiekkoharjoittelun kokonaisuutta.

Valmentamiselle haasteita asettaa painopisteiden valitsemisen lisäksi suuri joukkuekoko. Yli kahdenkymmenen pelaajan joukkueet ovat tavallisia jääkiekkoilun huipputasolla. Nykyään harjoitusohjelmia eriytetään pelaajakohtaisesti; Valmentajan on osattava tehdä laji- ja pelaaja-analyysin perusteella mahdollisimman kehittävä harjoitusohjelma yksittäiselle pelaajalle.

Lisäksi suurena haasteena jääkiekkovalmentajan eteen tulee pelikauden tiivis aikataulu. Harjoitteluohjelma on luotava siten, että palautuminen peleihin mahdollistuu. Jääkiekkoilijan on oltava hyvässä kunnossa jokaisessa pelissä, mutta huippukunto on ajoitettava vasta kevään pudotuspeleihin.

Ravitsemus on tärkeä osa harjoittelun kokonaisuutta, joka valmentajan on osattava ottaa huomioon. Huippu-urheilijan ravinto-ohjelma on suunniteltava optimaalisen palautumisen ja fyysisen kehittymisen takaamiseksi. Etenkin nuorten jääkiekkoilijoiden kouluttaminen urheilullisiin elämäntapoihin on tärkeää, sillä palloilulajien urheilijoiden ravitsemuksen on todettu olevan usein huonolaatuista (ks. esim. Hakkarainen 2005), joka voi pahimmillaan altistaa urheilijan ylikuntotilalle.

Kaiken jääkiekkoharjoittelun tulisi pyrkiä lajisuorituksen kokonaisuuden eli jääkiekkotaidon parantamiseen. Jääkiekkotaitoja ovat esimerkiksi mailankäsittely, luistelu ja pelin luku. Tämä työ pyrkii selvittämään jääkiekkoilijalle optimaalista harjoittelun kokonaisuutta (harjoittelu, ravitsemus, huolto, lepo) peliaikataulu huomioiden. Lisäksi tämä lajiansalyysi tarkastelee jääkiekon kuormittavuutta ja jääkiekkosuoritukseen vaikuttavia tekijöitä.

## **2 LAJIN OMINAISPIIRTEET**

Jääkiekko on intensiivinen laji, joka haastaa useita fyysisen suorituskyvyn osa-alueita, sekä vaatii myös lajitekniisiä taitoja ja henkistä suorituskykyä. Jääkiekkopeli koostuu kolmesta 20 minuutin erästä ja kahdesta 15 minuutin erätauosta. Yksi peli kestää pelikatkoineen ja taukoineen noin kaksi tuntia. Keskimääräinen jääkiekkovaihto kestää 45 s, jonka aikana pelaaja suorittaa useita maksimaalisia spurttuja, laukauksia, syöttöjä ja taklauksia (Twist 1987). Westerlundin (1997, 541) mukaan yksittäinen pelaaja suorittaa pelipaikasta ja roolista riippuen pelin aikana noin 20 kappaletta 40-60 sekunnin vaihtoja vaihtelevin intervallein. Vaihdon aikana energiantuottoon käytetään lähinnä välittömiä energianlähteitä (ATP, KP) ja anaerobista glykolyysiä (Twist & Rhodes 1993).

Viime kädessä jääkiekossa on kysymys kaksinkamppailutilanteista, joita voittamalla yksilö edistää joukkueensa peliä. Westerlundin (1997, 541) mukaan kaksinkamppailujen voittaminen vaatii monia erilaisia ominaisuuksia, kuten oikea-aikaisuutta, teknistä taitavuutta, nopeutta ja/tai hyviä voimaominaisuuksia.

### **2.1 JÄÄKIEKON FYSIOLOGISET VAATIMUKSET**

Jääkiekko on fysiologisilta vaatimuksiltaan yksi monipuolisimmista urheilulajeista. Pelin pituus ja nopea vaihdoista palautuminen vaativat hyvää aerobista kestävyyttä. Toistuvat spurttit, suunnanmuutokset ja taklaustilanteet vaativat jääkiekkoilijalta puolestaan lihasvoimaa, tehoa sekä anaerobista kestävyyttä. (Montgomery 1988.) Oman haasteensa suorituskyvylle asettaa myös suojaavien varusteiden ja intensiivisten suoritusten aiheuttama voimakas hikoilu (Palmer & Spriet 2008).

Jääkiekon fysiologiset vaatimukset ovat muuttuneet ajan kuluessa. Kehittyneet välineet ja ammattimainen harjoittelu ovat muokanneet pelistä entistäkin nopeamman. Jääkiekkoilijat ovatkin tänä päivänä huomattavasti paremmassa fyysisessä kunnossa kuin pari vuosikymmentä sitten (Cox ym. 1995). Tiikkajan (2002b) tutkimus kuvaa tämän päivän jääkiekon fysiologisia vaatimuksia: keskimääräinen vaihdon pituus oli 40 sekuntia ja vaihtoja oli yhdessä erässä 8,6 kappaletta. Vaihdon jälkeinen palautumisjakso oli keskimäärin 2,8 minuuttia. Vaihdon aikainen keskisyke oli

85 % maksimisykkeestä ja korkein laktaattipitoisuus erätauolla puolestaan 10,9 mmol/l. (Tiikkaja 2002b.)

### **2.1.1 Aerobinen kestävyys**

Vaihdon aikana pelaaja suorittaa spurttien välissä myös kohtuullista (moderate) fyysistä aktiivisuutta, jonka energiantuotosta vastaa 60-70 prosenttisesti aerobinen koneisto. Tämän kohtuullisen fyysisen aktiivisuuden määrä riippuu pelin intensiteetistä, ottelun tasosta (play-off vs. runkosarja), pelipaikasta, peliroolista ja pelaajan fyysisestä kunnosta (Twist & Rhodes 1993).

Aerobisen koneiston kunto on elintärkeää peräkkäin suoritettavien intensiivisten suoritusten välissä tapahtuvan palautumisen kannalta, sillä palautuminen jääkiekon vaihdosta on aina aerobista. Twist & Rhodes (1993) totesivat että nopeiden lihassolujen vieressä sijaitsevat hitaat lihassolut auttavat kertyneen maitohapon uudelleenhapettamisessa, mikäli ne ovat hyvin harjoitetut, vaikka kyseiset solut eivät olisikaan osallistuneet luistelutyöhön, viitaten Twistin (1987) tutkimukseen. Jääkiekkoilijan optimaalinen aerobinen kapasiteetti hapenottokyknä ilmaistuna on hyökkääjille yli 60 ml/kg/min sekä puolustajille ja maalivahdeille yli 50 ml/kg/min. (Twist & Rhodes 1993.) Taulukossa 1 on esitelty eri ikäisten ja eri tasolla pelaavien jääkiekkoilijoiden keskimääräistä hapenottokykyä.

Cox ym. (1995) raportoivat NHL-pelaajien hapenottokyvyn nousseen vuoden 1980 keskiarvosta 55 ml/kg/min arvoon 62,8 ml/kg/min vuotena 1991, joka kertoo jääkiekon fyysisten vaatimusten lisääntymisestä.

TAULUKKO 1. Jääkiekkoilijoiden hapenottokyky eri tutkimuksissa (mukaeltu Twist & Rhodes 1993).

Lähde	Taso	Ikä (vuosia)	Paino (kg)	VO2Max (ml/kg/min)
Cunningham ym. 1976	Minor hockey (juniorit)	11	63,9	56,6
Montpetit ym. 1979	Yliopisto	21	70,5	58,1
Rusko ym. 1978	Kansallinen	22	81,4	61,5
Rhodes ym. 1988	Ammattilaiset	25	85,5	54,1
Vainikka ym. 1982	Kansallinen	-	81,1	52,0
Montgomery & Dallaire 1986	Montreal Canadiens (NHL)	-	85,9	55,6

### Glykogeeni

Lihasten glykogeenivarastojen hupeneminen on osoitettu olevan yhteydessä fyysisen suorituskyvyn heikkenemisen kanssa (Montgomery 1988). Greenin ym. (1978) tutkimuksessa vastus lateraliksesta otettu lihasbiopsia osoitti glykogeenitasojen pudonneen pelin jälkeen keskiarvoisesti 60 % hyökkääjillä ja puolustajilla. Glykogeenin hupeneminen oli suurinta tyypin I lihassoluissa. Montgomeryn (1988) mukaan Wilson & Hedberg (1976) mittasivat glykogeenitasojen hupenneen 80 % tyypin I-lihassoluista pelin jälkeen. Koska nopeissa Iia- ja Iib-lihassoluissa oli vielä suuri määrä glykogeenia, näyttäisi siltä että glykogeenin hupeneminen ei selitä väsymistä jääkiekossa, toteaa Montgomery (1988) viitaten Greenin ym. (1978) tutkimukseen. Matala glykogeenipitoisuus voi kuitenkin heikentää lihasten energiantuottokykyä etenkin ottelun loppupuolella (Åkermark ym. 1996). Korkeahiilihydraattipitoisella ruokavaliolla on kyetty saavuttamaan suuremmat lihasten glykogeenipitoisuudet, joka auttaa pelaajaa säilyttämään suorituskykynsä pelin loppuun saakka sekä palautumaan peleistä ja harjoituksista (Åkermark ym. 1996).



## 2.1.2 Anaerobinen kestävyys

Anaerobinen energiantuottokoneisto tuottaa suurimman osan lihaksen tarvitsemasta energiasta jääkiekon suorituksia varten. Nopeat ja tehokkaat suoritukset vaativat tehokasta anaerobista kapasiteettia, joka tarkoittaa lähinnä energiavarastojen nopeaa täyttämistä (ATP, KP, glykogeeni) palautusjaksojen aikana sekä maitohapon käsittelykykyä. (Twist & Rhodes 1993.)

### Välittömät energianlähteet

Maksimaalisiin suorituksiin (kiihdytykset, laukaukset) tarvittava energia saadaan lihaksensisäisistä korkeaenergisistä fosfaateista (ATP, KP). Korkeaenergiisiin fosfaatteihin sitoutunut energia riittää vain noin 5-6 sekunniksi mikäli suorituksessa kyetään aktivoimaan 20 kiloa lihasta maksimaalisesti (Hirvonen ym. 1987, Tiikkajan 2002a mukaan). Kreatiinifosfaattivarastojen nopeaa energiaa voi olla kuitenkin saatavilla jopa yli 20 sekunnin suorituksen jälkeen, koska jääkiekon aktiivisuustasolla energiaa tuotetaan yhtä aikaa myös muista lähteistä (Sahlin & Ren 1989, Tiikkajan 2002a mukaan).

Kreatiinifosfaattivarastot palautuvat kaksivaiheisesti. Nopea vaihe ei ole riippuvainen lihaksen pH:sta, ja jopa 90 % kreatiinifosfaatista kyetäänkin palauttamaan ensimmäisen palautusminuutin aikana. Hidas vaihe on puolestaan riippuvainen lihaksen pH:sta ja täydellinen palautuminen voi kestää jopa yli 20 minuuttia. (Harris ym. 1976, Tiikkajan 2002a mukaan.) Montgomeryn (1988) mukaan lyhyemmät suoritusajat jäällä lisäävät kreatiinifosfaatin osuutta suorituksen energiantuotosta. Tämä vähentää glykogeenivarastojen tyhjenemisenopeutta ja lisää suoritusten tehoa (Montgomery 1988).

### Laktaatti

Maitohappojärjestelmä (anaerobinen glykolyysi) takaa ATP:n resynteesin jatkumisen koko vaihdon (30-60 s) ajan. Tyypillisen vaihdon aikana anaerobinen ATP:n tuotto on maksimaalisella tasolla 30-45 sekunnin kohdalla, ja suorituksen jatkuessa 120 sekunnin kohdalla aerobisen energiantuoton osuus on hallitseva. Pitkään jatkuva vaihto siirtää pelaajan suoritustehon submaksimaaliselle tasolle vetyionien kertymisen (happamuus) ja hitaamman energiantuottotavan (aerobinen) vallitsevan käytön takia. (Twist & Rhodes 1993.) Suorituskyky heikkenee koska korkea vetyionikonsentraatio heikentää glykolyysin ja glykogenolyysin avainentsyymejä ja häiritsee lihaksen supistumisominaisuuksia. Lihaksen täydellinen palautuminen uupumukseen asti tehdystä suorituksesta kestää noin 60 minuuttia. (Green 1979, Tiikkajan 2002a mukaan.) Laktaatin

kertymiseen ja poistumiseen vaikuttavat lähinnä fyysinen kunto, aktivoitun lihaskudoksen määrä ja ravitsemustila (Cox ym. 1995).

Green ym. (1976) havaitsivat kanadalaisilla yliopistokiekkoilijoilla tehdyssä tutkimuksessa veren laktaattipitoisuuden olevan korkeimmillaan ensimmäisen ja toisen erän aikana (keskiarvot: 8,7 mmol/l ja 7,3 mmol/l), ja laskevan kolmannessa erässä (4,9 mmol/l) (Montgomeryn 1988 mukaan). Tiikkaja (2002b) teki saman havainnon suomalaisilla toiseksi korkeimman sarjataso kiekkailijoilla tehdyssä tutkimuksessa (keskiarvot: 7,8 mmol/l, 10,9 mmol/l, 6,1 mmol/l). Tiikkajan tutkimuksen (2002b) vanhoja tutkimuksia korkeammat laktaattipitoisuudet kertovat osaltaan jääkiekon fysiologisten vaatimusten lisääntymisestä.

Jääkiekossa verrattain matalat laktaattipitoisuudet voivat olla selitettävissä vaihdon aikaisilla pelikatkoilla: tyypillisen vaihdon aikana on yleensä 2-3 pelikatkoa ja yhtämittaisen pelin keskiarvopituus on noin 30 sekuntia. (Green ym. 1978, Montgomeryn 1988 mukaan.) Tällaiset tauot mahdollistavat kreatiini fosfaatin palauttamisen 60-65 –prosenttisesti, joka vähentää laktaatin kertymistä ja lisää suorituksen tehoa (Green ym. 1979, Montgomeryn 1988 mukaan). Taulukossa 2 nähdään jääkiekkoilijoiden testituloksia anaerobisista testeistä.

TAULUKKO 2. Jääkiekkoilijoiden anaerobinen suorituskyky (mukaeltu, Tiikkaja 2002a)

Lähde	Taso	n	Huipputeho (W/kg)	30 s. teho (W/kg)
Rhodes ym. 1986	NHL	P: 27 H: 40	P: 12,0±1,5 H: 12,0±1,2	P: 9,5±1,0 H: 9,1±5,5
Tikka 2000	Suomen 20- vuotiaiden maajoukkue	P: 40 H: 56		P: 10,2±0,5 H: 10,4±0,6

P = Puolustajat, H = Hyökkääjät

### 2.1.3 Lihassoima

Jääkiekonkaltainen kontaktilaji vaatii hyviä voimaominaisuuksia sekä ylä- että alavartalosta (Montgomery 1988). Komin ym. (1977) tutkimuksessa suomalaisten huippujääkiekkoilijoiden suhteellinen- ja absoluuttinen voimatase oli korkea verrattuna muiden urheilulajien huippuihin. Lihassoima näyttäisi olevan yksi tekijä joka erottaa huippukiekkoilijan amatööripelaajasta

(Montgomery 1988). Ammattilaisjäähkiekkoilijoilla on korkea käden puristusvoima verrattuna muiden lajien harrastajiin (Chovanova 1976, Montgomeryn 1988 mukaan). Lisäksi huippukiekkoilijoilla on paremmat puristusvoimat kuin yliopisto- tai junioripelaajilla (Montgomery 1988).

Taulukossa 3 nähdään tyypillisiä huippujäähkiekkoilijoiden tai huipulle tähtäävien jäähkiekkoilijoiden voimatuloksia. Voimatuloksissa on huomioitava se, että erot ovat suuria johtuen lähinnä erilaisista pelirooleista. Puolustajilla onkin yleensä kovemmat voimatulokset kuin hyökkääjillä (Montgomery 1988). Kuitenkin esim. Agren (1988) tutkimuksessa absoluuttisissa ja myös kehon painoon suhteutetuissa voimatasoissa ei ollut eroa puolustajien (n = 8) ja hyökkääjien (n = 15) välillä.

TAULUKKO 3. Jäähkiekkoilijoiden voimatuloksia

Lähde	Ikä (vuotta)	n	Penkkipunnerrus 1 RM (kg)	Takakyky 1 RM (kg)	Puristusvoima (kg)	Taso
Hoff ym. 2005	17,6 ± 0,9	21	75,3 ± 12,8	140,3 ± 19,5	-	Norjan pääjuniorisarja
Hoff ym. 2005	24,2 ± 4,7	18	100,8 ± 12,8	200 ± 28,9	-	Norjan pääsarja
Rhodes ym. 1986	-	67	-	-	P: 68,4 ± 7,5 H: 66,5 ± 8,0	NHL

P = Puolustajat, H = Hyökkääjät

#### 2.1.4 Teho (power)

Kraemer & Newton (2000) määrittivät tehon (power) liikenopeuden ja liikkeen tuottavan voiman yhdistelmänä ( $P = F \times v$ ). Voiman ja nopeuden yhteisvaikutusta voidaan ilmaista myös nopeusvoimana (Kyröläinen 2004, 149). Teho on perustavanlaatuisen vaatimus koko kehon nopeaa liikuttelua vaativissa lajeissa, kuten jäähkiekossa (Johnston 1983, Twistin & Rhodesin 1993 mukaan). Tehokas luistelu on yhdistelmä jalkojen eteenpäin suuntautuvasta voimantuotosta ja liikenopeudesta (Twist & Rhodes 1993). Tyypillinen 10 sekunnin vaihe 45 sekunnin vaihdossa voi koostua räjähtävästä luisteluspurtista huippunopeuteen, yhtäkkisestä pysähdyksestä ja suunnanmuutoksesta n. 45 asteen kulmassa, sekä uudesta spurtista joka päättyy vastustajan taklaamiseen. Jäähkiekkoilija tekee useita suunnanvaihtoja kiihdytyksiä yhden vaihdon aikana.

Tehoa tarvitaan ”kilpajuoksuissa” irtokiekoista, ja se on erityisen tärkeä ominaisuus huippunopeuden nopean saavuttamisen kannalta. Jääkiekossa nopeusvoima (=teho) on ehkä tärkein pelaajan fyysinen ominaisuus. (Twist & Rhodes 1993.)

### 2.1.5 Nopeus

Huippujääkiekkoilijoille on tyypillistä hyvä reagointikyky sekä luistelutaito. Nämä ominaisuudet tulevat ilmi suunnanmuutoksista, liikkeellelähdistä ja pysähdyksistä. (Tiikkaja 2002a.) Luistelunopeus koostuu luistelutekniikan lisäksi potkufrekvenssistä ja alaraajojen tehontuotosta (Bompa & Chambers 1999, Tiikkajan 2002a mukaan). Taulukossa 4 nähdään valokennoilla mitattuja juoksunopeuksia norjalaisilla jääkiekkoilijoilla. Valokennot oli sijoitettu lähtöön, kymmenen metrin -, ja neljänkymmenen metrin kohdalle ja lähtö tapahtui oma-alotteisesti. Pelaajat saivat kukin kaksi yritystä juokсутestiin, joiden välissä oli viiden minuutin palautus. Norjalaisen jääkiekon taso ei lukeudu maailman huippuihin, joten nämä tulokset ovat suuntaa-antavia jääkiekkoilijoiden nopeussuorituskyvyn arvioinnissa.

TAULUKKO 4. Norjalaisten jääkiekkoilijoiden juoksunopeus

Lähde	Ikä (vuotta)	Lukumäärä (n)	10 m juoksu (s)	40 m juoksu (s)	Taso
Hoff ym. 2005	17,6 ± 0,9	21	1,88 ± 0,08	5,69 ± 0,20	Norjan pääjuniorisarja
Hoff ym. 2005	24,2 ± 4,7	18	1,80 ± 0,07	5,50 ± 0,27	Norjan pääsarja

### 2.1.6 Notkeus ja ketteryys

Lihasten notkeus, tarkka silmien ja raajojen välinen yhteistyö ja kehittynyt tasapainoaisesti kuuluvat myös huippujääkiekkoilijan ominaisuuksiin.

#### Notkeus (flexibility)

Notkeutta tarvitaan voimakkaiden ja räjähtävien liikkeiden suorittamiseen (Twist & Rhodes 1993). Liikkuvuus- ja notkeusharjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä vammoja ja parantaa henkilökohtaisen taidon hyväksikäyttämistä. Erityisesti lantion alueen- ja nivusten lihasten, sekä nelipäisen reisilihaksen notkeutta parantamalla voidaan lisätä luistelunopeutta ja liikkumisen tehokkuutta.

Jääkiekkoilijoiden tunnettu ”jäykkyys” eli notkeuden puute etenkin takareiden lihaksista johtuu lähinnä kahdesta asiasta: 1.) jääkiekkoharjoittelu sisältää tyypillisesti hyvin vähän notkeus- ja liikkuvuusharjoittelua, 2.) pelaajan jalat ovat jäällä ollessa lähes koko ajan koukussa, jonka johdosta takareiden lihakset pääsevät hyvin harvoin venymään suoritusten aikana. (Johnson 1983, Twistin & Rhodesin 1993 mukaan.)

Pelaajat jotka eivät ojenna takimmaista jalkaa luistelupotkussa eivät kykene saavuttamaan parasta mahdollista luistelunopeutta ja -tehoa. Tämä ojennuksen puute voi olla sekä syy että seuraus takareisien huonoon notkeuteen. Notkeuden huononemisesta seuraa heikentynyt luistelunopeus ja –teho. (Twist & Rhodes 1993.)

### **Ketteryys (agility)**

Lähdöt, pysähtymiset, nopeat käännökset, kaarreluistelu ja muut jäällä toteutettavat dynaamiset liikkeet vaativat ketteryyttä. Etenkin nopeissa yhtäkkisissä liikkeissä pelaajan ketteryys on erittäin tärkeä ominaisuus. Yhdellä yhtä vastaan tilanteen voittaa usein ketterämpi pelaaja. (Twist & Rhodes 1993.) Monipuoliset luistelutaidot, eli luisteluketteryys on yksi suurimmista tekijöistä joka erottaa huippupelaajat rivipelaajista (MacNab 1979, Twistin ja Rhodesin 1993 mukaan).

### **2.1.7 Jääkiekkoilijoiden antropometriset ominaisuudet**

Jääkiekkoilijoiden antropometriset ominaispiirteet osoittavat jääkiekkoilijoiden olevan kohtuullisen rasvattomia, koska ylimääräinen rasva heikentää luistelusuorituskykyä. Puolustajat ovat pidempiä ja painavampia kuin hyökkääjät, joka johtuu todennäköisesti pelipaikkakohtaisista erityisvaatimuksista. (Montgomery 1988.)

Jääkiekon kontakti- ja kamppailutilanteissa koosta ja voimasta on hyötyä. Lihasmassa tarjoaa lisäksi suojan luille ja nivelille, ja tasapainottaa niveliä. Suuri lihasmassa (etenkin jalkojen) onkin yksi jääkiekkoilijan hyvistä ominaisuuksista. (Twist & Rhodes 1993.) Ylimääräisestä massasta (rasva) ei ole hyötyä, sillä se lisää luistelun energiantarvetta ja lyhentää aikaa jonka pelaaja kykenee luistelemaan tehokkaasti. Toisaalta pieni ylimäärä rasvaa ei välttämättä heikennä luistelusuorituskykyä, koska jään ja luistimen välinen kitka on pieni. Rasva voi lisäksi suojata pelaajaa kontaktitilanteissa, ja rasvan massa lisää myös liikemäärää josta voi olla etua taklauksissa (Montgomery 1988.)

Jääkiekon fyysisten vaatimusten kasvamisesta kertoo se, että pelaajat ovat nykyään huomattavasti suurempia kuin aikaisemmin. Cox ym. (1995) raportoivat NHL-pelaajien keskipituuden kasvaneen 180 cm:stä 185 cm:iin vuodesta 1980 vuoteen 1991. Samalla tavalla pelaajien paino oli noussut 85 kg:sta 90 kg:aan.

Svantessonin ym. (2008) tutkimuksessa koehenkilöinä toimi 16 Ruotsin kovatasoisen pääsarjan jääkiekkoilijaa, joiden keskiarvotulokset kertovat hyvin tämän päivän huippujääkiekkoilijan tyypillisistä antropometrisistä ominaisuuksista: Pituus 183,7 cm, paino 86,3 kg ja rasvaprosentti kaksiennergisellä röntgensäteellä (DXA) mitattuna 13,0. Antropometrisissä ominaisuuksissa on tänäkin päivänä kuitenkin erittäin suurta hajontaa, joten antropometristen ominaisuuksien perusteella ”tyypillistä” jääkiekkoilijaa on hankala määritellä. Taulukossa 5 on esitelty jääkiekkoilijoiden kehonkoostumustutkimusten tuloksia. Hoff:n ym. (2005) tutkimuksessa rasvaprosentin mittaamenetelmänä on käytetty ihopoimiumittausta, joka tekee tuloksista suuntaa antavia. Agren ym. (1988) rasvaprosentin mittaamenetelmänä oli luotettavana pidetty vedenalaispunnitus.

TAULUKKO 5. Jääkiekkoilijoiden antropometrisiä ominaisuuksia

Lähde	Ikä (vuotta)	Paino (kg)	Rasva %	Taso	n
Hoff ym. 2005	17,6±0,9	72,3±6,0	15,7±4,4	Norjan pääjuniorisarja	
Hoff ym. 2005	24,2±4,7	84,2±8,1	16,9±4,0	Norjan pääsarja	
Agre ym. 1988	-	P: 88,5±1,9 H: 86,1±1,9	9,2±0,9	NHL	P: 8 H: 15
Svantesson ym. 2008	25,6±6,1	86,3±5,3	13,0±4,0	Ruotsin pääsarja	16
Tikka 2000 (lähteessä Tiikkaja 2002a)	-	P: 87,2±6,2 H: 83,1±6,4	P: 14,0±2,6 H: 12,7±2,6	Suomen 20-vuotiaiden maajoukkue 1997-2000	P: 40 H: 56

P = Puolustajat, H = Hyökkääjät

## **2.1.8 Nesteen ja mineraalien menetys**

Yli 2 %:n prosentin painon menetys hikoilun kautta on osoitettu johtavan lajisuorituksen heikkenemiseen juoksijoilla, pyöräilijöillä ja jalkapalloilijoilla, toteavat Palmer & Spriet (2008) viitaten useisiin tutkimuksiin. Esimerkiksi absoluuttinen voimantuotto ja juoksunopeus laskee, ja lisäksi koripallossa sekä jalkapallossa lajitaitojen on osoitettu heikkenevän. Jääkiekko-areenojen lämpötila on yleensä yli 10 °C ja pelaajilla on tiiviit varusteet ja alusasut päällä. Näiden olosuhteiden lisäksi jääkiekon korkeaintensiteettiset suoritukset aiheuttavat voimakasta hikoilua (Palmer & Spriet 2008). Palmerin & Sprietin (2008) tutkimuksessa havaittiin nuorten huippujääkiekkoilijoiden menettävän runsaasti natriumia ja nestettä huolimatta runsaasta juomisesta (1,0±0,1 l/h). Kaksi kolmasosaa pelaajista kykenivät korvaamaan nestettä hyvin juomalla, mutta yksi kolmasosa menetti yli 1 %:n kehonpainostaan huolimatta nesteen hyvästä saatavuudesta ja lukuisista juomismahdollisuuksista. Hyperhydraatio ennen peliä ja runsas juominen pelin aikana voivat vähentää hikoilun aiheuttamaa suorituskyvyn heikkenemistä. (Palmer & Spriet 2008.)

## **2.2 LAJITAITOT**

### **2.2.1 Luistelun biomekaniikka**

Epäedullinen luistelun biomekaniikka johtaa huonompaan luistelutekniikkaan. Takajalan ojentamatta jättäminen luistelupotkun aikana johtaa noidankehään jossa takareisien usein jo ennestään heikko liikkuvuus heikkenee edelleen, joka sotkee luistelun biomekaniikkaa lisää. (Johnson 1983, Twistin & Rhodesin 1993 mukaan.)

Luistelu koostuu kolmesta vaiheesta: 1.) yhden jalan liuku, 2.) työntö yhden jalan liu'usta, 3.) työntö toisen jalan tukiessa (=kahden jalan kannatus) ja valmistautuessa liukuun (Marino & Wheese, Montgomeryn 1988 mukaan). Työntö alkaa noin yhden jalan liu'un puolellisavälissä ja kestää kahden jalan kannatusvaiheen loppuun saakka. Luistelupotkussa suurimmat voimat tuottaa nelipäinen reisilihas kun polvinivel ojennetaan (Halliwell 1978, Montgomeryn 1988 mukaan). Takareiden lihakset (hamstrings) ja pohkeen gastrocnemius stabiloivat polviniveltä luistelun työnnön ja painonsiirtojen aikana (Montgomery 1988).

Marino (1977) totesi potkufrekvenssin korreloivan voimakkaasti luistelunopeuden ( $r=0,76$ ) kanssa, kun taas liu'un pituus ( $r=0,05$ ) ei osoittanut vastaavaa yhteyttä (Marino 1977, Montgomeryn 1988 mukaan). Lonkan, polven ja nilkan täysi ojentaminen luistelupotkun aikana mahdollistaa nopean kiihdyttämisen (Montgomery 1988). Page (1975) raportoi maksimaalisen luistelunopeuden ja työnnön aikaisen polven ojentamisen välillä olevan merkittävä korrelaatio. Myös työntöä edeltävän polven koukistuksen ja luistelunopeuden välinen korrelaatio oli merkittävä. (Page 1975, Montgomeryn 1988 mukaan.) Kirchnerin ja Hoshizakin (1987) havaittiin työnnön tuottavan suuremman eteenpäin suuntautuvan impulssin, kun nilkkatuki poistettiin luistimesta. Työnnön voimantuotto parani nilkan liikelaajuuden lisääntymisen takia. (Kirchner & Hoshizaki 1987, Montgomeryn 1988 mukaan.)

### **2.2.2 Mailatekniikka ja laukaus**

Kiekon ja mailan käsittelynopeus ja -tarkkuus ovat hyvän jääkiekkoilijan edellytyksiä. Mailan- ja kiekon käsittelynopeus, laukaisuvoima ja -nopeus sekä mailaestot ja kamppailutilanteet vaativat käsien, hartiaseuden ja keskivartalon lihasten lajinomaista kehittämistä. (Westerlund 1997, 541.)

Villaseñorin (2006) ym. tutkimuksessa havaittiin huippupelaajilla olevan lyöntilaukauksessa suurempi lapa-kiekko kontaktiaika ja he osasivat myös käyttää mailan taipuisuutta (recoil) paremmin hyväkseen. Huippupelaajien lyöntilaukaus tuotti kiekolle suuremman nopeuden (ka: 120 km/h) kuin harrastelijapelaajien (ka: 80,3 km/h) (Villaseñor ym. 2006). Lihassoiman on esitetty olevan ratkaiseva tekijä laukaisutehokkuudessa (Roy ym. 1979).

Roy ym. (1979) tutkimuksessa taipuisa maila tuotti suuremman laukaisutarkkuuden ja -nopeuden verrattuna jäykkään mailaan junioripelaajilla. Lisäksi taipuisa maila vaati vähemmän voimantuottoa tietyn kiekon nopeuden aikaansaamiseksi kuin jäykkä maila. Roy ym. (1979) päättelivät taipuisan mailan olevan sitä hyödyllisempi mitä heikompi voimataso pelaajalla on.

### **2.2.3 Pelikäsitys ja taito**

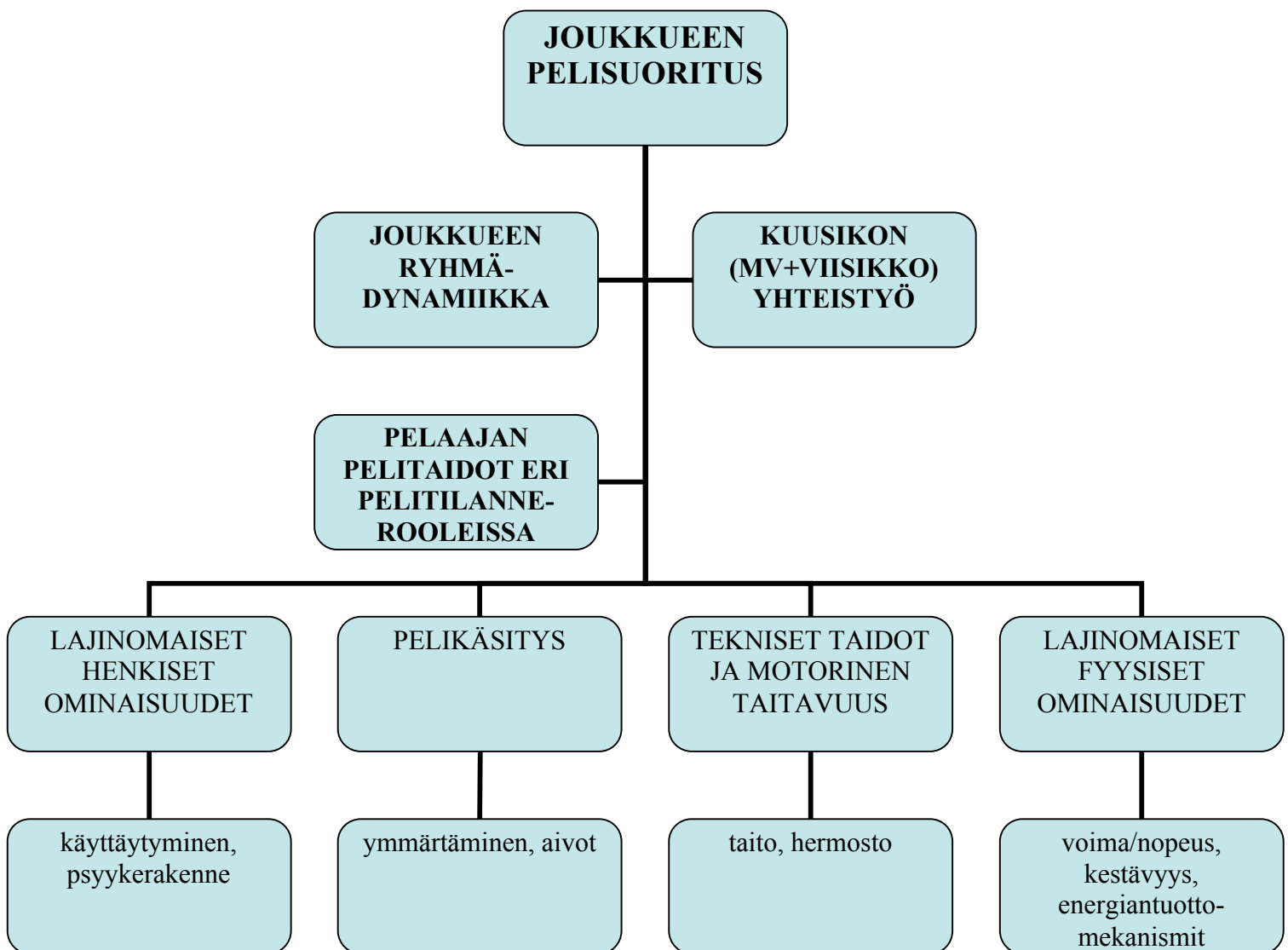
Pelikäsitys tarkoittaa pelaajan henkilökohtaista taktiikkaa. Pelikäsitys voidaan jakaa kolmeen osaan: 1.) pelin ymmärtäminen, 2.) pelin lukeminen ja 3.) ratkaisunteko. Hyvän pelikäsityksen omaava pelaaja kykenee käyttämään fyysisiä, henkisiä ja taito-ominaisuuksia optimaalisesti. Jääkiekkoilijan on kyettävä toteuttamaan ratkaisunsa käytännössä, johon puolestaan vaaditaan edellä olevissa kappaleissa mainittuja teknisiä taitoja. (Westerlund 1997, 535.)



## 2.3 PELIANALYYSI

Jääkiekko on yksinkertaisesti maalintekopeli. Joukkueen päätavoite on tehdä maali ja toinen tavoite on estää vastustajaa tekemästä maalia. Nämä tavoitteet jakavat jääkiekon hyökkäyspeliin ja puolustuspeliin, jotka puolestaan jakaantuvat pienempiin osa-alueisiin yksityiskohtaisempien pelitilanteiden ja pelipaikkaroolien mukaan (Westerlund 1997, 532). Joukkueen pelisuoritus koostuu Suomen jääkiekkoliiton 90-luvulla tekemän lajianalyysin mukaan kaavion 1 osoittamista osatekijöistä (Westerlund 1997, 530-531).

KAAVIO 1. Joukkueen pelisuoritukseen vaikuttavat tekijät. Mukaeltu Westerlund 1997.



### 2.3.1 Joukkuetaktiikka

Valmentaja luo joukkueelle taktiikan, joka pyrkii joukkueen vahvuuksien optimaaliseen hyödyntämiseen ja heikkouksien hyväksikäytön ehkäisemiseen. Vastaavasti vastustajan heikkouksia pyritään käyttämään hyväksi ja vahvuuksien hyväksikäyttöä pyritään eliminoimaan. Olennaista jääkiekossa on yhteisten tavoitteiden eteen tehdyn yhteistyön laatu eri pelitilanteissa. (Westerlund 1997, 532.)

#### Pelipaikka- ja pelitilanneroolit

Menestyvällä joukkueella pelaajat on roolitettu siten, että erilaisia ominaisuuksia omaavat pelaajat ovat oikeissa rooleissa ja muodostavat toisiaan tukevan ehjän kokonaisuuden. Ensimmäinen jako tapahtuu pelipaikkaroolien mukaan: pelaajat jaetaan laitahyökkääjiin, keskushyökkääjiin, puolustajiin ja maalivahteihin. Pelisysteemin avulla pelaajille voidaan tehdä yksityiskohtaisempi työnjako eri pelitilanneroleissa. Taulukossa 6 nähdään eri pelitilanneroolit ja tehtävät kyseisissä rooleissa. (Westerlund 1997, 532.)

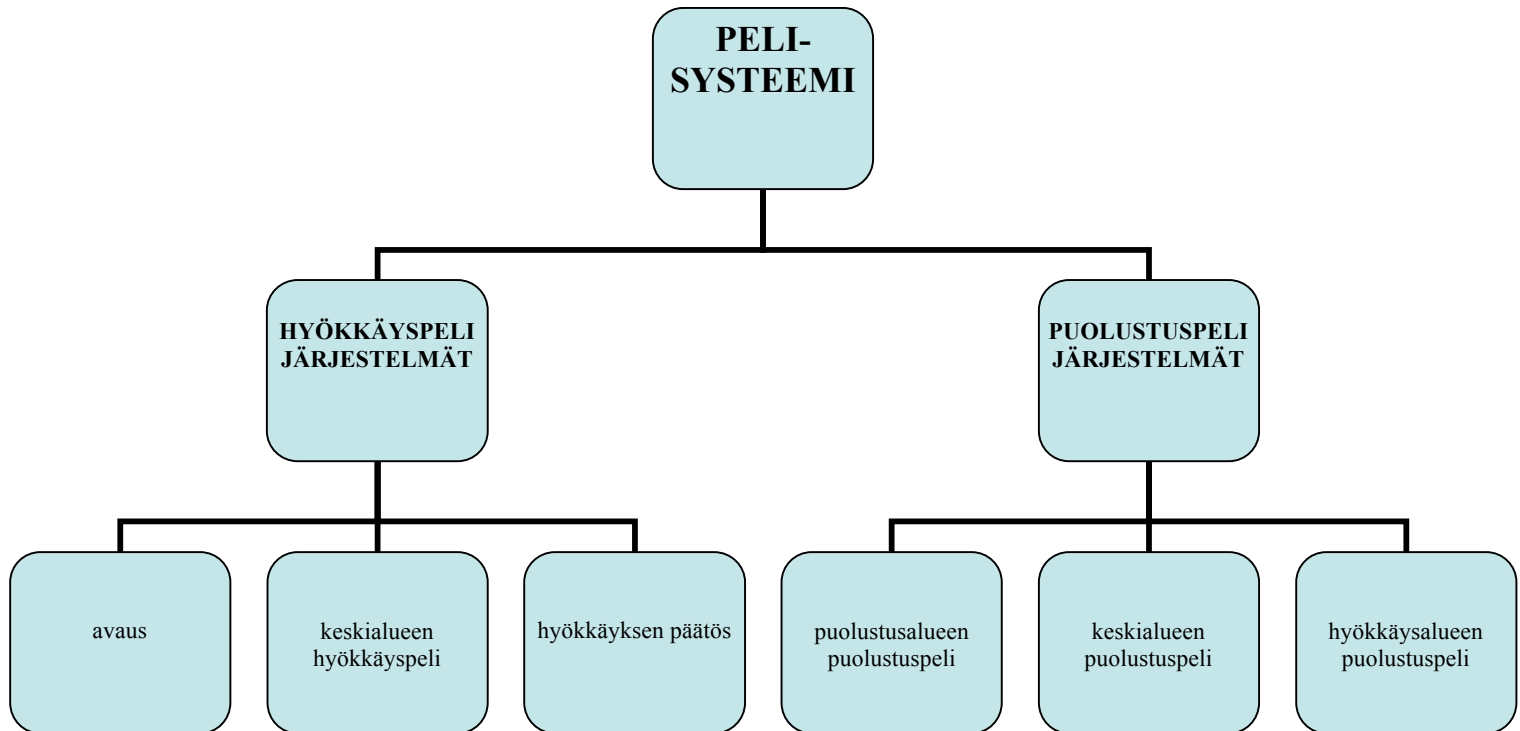
TAULUKKO 6. Pelitaidot eri pelitilanneroleissa (mukaeltu Westerlund 1997, 536).

<b>Hyökkäys kiekollisena</b>	<b>Hyökkäys kiekottomana</b>	<b>Puolustus kiekollista vastaan</b>	<b>Puolustus kiekotonta vastaan</b>
<b>1. Maalinteko:</b> -laukaus, syöttö, kuljetus paremmalle paikalle	<b>1. Maalinteko:</b> -liikkuminen maalintekopaikalle, syöttöpaikan tarjonta, valmius paluukiekkoon, maskinteko	<b>1. Maalinteon estäminen:</b> -laukausten peittäminen, yhteistyö maalivahdin kanssa	<b>1. Maalinteon estäminen</b> -kiekottomien pelaajien vartiointi
<b>2. Tilan voittaminen:</b> -kuljetus isommalle alueelle, syöttö eteenpäin	<b>2. Tilan voittaminen:</b> -syöttöpaikan tarjoaminen eteenpäin, tilan ”tyhjennys” eteenpäin	<b>2. Kiekon riistäminen:</b> -kiekollisen ja syöttäneen pelaajan puolustaminen	<b>2. Kiekon riistäminen</b> -pelaajavartiointi, syöttölinjojen katkaiseminen, irtokiekkovalmius
<b>3. Kiekon pitäminen omalla joukkueella:</b> -liikkuminen ja kiekon suojaaminen, syöttö	<b>3. Kiekon pitäminen omalla joukkueella:</b> -syöttöpaikan tarjoaminen taakse/sivulle, tilan tekeminen blokkamalla	<b>3. Tilan poistaminen:</b> - sijoittuminen kiekollisen ja oman maalin väliin, keskustan suojaaminen	<b>3. Tilan estäminen</b> -sijoittuminen vartioitavan pelaajan ja oman maalin väliin, syöttölinjojen peittäminen keskustaan
<b>4. Puolustusvalmius:</b> -roolinvaihto kiekollista tai kiekotonta puolustavaksi	<b>4. Puolustusvalmius:</b> -roolinvaihto puolustuspeliin, kiekollisen varmistaminen	<b>4. Hyökkäysvalmius</b> -nopea vaihto hyökkäysrooliin, porrastaminen	<b>4. Hyökkäysvalmius</b> -nopea vaihto hyökkäysrooliin

## Pelisysteemi

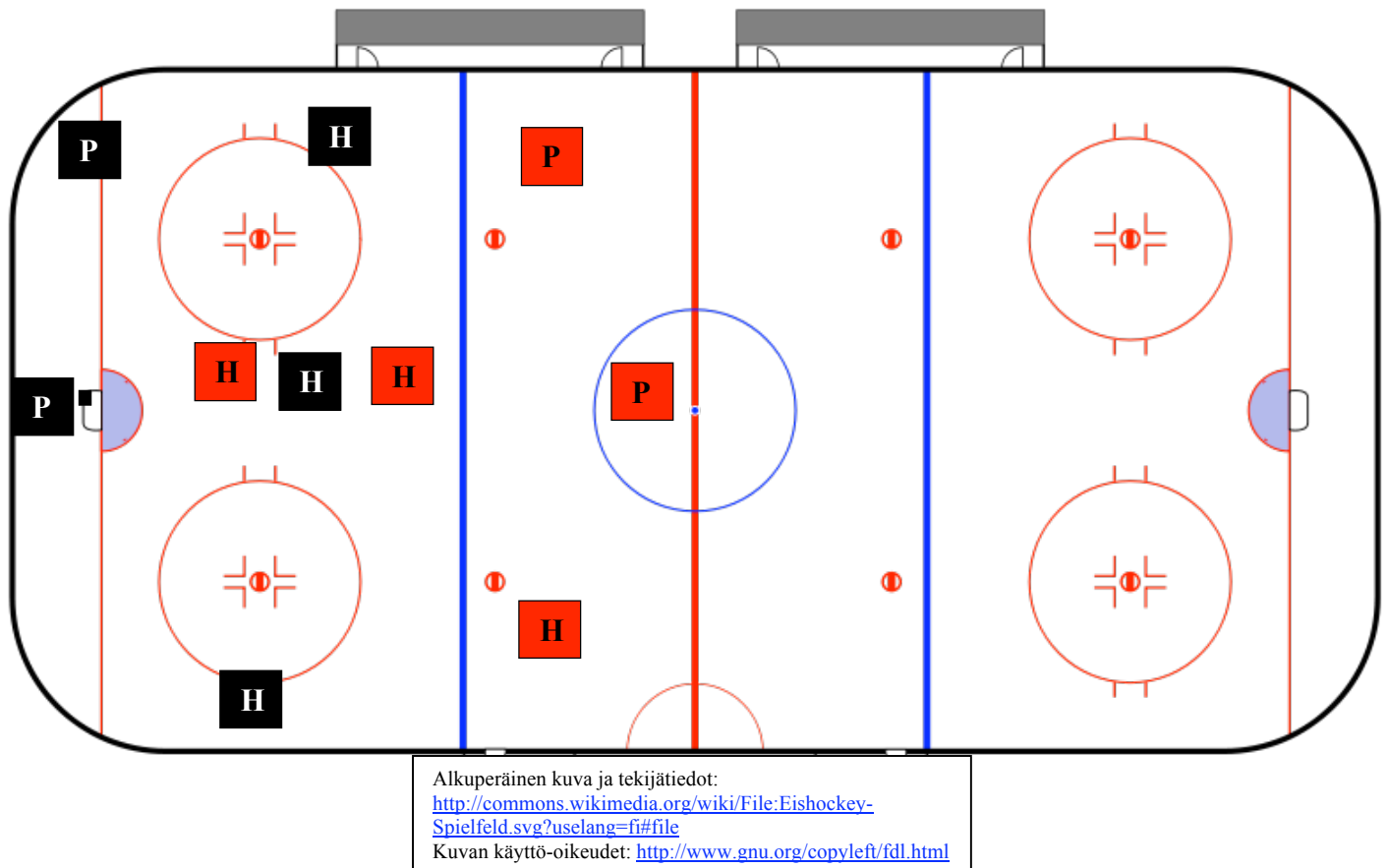
Pelisysteemi on hyökkäys- ja puolustuspelin kokonaisuus. Pelaajan on oltava valmis vaihtamaan nopeasti (transition) hyökkäyspelaamisesta puolustuspelaamiseen ja päinvastoin. (Westerlund 1997, 532.) Kaaviossa 2 on esitelty pelisysteemin jakaantuminen hyökkäys- ja puolustuspelijärjestelmään.

KAAVIO 2. Pelisysteemi



## Pelijärjestelmä

Pelijärjestelmä jakaa pelaajien tehtävät eri pelitilanteisiin, ja se on pohja joukkueen taktiikalle. Pelijärjestelmä ilmaistaan usein numerosarjoina (Westerlund 1997, 533). Kuviossa 1 on esitetty 1-1-3 ohjauspelijärjestelmä. Pelijärjestelmä voi olla: 1) ”suljettu” (pelaajien roolit on määrätty etukäteen) 2) ”avoin” (roolit määräytyvät pelitilanteen perusteella) 3) kahden edellä mainitun yhdistelmä. (SJL koulutusmoniste, LOK1, Luimulan 2000 mukaan.)



KUVA 1. 1-1-3 ohjauspelijärjestelmä, muokattu tiedostosta [Eishockey-Spielfeld.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eishockey-Spielfeld.svg?uselang=fi#file).

Kuvassa 1 mustalla puolustajalla on kiekko hallussa maalin takana, jonka johdosta punainen kärkikarvaaja tekee päätöksen ohjauspelijärjestelmään siirtymisestä. Kärkikarvaajan tehtävä on ohjata vastustajaa laitaa kohti, toisen hyökkääjän tehtävä on peittää keskustaa, oikealla kaistalla olevan puolustajan ja vasemmalla kaistalla olevan hyökkääjän tehtävä on pelata kohti laitaa ohjattua kiekollista pelaajaa (ennen punaviivaa). Keskellä oleva puolustaja estää pitkät syötöt ja varmistaa. Kärjen takana oleva hyökkääjä poimii lisäksi irtokiekon kaistapelaajien taklaustilanteista. (Suoraniemi 2002.)

Harjaantuneet pelaajat kykenevät ottamaan minkä tahansa roolin sovitusta pelijärjestelmästä pelitilanteen perusteella. Puolustuspelissä kärkikarvaaja (ylimmäinen pelaaja) tekee ratkaisun pelitilanteen perusteella, jonka perusteella muut pelaajat sijoittuvat sovitun pelijärjestelmän puitteissa. Pelijärjestelmissä pyritään viisikkotasapainoon, joka tarkoittaa sitä että tietyssä pelin tilanteessa yksi pelaaja pitää olla kullakin sovitulla paikalla. Avoimessa järjestelmässä tietyllä paikalla voi olla mikä tahansa viisikon pelaajista. Suljetussa järjestelmässä tietyllä paikalla pitää olla tietty pelaaja, esimerkiksi kuvassa 1 vasenta kaistaa pitää aina keskushyökkääjä. (SJL:n koulutusmoniste, LOK1, Luimulan 2000 mukaan.)

### **Hyökkäyspelin ydinasiat**

Keskialue pyritään ylittämään mahdollisimman nopeasti erilaisien kuvioiden avulla. Hyökkäysalueella (siniviivan jälkeen) joukkueen tavoitteena on päästä maalintekosektorille ja saada aikaiseksi laukaus maalia kohti. Suoraan syötöstä tulevat laukaukset ovat erittäin vaikeita vastustajan maalivahdille. Erityisen tärkeää hyökkäyspelissä on ”apu”, joka tarkoittaa sitä että yksi pelaaja on aina lähellä auttamassa kiekollista pelaajaa. (SJL:n koulutusmoniste, NVT2, Luimulan 2000 mukaan.)

### **Puolustuspelin ydinasiat**

Vastustajalta pyritään riistämään kiekko heti hyökkäysalueella, ohjauspelin kautta punaviivan kohdalla laidan läheisyydessä, tai syötönkatkojen kautta. Mikäli vastustaja pääsee puolustusalueelle saakka, on puolustavan joukkueen pelaajien pyrittävä pitämään jokainen mies merkittynä (miesvartiointi) tai sitten sijoitettava sovitun aluepuolustusjärjestelmän mukaisesti. Puolustava pelaaja pyrkii sijoittumaan vastustajan ja maalin väliin, jotta välttyttäisiin vapailta tilanteilta, joissa hyökkääjä pääsee kasvokkain maalivahdin kanssa ilman estelyitä. (SJL koulutusmoniste, NVT2, Luimulan 2000 mukaan.)

### **2.3.2 Yksilötaktiikka**

Jääkiekkoilijan yksilötaktiikassa yhdistyvät taktinen ajattelu ja fyysinen tekeminen (lajitekniikka) (Luimula 2000). Jääkiekko on jatkuvaa ympäristön havainnointia, ajatustoimintaa ja reagoimista tilanteisiin (Westerlund 1997, 534). Lajitekniikka on perusedellytys, jota ilman taktisesta ajattelusta ei ole juuri mitään hyötyä. Hyvä kiekonkäsittelytaito antaa aikaa ratkaisuille ja lisää pelaajan itseluottamusta tehdä päämäärätietoisia ratkaisuja. (Luimula 2000.)

Yksilötaktiikasta käytetään myös nimitystä pelikäsitys. Hyvän pelikäsityksen omaava pelaaja kykenee käyttämään fyysisiä, henkisiä ja taito-ominaisuuksia optimaalisesti. Pelaajan ratkaisunteko jää loppujen lopuksi yksilön pelitilanteiden tulkinnan (=pelikäsitys) varaan, vaikka pelijärjestelmien avulla pyritäänkin luomaan valmiita ratkaisumalleja. (Westerlund 1997, 534.)

### 3 FYYSISEN SUORITUSKYVYN TESTAUSTOIMINTA JÄÄKIEKOSSA

Optimaalisen harjoitusohjelman luomiseksi jääkiekkovalmentajalla on suoritettava fyysisiä testejä pelaajille, jotta pelaajien kehityskohteet selviäisivät. Testien perusteella joukkue eriytetään tyypillisesti kolmeen harjoitteluryhmään jääkiekkoilijan tärkeimmän harjoittelukauden, kesän, ajaksi. Sarjakaudella (syksy, talvi) fyysisiä harjoitteita on edelleen, mutta niiden määrä on huomattavasti pienempi kuin kesällä. (Vikeväinen 2004.)

Fysiikkatestejä järjestetään tyypillisesti noin neljä kertaa vuodessa. Tärkein testiajankohta on keväällä sarjakauden loppumisen jälkeen. Esimerkiksi 2000 luvun menestyneimmän suomalaisjoukkueen Oulun Kärppien liigajoukkueen tärkeimmät testit järjestetään huhtikuun loppupuolella. Testipatteristoon pyritään valitsemaan mahdollisimman lajinomaisia testejä, joka tarkoittaa testiliikkeiden ja -suoritusten olevan yhteydessä nopeaan luisteluun ja/tai muihin jääkiekossa tärkeisiin ominaisuuksiin. Testitulosten perusteella pelaajat voidaan eriyttää kehitettävien ominaisuuksien perusteella kesäharjoitteluryhmiin. Oulun Kärppien liigajoukkueen eriytetyt kesäharjoitteluryhmät vuonna 2003 olivat: 1) nopeus/ketteruus 2) lihasmassa 3) monipuolisuus/määrä. (Heikkilä & Vikeväinen 2003.) Taulukossa 7 nähdään Oulun Kärppien testipatteri vuonna 2003. Esimerkkitulokset ovat hyökkääjän tuloksia, jotka edustavat voima- ja nopeustestien osalta keskitasoa parempia, ja kestävyystestien osalta keskitasoa huonompia arvoja.

TAULUKKO 7. Oulun kärppien testipatteri keväällä 2003

<i>Päivä 1</i>	<i>Tulos</i>
Paino	82,5 kg
Pituus	180 cm
Rasva % (ihop.)	11 %
20 m. paikaltaan	2,95 s
20 m. lentävä	2,28 s
40 m. paikaltaan	5,28 s
Kurotustesti	17 cm
5-loikka	14,6 m
3-kinkka paikaltaan (v/o)	9,9m/9,95m
2x300m/60s	99,4 s

<i>Päivä 2</i>	<i>Tulos</i>
Rinnalleveto	120 kg
Penkkipunnerrus	100 kg
Takakyykky	170 kg
30 s kyykky omalla painolla	24 toistoa
Jalkojen nosto silmien tasolle roikunnasta	26 toistoa
30 min. juoksu	6688 m

### **3.1 KESTÄVYYSTESTIT**

Huippujääkiekkoilijoiden kestävyttä testataan hyvin usein erilaisilla juoksutesteillä. Erityisesti nopeuskestävyys on tärkeä ominaisuus jääkiekkoilijalle, jota pyritään testaamaan cooperin testillä tai 2 x 300 m:n juoksutestillä, jossa vetojen välissä on yhden minuutin palautus. Aerobista kestävyttä arvioidaan esimerkiksi 30 minuutin juoksutestin perusteella. (Heikkilä & Vikeväinen 2003.) Laboratoriotesteistä Wingaten polkupyöraergometritestiä käytetään Suomen alle 20-vuotiaiden maajoukkueen pelaajien anaerobisen suorituskyvyn arviointiin (Tikka 2000, Tiikkajan 2002a mukaan).

### **3.2 NOPEUS- JA KIMMOISUUSTESTIT**

Behm ym. (2005) toteavat vertikaalihypyn korreloivan voimakkaasti luistelunopeuden ja -kiihtyvyyden kanssa, viitaten useisiin tutkimuksiin. Suomen jääkiekkomaajoukkueet ovatkin käyttäneet testistössään vertikaalihyppyä pelaajien harjoittelun ja suorituskyvyn arvioinnissa (Liitsola 1989, Tiikkajan 2002a mukaan).

Laajasti käytettyjä nopeusvoimatestejä jääkiekkoilijoilla ovat yhden jalan 3-loikka paikaltaan lähtien sekä vertikaalihyppy kevennyksellä ja ilman. Varsinkin yhden jalan loikat ovat erittäin lajinomaisia, tosin tekniikka vaikuttaa niihin suuresti. Siten yhden jalan loikkien lisäksi olisi syytä testata aina myös vertikaalihyppy. (Farlinger 2007.)

Farlingerin ym. (2007) totesivat vertikaalihypyn olevan validi tapa jalkojen tehon mittaamiseksi, ja sen on todettu olevan yhteydessä luistelunopeuden kanssa. Edellä mainitussa tutkimuksessa havaittiin luistelusuorituskyvyn (suora- ja kaarreluistelu) korreloivan voimakkaimmin 3-kinkan ja 30 metrin juoksupurtin kanssa.

### **3.3 VOIMATESTIT**

#### **Maksimi- ja nopeusvoiman testaus**

Nopeusvoiman suuruus korreloi voimakkaasti maksimivoiman kanssa (Kauhanen & Savolainen 1995, Tiikkajan 2002a mukaan). Suomalaisissa huippujääkiekkajoukkueissa maksimivoimatestausta suoritetaan tyypillisesti testaamalla 1 RM rinnallevedossa, takakyykyssä ja penkkipunnerruksessa

(Heikkilä & Vikeväinen 2003). Yhden toiston maksimi (1 RM) toimii hyvin maksimivoiman määrittämiseen, sillä huippukiekkoilijoilla on runsaasti kokemusta kyseisistä liikkeistä, joten tällöin toistettavuuskin on hyvää luokkaa. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 147-148.) Jääkiekon fyysisten vaatimusten takia koko vartalon voima on hyvä testata, joten erityisesti rinnalleveto on jääkiekkoilijoille hyvä toiminnallinen liike, joka vaatii myös räjähtäviä nopeusominaisuuksia (Sthair 1986).

### **Lihaskestävyys testaus**

Lihaskestävyys testataan jääkiekkoilijoilla usein pelkästään jaloista. Käytetty testi on 30 sekunnin kyykkytesti oman painon suuruisella kuormalla (Heikkilä & Vikeväinen 2003). Kyykkytesti onkin käyttökelpoinen ja hyvin toistettava kun kyykkytekniikka on testattavilla hallussa (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 148).



## **4 HUIPPUJÄÄKIEKKOILIJAN HARJOITTELU**

Huippujääkiekkoilijoiden harjoittelu koostuu ympärivuotisesta fysiikkaharjoittelusta, runsaasta jääharjoittelusta ja peleistä. Kesä on tärkein harjoittelu-aika jolloin pelaajan heikkoja ominaisuuksia pyritään vahvistamaan jään ulkopuolisilla fysiikkaharjoituksilla. Kesäharjoittelukaudella joukkue jaetaan usein painotusryhmiin kehitettävän alueen perusteella. Viime vuosina joissain SM-liigajoukkueissa on käytetty täysin yksilöllisiä harjoitusohjelmia fysiikkaharjoittelun osalta (Hakkarainen 2008).

Tyypillisesti jääkiekkjoukkueen harjoitusohjelma pyrkii kehittämään pelipaikasta ja taustasta riippumatta jokaisen pelaajan lajitaitoja, nopeutta, voimaa ja kestävyyttä. Liiallinen keskittyminen yksittäisen ominaisuuden kehittämiseen laiminlyö muiden alueiden kehittämistä. Valmentajalla onkin syytä miettiä harjoitteita joilla voidaan vaikuttaa samanaikaisesti mahdollisimman monen ominaisuuden kehittämiseen. (Westerlund 1997, 530.)

Toinen jääkiekkovalmentajan suuri haaste on kehittää yksilön lajinomaisia ominaisuuksia ja samalla valmentaa joukkuetta menestykseen. Junioritasolla keskittyminen voittamiseen voi hidastaa yksilöiden kehittämistä. (Westerlund 1997, 530.)

### **4.1 VUOSISUUNNITELMA**

Jääkiekkoilijan vuosi koostuu kolmesta harjoittelujaksosta: keväästä, kesästä ja talvesta. Keväällä kiekkoilijat rakentavat kuntopohjaa kesän määrä-/tehoarjoittelua varten. Talvella pelataan sarja, joka alkaa syyskuun puolivälissä ja loppuu viimeistään huhtikuun alkupuoliskolla. SM-liigassa pelejä pelataan runkosarjassa 58 kappaletta, ja harjoittelu tulee toteuttaa niin, että pelipäivinä pelaajat saavat itsestään kaiken irti. Kuntohuippu pyritään kuitenkin ajoittamaan kevään pudotuspeleihin, joka tarkoittaa sitä, että alkukaudesta ja vuoden vaihteen jälkeen suurin osa joukkueista harjoittelee määrällisesti ja tehollisesti paljon, vähentäen harjoittelua huomattavasti muutamaa viikkoa ennen pudotuspelien alkua. Keväällä ja otteluruuhkien aikana (3 peliä/vko) harjoittelun painopiste onkin lyhyissä, laadukkaissa ja terävissä harjoitteissa.

#### 4.1.1 Pitkäjänteisyys ja harjoittelun ydinasiat

Jääkiekkoilija tavoittelee kehitystä lajitaidoissa sekä fyysisissä ominaisuuksissa. Harjoittelun tulee olla pitkäjänteistä, jotta pysyvät hermostolliset, hormonaaliset ja energia-aineenvaihdunnalliset muutokset olisivat mahdollisia. Hankittujen ominaisuuksien ylläpitäminen vaatii myös työtä, joten myös tästä syystä harjoittelua tulee suunnitella vuosien tähtäimellä. Harjoitusmääriä tulee pyrkiä lisäämään vähitellen vuosittain, kunnes n. 22-28 harjoitteluviikkotuntia tulee täyteen (Hakkarainen 2005.)

TAULUKKO 8. Fyysisen harjoittelun ydinasiat (mukaeltu, Hakkarainen 2005).

<b>Kunnon/taidon osa-alue</b>	<b>Miten ja kuinka paljon harjoitella?</b>	<b>Huomioita</b>
Aerobinen	Usein pienissä osissa, yht. >5h/vko	Luo pohjaa kaikelle harjoittelulle ja edistää palautumista
Maitohapollinen lajinomainen nopeuskestävyys	Jäällä ympäri vuoden, kesällä 1-3x/vko kuivaharjoituksissa	Nopeuskestävyys tulee pääasiassa lajitreeneissä
Lihassoima	Lyhyt treeni, sarjakaudella 1-2x/vko, kesällä 2-4x/vko	Kaudella ylläpitävää, kesällä enemmän määrää
Lihaskestävyys	Lähes joka päivä verryttelyjen yhteydessä	Kaudella ylläpitävät lyhyet harjoitukset, kesällä pidemmät
Hermosto-lihasjärjestelmä (tasapaino, ketteruus, nopeus, lajinopeus)	Lyhyt treeni pitkällä palautuksilla, >2x/vko	Vaikea kehittää. Ko. ominaisuudet erittäin tärkeitä → aina mukana harjoittelussa

Taulukossa 8 esitetyt harjoitusmäärät vaikuttavat jopa mahdottomilta toteuttaa. Jääkiekon monipuolisten vaatimusten takia kutakin ominaisuutta on kuitenkin syytä kehittää, painopisteen ollen nopeudessa ja tehossa. Kaikkien harjoitusten toteuttaminen onnistuu yhdistelemällä eri ominaisuuksia kehittäviä harjoituksia yhteen harjoituskertaan, huomioiden kuitenkin kyseisen ominaisuuden kehittämiseen vaikuttavat periaatteet. (Hakkarainen 2004.)

#### 4.1.2 Viikkosuunnitelma

Harjoittelun rytmittämisessä tulee ottaa huomioon peliaikataulut, palautuminen ja loukkaantumistilanne. Fysiikkavalmentajan suurimpia haasteita onkin luoda ohjelma joka tuottaa maksimaalisia tuloksia ja mahdollistaa kuitenkin palautumisen otteluihin (Rosene 2002). Jääkiekossa tärkein harjoittelukausi Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on kesä. Sarjakaudella syksystä (Suomessa syyskuu-huhtikuu) kevääseen kuivaharjoittelumäärät ovat pienempiä kuin kesällä, ja palautumiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta suoritustaso säilyisi peleissä (Tiikkaja 2002).

Elinjärjestelmien kuormitus tulee huomioida niin, että samaa elinjärjestelmää ei kuormiteta useana päivänä peräkkäin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että hapottavan (nopeuskestävyys) tai lihaskudosta hajottavan (perusvoima, hyppely) harjoituksen jälkeisenä päivänä tulee helppo aerobinen harjoitus tai lepo. (Hakkarainen 2007.) Taulukossa 9 nähdään esimerkki huippujääkiekkoilijan viikkosuunnitelmasta kesäharjoittelukaudella.

TAULUKKO 9. Harjoitusrytmitys kesäharjoittelukaudella (mukaeltu Hakkarainen & Tikkanen 2006).

AIKA	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
AP	Nopeus+ kimmo	Maxvoima (YV)	Aer 45-60 min+ huolto	Perusvoima (YV)	Perusvoima (AV)+ kuntopallonh	Aer 45-60 min	Lepo
IP	Maxvoima (AV)	Ala nopeuskest.	Lihaskunto	Ala nopeuskest+ kimmo	Ana nopeuskest (tyhjennys)	Venyttelyt	Lepo

Taulukossa 10 on esitetty esimerkkiviikkosuunnitelma sarjakaudelle, jolloin palautumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota pelien takia (Rosene 2002). Päiväesimerkki sarjakaudella voisi olla seuraavanlainen: ennen jääharjoitusta lyhyt lämmittelylenkki (15 min), jonka jälkeen lyhyt nopeusvoimatreeni jaloille (20-30 min). Nopeusvoimatreenin jälkeen puetaan varusteet ja mennään jäälle tunniksi. Jään jälkeen tehdään vielä lyhyt ylävartalon perusvoimaharjoitus. Tällaisia yhdistelmiä kannattaa suosia jääkiekkoharjoittelussa, mutta harjoituksen pitkän keston takia

saatavilla tulee olla koko ajan nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja ja proteiineja. Harjoituksen voi myös pilkkoa aamupäivään ja iltaan, jolloin kevyemmät harjoitteet tulevat illalla. (Hakkarainen 2004.)

TAULUKKO 10. Harjoitusrytmitys sarjakaudella (mukaeltu Hakkaraisen luentomateriaaleista).

<b>AIKA</b>	<b>MA</b>	<b>TI</b>	<b>KE</b>	<b>TO</b>	<b>PE</b>	<b>LA</b>	<b>SU</b>
aamupäivä	kimmo/nopeus	voima	LK+terävyys	laji	voima	laji	Lepo
ilta	laji+LK	laji+aer	laji+aer	pele	laji+aer	pele	Aer+LK+venyt

## 4.2 JÄÄHARJOITTELU

Jääharjoittelu on jääkiekon tärkeimmän ominaisuuden, taidon, kehittymisen kannalta ensisijainen harjoittelumuoto. Tiikkajan (2002a) mukaan suomalainen pääsarjajoukkue harjoitteli jäällä keskimäärin kuudesta seitsemään kertaa viikossa ympäri vuoden. Jääharjoituksien keskimääräinen kesto vaihteli vuodenajan mukaan 41 (viikot 2-11) ja 56 (viikot 33-37) minuutin välillä (Tiikkaja 2002a).

### 4.2.1 Lajitaidot ja erilaiset harjoitteet

Jääharjoittelulla pyritään kehittämään lajitaitoja ja joukkuepelaamista erilaisten harjoitteiden kautta. Suomen jääkiekkoliiton suosituksen mukaan nuorten ja aikuisten harjoittelun painopisteen tulisi olla pelitilanneharjoitteissa ja viisikkoharjoitteissa, kun taas lasten harjoittelun tulisi koostua enimmäkseen lajitekniikka- ja pienpeliharjoittelusta. Taulukossa 11 nähdään eri harjoitteiden kuvaukset ja painotukset eri ikäryhmissä. (Westerlund 1997, 537.)

TAULUKKO 11. Jääharjoitteet (mukaeltu Westerlund 1997, 537).

<b>Harjoiteryhmä</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Painotus (ikäryhmä)</b>
<b>1. Lajitekniikoiden opetus ja tekniikkaharjoitteet + leikit ja pelit</b>	Luistelupohjaiset harjoitteet, mailatekniikkaharjoitteet, leikit, kisat, radat, runsas toistomäärä/pelaaja	Lapset
<b>2. Kiertoharjoitteet</b>	Ilman vastustajaa tapahtuvat harjoitteet, pelaajat toistavat vuorollaan annettua tehtävää	Lapset
<b>3. Pienpelit</b>	1-1 – 4-4 pelejä erilaisin säännöin	Lapset
<b>4. Pelitilanneharjoitteet</b>	Pelitilanteiden (1-1, 2-1, 2-2, 3-2 jne.) toistamista	Nuoret ja erityisesti aikuiset
<b>5. Viisikkoharjoitteet</b>	5-2 – 5-5 pelitilanteita toistavat harjoitteet	Nuoret ja aikuiset
<b>6. Erikoistilanneharjoitteet</b>	Aloitukset, ylivoima jne.	Nuoret ja aikuiset
<b>7. Ohjauspeli</b>	Harjoituksen peliosuudet	Nuoret ja aikuiset
<b>8. Maalivahtiharjoitteet</b>	Kaikki em. harjoitteet palvelevat myös maalivahtia, mutta tähän kategoriaan kuuluvat harjoitteet tehdään maalivahtien ehdoilla	Nuoret ja aikuiset

#### 4.2.2 Fyysisten ominaisuuksien kehittyminen jäällä

Jääharjoittelulla kyetään kehittämään myös fyysisiä ominaisuuksia. Etenkin jalkojen lihaskestävyyttä, sekä anaerobista ja aerobista kapasiteettiä voidaan kehittää jääharjoituksilla jotka sisältävät paljon luistelua. Maksimivoima, lihasmassa, nopeusvoima ja ylävartalon lihaskestävyys tarvitsevat kuitenkin kuivaharjoittelua kehittyäkseen optimaalisesti. Tosin nuorilla pelaajilla jääharjoittelu voi kehittää myös lihasmassaa, mutta useita vuosia voimaa harjoitellut pelaaja tarvitsee saliharjoittelua riittävän ärsykkeen saamiseksi. (Hakkarainen 2004.)

## 4.3 KESTÄVYYSHARJOITTELU

Jääkiekkovaihdon aikana syke on keskimäärin 90 % ja katkon aikana 60-75 % maksimisykkeestä (Tiikkaja 2002a). Vaihto on suurimmaksi osaksi anaerobista, mutta palautuminen katkon aikana on aina aerobista (Twist & Rhodes 1993). Jääkiekkoilija tarvitsee siis hyvän anaerobisen kapasiteetin lisäksi myös riittävän aerobisen pohjan.

### 4.3.1 Aerobinen harjoittelu

Hyvä aerobinen kunto nopeuttaa palautumista harjoitteista ja myös pelin aikaista palautumista vaihtojen välissä (Twist 1992, Twistin ja Rhodesin 1993 mukaan). Aerobinen harjoittelu rakentaa pohjaa intensiivisemmälle ja lajinomaisemmalle anaerobiselle harjoittelulle (Twist & Rhodes 1993). Lisäksi aerobisen kapasiteetin kehittäminen vähentää väsymyksen tunnetta ja parantaa pelaajan lajisuorituskykyä pelissä (Montgomery 1988).

Aerobisella harjoittelulla parannetaan hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä, lisätään lihasten kapillarisaatiota ja aerobisten entsyymien määrää, sekä rasvan käyttökykyä energianlähteenä. Lisäksi aerobinen harjoittelu tukee hormonitoimintaa ja immuniteettia. Hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä voidaan parantaa monenlaisilla aerobisilla harjoitteilla, mutta kapillarisaation, sekä aerobisten entsyymien (määrä ja teho) ja rasvan käyttökyvyn kehittämiseksi aerobisen harjoittelun tulee olla lajinomaista, sillä nämä adaptaatiot tapahtuvat vain harjoituksen aikana työskennelleissä lihaksissa. (Hakkarainen 2007.)

Tiikkaja (2002a) toteaa aerobisen suorituskyvyn nousevan jääkiekkoilijoilla kesän ja alkutalven aikana, mutta laskevan kevään aikana, viitaten useisiin tutkimuksiin. Aerobisia harjoitteita tulisi tehdä ympärivuotisesti aerobisen kapasiteetin säilyttämiseksi (Tiikkaja 2002a). Aerobisia harjoitteita tulisi olla 3-7 tuntia viikossa 15 - 60 minuuttia kerrallaan, riippuen päivän ja viikon muusta kuormituksesta. Jääkiekkoilijalle lajinomaisia aerobisia harjoitteita ovat juoksu- ja pyörälenkit. Aerobiset lenkit toimivat hyvin myös palauttavina harjoitteina. (Hakkarainen & Tikkanen 2006.)

Peruskestävyys harjoitteet toteutetaan aerobisen kynnystehon alapuolella, joka on suurin työteho jossa sydän, maksa ja lihakset kykenevät eliminoimaan tuotettua laktaattia niin paljon että sen pitoisuus ei nouse yli lepotason (Nummela 2004, 51-52). Jääkiekkoilijoilla aerobinen kynnysteho

on 50-65 % VO<sub>2</sub>max:sta, jolla alueella harjoittelu parantaa rasva-aineenvaihduntaa (Westerlund & Summanen 2000) ja toimii myös palauttavana harjoitteena (Hakkarainen & Tikkanen 2006).

Aerobisen kynnystehon ja anaerobisen kynnystehon välillä tapahtuvaa harjoittelua kutsutaan vauhtikestävyysharjoitteluksi, jolloin ventilaatio kiihtyy ja veren laktaattipitoisuus kasvaa (Nummela 2004, 51). Jos laktaattipitoisuus nousee koko suorituksen ajan, anaerobinen kynnysteho (70-80 % VO<sub>2</sub>max:sta) on ylitetty ja harjoitusvaikutus kohdistuu myös anaerobiseen aineenvaihduntaan (Nummela 2004, 52; Westerlund & Summanen 2000).

### **4.3.2 Anaerobinen harjoittelu**

Jääkiekko on luonteeltaan erittäin anaerobinen laji. Yleisesti arvioidaan anaerobisen energiantuoton olevan 69 % jääkiekon kokonaisenergiantuotosta (Montgomery 1988). Anaerobinen harjoittelu jaetaan maitohapolliseen (laktiseen) ja maitohapottomaan (alaktiseen) harjoitteluun (Hakkarainen 2007; Westerlund & Summanen 2000).

#### **Maitohapollinen (laktinen) harjoittelu**

Laktinen harjoittelu toteutetaan anaerobisen kynnystehon yläpuolella, jolloin veren laktaattipitoisuus on yli 4 mmol/l. Jääkiekkoilijoilla anaerobinen kynnys vaihtelee 70-80 % maksimaalisesta hapenotosta (VO<sub>2</sub>max). (Westerlund & Summanen 2000.) Lähellä maksimisykettä tapahtuva harjoittelu kehittää maksimaalista hapenottokykyä (VO<sub>2</sub>max) (Westerlund & Summanen 2000). Anaerobisen kynnyksen ylittävä harjoittelu parantaa laktaatin poistokykyä sekä lihaksen puskurointiominaisuuksia. Laktisen kestävyysharjoittelun tulisi olla lajinomaista, sillä laktaatin poistamiskyky ja lihaksen puskurointiominaisuudet paranevat vain harjoitetuissa lihaksissa. (Hakkarainen 2007.)

Laktaattipitoisuuksien on todettu nousevan merkitsevästi sekä harjoituksessa että pelissä (Tiikkaja 2002). Green ja Houston (1975) totesivat Montgomeryn 1988 mukaan anaerobisen juoksusuorituksen paranevan jääkiekkokauden aikana. Tiikkajan (2002a) tutkimuksessa anaerobinen kokonaisteho ja huipputeho puolestaan säilyivät kauden aikana samalla tasolla. Sarjakauden aikana ei olekaan syytä painottaa maitohapollista kestävyysharjoittelua, sillä pelit ja jääharjoitukset näyttäisivät tuottavan riittävän ärsykkeen anaerobisen suorituskyvyn säilyttämiseksi. Lisäksi laktisen harjoittelun minimoimisella vältetään maitohapollisen harjoittelun katabolinen

vaikutus, joka voi heikentää palautumista ja muiden ominaisuuksien kehittymistä (Hakkarainen 2007).

### **Maitohapoton (alaktinen) harjoittelu**

Alaktisella harjoittelulla kyetään vaikuttamaan välittömien energianlähteiden (ATP, KP) käyttökykyyn ja täydentämisnopeuteen. Alaktinen harjoittelu tarkoittaa 2-8 sekunnin intensiivisiä suorituksia, jotka kuormittavat voimakkaasti nopeita motorisia yksiköitä, joten se on myös nopeusharjoittelua. Alaktinen harjoittelu on syytä toteuttaa lajinomaisesti, sillä harjoituksen aiheuttamat adaptaatiot lihastasolla tapahtuvat vain harjoitetuissa lihaksissa. Alaktinen harjoittelu on yksi tärkeimmistä harjoittelumuodoista, jotta jääkiekkoilijan nopeutta ja tehoa kyettäisiin parantamaan. Alaktinen harjoittelu on lisäksi ei-katabolista, joten sitä on hyvä toteuttaa myös sarjakaudella. (Hakkarainen 2007.)

## **4.4 KETTERYYSHARJOITTELU**

Ketteryusharjoittelu lisää pelaajan tarkkuutta ja nopeutta kontrolloida kehon asentoa, jalkatyötä sekä mailan asentoa ja -käsittelyä. Lisäksi ketteryusharjoittelu parantaa pelaajan reagoitokykyä nopeasti muuttuviin tilanteisiin. Harjoitusohjelmaan on syytä sisällyttää sekä ylä- että alavartalon lajinomaisia ketteryys- ja koordinaatioharjoitteita, jotta mailan käsittelyn ja luistelemisen motoriikka olisi parasta mahdollista. (Twist & Rhodes 1993.)

## **4.5 VOIMAHARJOITTELU**

Jääkiekon pelitilanteessa tärkeimmiksi fyysisiksi ominaisuuksiksi nousevat maksimivoima, nopeusvoima sekä nopeuskestävyys. Ilman voimaharjoittelua pelaaja ei kykene kehittämään näitä ominaisuuksia optimaaliseksi. Voimaharjoittelun tarkoituksena on tuottaa rakenteellisia muutoksia hermolihaskäyttöjärjestelmään. Kuormituksen määrää ja tehoa tulee nostaa progressiivisesti, jotta hermolihaskäyttöjärjestelmän kehittyminen on mahdollista. Lisäksi harjoitteita tulee muunnella, jotta elimistö ei adaptoidu liikaa samoihin harjoitteisiin. Käytännössä voima vaatii ympärivuotista harjoittelua pysyvien muutosten aikaansaamiseksi. (Hakkarainen 2004.)



Lajinomainen voimaharjoittelu lisää jalkojen voimaa ja laskee jääkiekkoilijan painopistettä matalammaksi, joka parantaa luistelutasapainoa ja helpottaa luistelua vastustajien estellessä (Twist 1986, Twistin ja Rhodesin 1993 mukaan). Lisäksi alavartalon voimasta on hyötyä luistelunopeuteen, kiihdytyksiin ja ketteryuteen (Twist & Rhodes 1993). Ylävartalon voiman osalta olkapäät, kädet, ranteet ja puristusvoima ovat erittäin tärkeitä kiekonkäsittelyssä ja kaksinkamppailutilanteissa (Sthair 1986; Twist & Rhodes 1993).

#### **4.5.1 Voimaharjoittelun päämäärät ja suunnittelu**

##### **Päämäärät voimaharjoittelussa**

Sthair (1986) määritteli sarjakauden jälkeiselle kaudelle voimaharjoittelun päämääräksi heikkojen lihasryhmien vahvistamisen, kehon lajinomaisen kokonaisvaltaisen voiman kehittämisen, rasvattoman kehon painon lisäämisen, rasvan massan vähentämisen, lyhyen anaerobisen kestävyuden parantamisen sekä räjähtävyyden (vertikaalihinnoitus) parantamisen. Sarjakaudella pelit asettavat haasteita voimaharjoittelulle, ja tällöin tavoitteena tulee olla peliaikataulu ja palautuminen huomioiden mahdollisimman kehittävän harjoitusohjelman luominen (Sthair 1986).

Voimaharjoittelulla tulisi pyrkiä kehittämään jääkiekon nivelkulmilla tapahtuvaa lajinomaista työkapasiteettia. Valmentajan rooli on suuri kun suunnitellaan lajin liikemalleja lähellä olevia liikkeitä. Koko kehon liikkeet ja yhdellä jalalla suoritettavat liikkeet ovat jääkiekkoilijalle kaikkein ominaisimpia. (Hakkarainen 2004.)

##### **Tärkeimmät lihasryhmät ja harjoitusliikkeet**

Erityisesti pakaroiden ja etureisien voima on jääkiekkoilijalle tärkeä ominaisuus. Vikeväisen (2004) mukaan voimaharjoittelun tulisi keskittyä jalkojen suurten lihasten kehittämisen lisäksi erityisesti ranteiden, lantion ja lähentäjälihasten vahvistamiseen. Lonkan ja reiden sisäsivulla olevat lähentäjät ovat kiekkoilijan arkoja paikkoja, joten laiminlyömällä tämä alue altistetaan nivuset vammoille ja jopa luistelu voi kärsiä. (Vikeväinen 2004.) Lisäksi heikko lihasasapaino voi altistaa nivelen vammoille, joten monipuoliseen harjoitteluun on myös kiinnitettävä huomiota (Twist & Rhodes 1993).

Jääkiekko vaatii useiden lihasryhmien yhtäaikaista voimakasta työtä. Niinpä hermo-lihasjärjestelmää tehokkaasti kuormittavat moninivelliikkeet ovat suositeltavia liikkeitä. Rinnalleveto ja tempaus, sekä askelkyykky ja takakyykky ovat jääkiekkoilijalle ominaisia

moninivelliikkeitä. Edellä mainittujen liikkeiden biomekaniikka on nivelten (jalat/lantio, polvet, nilkat) käytön ja liikeratojen osalta samankaltainen kuin jääkiekossa. Lisäksi rinnallevedon, kyykyn ja askelkyykyn voimantuoton on havaittu olevan samankaltainen kuin jääkiekon suorituksissa. (Sthair 1986.)

### Periodisointi

Sthair (1986) jakoi USA:n olympiajoukkueen voimaharjoitteluohjelman neljään vaiheeseen: 1.) hypertrofinen, 2.) perusvoima, 3.) maksimi-/räjähtävä voima (strength-power) ja 4.) herkistely/ylläpito. Taulukossa 12 nähdään eri vaiheiden kuvaukset. Pelikauden aikana Sthair (1986) suositteli tehtäväksi noin 2 voimaharjoitusta viikoittain vaihtelevin painotuksin.

TAULUKKO 12. USA:n olympiajoukkueen kesävoimaharjoitteluohjelman pääpiirteet (Sthair 1986).

Vaihe	Sarjat	Toistot	Kuorma	Liikkeitä	Kesto
Hypertrofinen	3	10	Kohtalainen	Tempaus, rinnalleveto, penkkipunnerrus, kyykky jne.	4 viikkoa, 3 ohjelmaa viikossa
Perusvoima	3	5	Suuri	samoja kuin edellisessä	5 viikkoa, 3 ohjelmaa viikossa
Maksimi-/räjähtävä voima	3	3	Suuri, hypyissä oma paino	Erityisesti tempaus, rinnalleveto ja vertikaalihypyt	3-4 viikkoa, 3 ohjelmaa viikossa
Herkistely/ylläpito	1-3	1-3	Suuri	samoja kuin edellisissä	1-3 viikkoa, 2 ohjelmaa viikossa

### **4.5.2 Kestovoima**

Jääharjoittelu ja pelit voivat itsessään kehittää jalkojen lihaskestävyyttä. Ylävartalon lihaskestävyyttä on puolestaan vaikeampi kehittää pelkällä jääharjoittelulla. Otteluruuhkien aikana helpon ja huoltavan lihaskuntoharjoittelun tulisi olla painotetussa osassa, kun taas kesäharjoittelukaudella voidaan harrastaa intensiivisempääkin lihaskuntoharjoittelua. (Hakkarainen 2004.) Kestovoimaharjoittelussa toistojen määrä on tyypillisesti 12-20, ja sarjojen määrä 2-3 (Fleck & Kraemer 1997, 101).

Lajinomaisia kestovoimaliikkeitä kannattaa suosia, ja niitä voi suorittaa esim. kuntopiirissä. Lajinomaisia liikkeitä voi suorittaa kehon painoa apuna käyttäen, sekä käsipainoilla, tangoilla, vastuskuminauhoilla ja kuntopalloilla. Kestovoiman harjoittaminen parantaa suoritustekniikkaa ja valmistaa lihaksia vaativampia voimaharjoituksia varten. (Hakkarainen 2004.)

Helppoja lihaskuntoharjoitteita voi olla harjoitusohjelmassa verryttelyjen yhteydessä lähes päivittäin (Hakkarainen 2005), joissa liikkeet tehdään täysillä lihaspituuksilla ja kevyillä vastuksilla. Tällaiset harjoitteet aktivoivat lihaspumpua joka pumppaa lihakseen sisään ravinteita ja ulos kuona-aineita. Lisäksi helppo lihaskuntoharjoittelu stimuloi lihasten proteiinisynteesiä ja lisää aktiivista liikkuvuutta. (Hakkarainen & Tikkanen 2006.)

### **4.5.3 Hypertrofinen harjoittelu**

Hypertrofinen harjoittelu kasvattaa lihasmassaa ja valmistaa elimistöä maksimivoimaharjoittelua varten. Toistojen määrä hypertrofisessa voimaharjoittelussa on 6-12 ja sarjojen yli kolme lihasryhmää tai yksittäistä lihasta kohden (Fleck & Kraemer 1997, 103).

### **4.5.4 Perusvoima**

Perusvoimaharjoittelu on osittain hypertrofista ja osittain hermostollista harjoittelua. Perusvoimaharjoittelun toistomäärä on noin viisi ja sarjojen määrä kolme. Perusvoimaharjoittelu luo pohjaa tehoharjoittelulle (maksimi- ja räjähtävä voima) ja edesauttaa teholajin urheilijan lihaksiston optimaalista kehittymistä (Sthair 1986.)

#### **4.5.4 Maksimi- ja räjähtävä voima**

Maksimi- ja räjähtävän voiman harjoittelu parantaa jääkiekkoilijan teho-ominaisuuksia. Tehon harjoittelu kuormittaa elimistöä voimakkaasti, joten lihaskestävyys ja voimaharjoittelupohja tulee olla korkealla tasolla tehokkaan harjoittelun ja palautumisen takaamiseksi (Sthair 1986.)

Ebbenin ym. (2004) mukaan NHL:ssa lähes kaikki valmentajat käyttivät räjähtäviä voimaharjoitteita harjoitusohjelmissaan. Myös Suomessa valmentajat käyttävät räjähtäviä liikkeitä pelaajien lähtönopeuden parantamiseen (Hakkarainen 2004). Räjähtävät liikkeet voivat olla omalla painolla tai lisäpainoilla toteutettuja (esim. vertikaalihyppy). Räjähtävää voimaa harjoitetaan työtavalla, jossa nopeaa eksentristä vaihetta seuraa maksimaalisen räjähtävä konsentrisen vaihe (Wathen 1993).

#### **4.6 NOPEUS- JA KIMMOISUUSHARJOITTELU**

Nopeus- ja kimmoisuusharjoittelu toteutetaan useimmiten juoksuvedoilla ja tekemällä erilaisia hyppyjä. Tyypillinen nopeus- ja kimmoisuustreeni sisältää yhden jalan loikkia, aitaohyppyjä sekä lyhyitä vetoja (Hakkarainen 2004). Nopeus- ja kimmoisuusharjoitteet on aina syytä tehdä palautuneessa tilassa, ja suoritukseen tulee keskittyä sataprosenttisesti, jotta hermo-lihasjärjestelmän suorituskyky voi kehittyä.

## 4.7 HUOLTAVA JA PALAUTTAVA HARJOITTELU

Huoltavalla harjoittelulla pyritään ehkäisemään elimistön liiallista kuormittumista. Alkuverryttely, harjoittelun rytmitys viikkotasolla ja huoltava oheisharjoittelu ovat pelaajan kuormitustilaan vaikuttavia tekijöitä. Huoltavan harjoittelun tärkein päämäärä on antaa kuormitetulle elinjärjestelmälle antaa aikaa palautua ja nopeuttaa palautumista. (Hakkarainen & Tikkanen 2006.)

**Alkuverryttelyllä ja –venyttelyllä** (väh. 15 min) kyetään ennaltaehkäisemään vammojen syntymistä, avaamaan happi- ja ravintoreittejä, ehkäistä kuona-aineiden kasaantumista, herättää hermostoa ja lämmittää kudoksia. Lisäksi alkulämmittely stimuloi hormonitoimintoja (adrenaliini ja GH). (Hakkarainen & Tikkanen 2006.)

**Loppuverryttelyllä ja –venyttelyllä** (väh. 15 min) huolletaan kudoksia ja nopeutetaan energia-aineenvaihdunnan metaboliittien (mm. maitohappo) poistumisnopeutta, joka edistää palautumista. Loppuverryttely palauttaa myös hormonitoimintoja anabolian kannalta edullisiksi (testosteroni ja kortisoli). Harjoituksen jälkeisellä verryttelyllä kyetään palauttamaan lihaksen lepopituus ja normaali elastisuus, jotka ovat edellytyksiä palautumiselle. (Hakkarainen & Tikkanen 2006.)

**Huoltavat voimaharjoitukset** ovat myös tärkeä osa jääkiekkoilijan harjoittelua. Huoltavat voimaharjoitukset toteutetaan kevyillä painoilla/vastuksilla ja täysillä lihaspituuksilla, jolloin lihaspumppu pumppaa verta ja kuona-aineita. Tällainen harjoittelu stimuloi hormonitoiminnan kautta proteiinisynteesiä, joten kovan voimaharjoituksen jälkeisenä päivänä toteutettu kevyt huoltava harjoitus voi lisätä anaboliala. Lisäksi täysillä lihaspituuksilla tekeminen lisää aktiivista liikkuvuutta. Erityisesti vedessä tehdyt liikkeet ovat rakentavia ja huoltavia, sillä veden hydrostaattinen paine puristaa fyysisesti kuona-aineita pois periferiasta ja liikkeistä saadaan eliminoitua eksentrisen vaiheen. (Hakkarainen & Tikkanen 2006.)

**Säännöllinen venyttely** lisää liikkuvuutta, koordinaatiota ja ketteryyttä. Lisääntynyt notkeus voi myös parantaa luistelutekniikkaa ja mailankäsittelyä. Venyttelyharjoittelu tulisi kohdistaa etenkin lantion, nivusten, takareisien ja etureisien alueelle. Luistelusta aiheutuvien lihasrepeämien suurin aiheuttaja on puutteellinen notkeus ja voima jalan lähentäjissä ja loitontajissa. Lisäksi etukumaran luisteluasennon ja voimakkaiden vartalon kiertojen seurauksena alaselän notkeudesta ja lihaskunnosta on pidettävä huolta vammojen ennaltaehkäisemiseksi ja optimaalisen voimantuoton takaamiseksi. (Twist & Rhodes 1993.)

Harjoitus kohdistuu pääsääntöisesti 1-3 elinjärjestelmään. Yksi harjoittelun perusperiaate on, että peräkkäisinä päivinä ei kuormiteta samaa järjestelmää voimakkaasti. (Hakkarainen & Tikkanen 2006). Krooninen katabolia voi seurata liiallisen maitohapollisen harjoittelun ja yleisen kuormituksen kertymisen seurauksena (Hakkarainen 2007). Krooninen katabolia hidastaa fyysistä kehitystä ja palautumista, ja voi johtaa ylikuntotilaan (Tiikkaja 2002a). Taulukossa 13 nähdään eri elinjärjestelmien palautumiseen kuluva aika.

TAULUKKO 13. Elinjärjestelmien palautuminen (Hakkarainen & Tikkanen 2006).

<b>ELINJÄRJESTELMÄ</b>	<b>MIKÄ KUORMITTA</b>	<b>PALAUTUMINEN</b>
Lihaskudos	Voimaharjoittelu (lihassoluvaurio)	24-72 h
Perifeerinen hermasto ja kudokset (sidekudos, jänteet)	Jänne-elimien yms. iskevä kuormitus, esim. pudotushypyt	tunteja-päiviä (jopa 7 vrk)
Sentraalinen hermasto	Nopeus- ja kimmoisuusharjoitukset, maksimivoima	4-36 h, ylikuormituksessa jopa kuukausia
Aineenvaihdunta	Etenkin anaerobinen nopeuskestävyysarjoittelu	Energiavarastot minuuteissa – tunneissa oikein syötäessä, kuona-aineet tunneissa
Hormonitoiminta	Etenkin anaerobinen nopeuskestävyysarjoittelu	Liiallinen maitohapollinen harjoittelu johtaa katabolisten hormonien pitoisuuden kasvuun. Palautuminen vähintään 3 vuorokautta

## **5 RAKENTAVA JA PALAUTTAVA RAVITSEMUS**

Huippu-urheilijan harjoitteluun kuuluu olennaisena osana myös ravitsemus. Ilman suunniteltua ravinto-ohjelmaa palautuminen harjoittelusta ja kehittyminen eivät onnistu optimaalisesti. Hakkaraisen (2005) mukaan liian moni palloilija syö liian harvoin ja sisällöltään heikkoa ravintoa. Valmentajan olisikin muistettava painottaa harjoittelun lisäksi ravinnon ja levon merkitystä (Hakkarainen 2005).

### **5.1 PROTEIINIT**

Ravinnosta saatavia proteiineja käytetään kaikkien kudosten rakentamiseen ja useisiin elimistön toimintoihin. Fyysisen harjoittelun (voima, nopeus, kestävyys) tärkeimmät adaptaatiot syntyvät proteiinisynteesissä, joka vaatii riittävää proteiinin saantia ravinnosta. Proteiinit koostuvat aminohapoista, joista urheilijan kannalta merkityksellisimpiä ovat haaraketjuiset aminohapot (BCAA) (Mero 2007.) Ruokavalion proteiineja käytetään lisäksi energianlähteenä (McArdle 2001, 36).

#### **5.1.1 Laatu**

Proteiinien laatua arvioidaan useiden menetelmien avulla. Menetelmät pyrkivät kuvaamaan tietyn proteiinin aikaansaamia kasvuun liittyviä biologisia vaikutuksia. (Hulmi & Mero 2007, 245.) Esimerkiksi maitoproteiini, punainen liha ja kananmuna sisältävät laadukkaita proteiineja. Laadun kannalta proteiinissa on oleellista sen aminohappoprofiili. Erityisesti haaraketjuisia aminohappoja (leusiini, isoleusiini, valiini) sisältävät proteiinit ovat urheilijalle hyödyllisiä, sillä ne ovat tärkeitä osia lihaksen proteiinisynteesissä ja aineenvaihdunnassa. (Mero ym. 2007.)

#### **Haaraketjuiset aminohapot (BCAA)**

Haaraketjuisia aminohappoja on tyypillisesti yli 20 %:a ruokavalion proteiinista. Haaraketjuisilla aminohapoilla; leusiinilla, isoleusiinilla ja valiinilla, on tärkeä rooli lihaksen aineenvaihdunnassa. Etenkin leusiinin merkitys on suuri. Se osallistuu raaka-aineena proteiinisynteesiin, insuliinin toiminnan säätelyyn ja toimii ensiarvoisena typen luovuttajana alaniinin ja glutamiinin synteesissä. Leusiinin kyky toimia näissä metabolisissa prosesseissa näyttäisi olevan suoraan verrannollinen sen saantiin. (Layman 2004.) Laymanin (2004) mukaan katabolisessa tilassa, ja fyysisen harjoittelun

jälkeen leusiinin suplementaatio tai kaikkien kolmen haaraketjuisen aminohapon yhdistelmä stimuloi lihaksen proteiinisynteesiä.

Leusiini yksin aiheuttaa lihaksen proteiinisynteesin kiihtymisen harjoituksen jälkeen yhtä suurena kuin täydellisen proteiinin nauttimisen tai BCAA:n nauttimisen jälkeen. Leusiini toimii ikään kuin molekyyllisenä kytkimenä, joka käynnistää lihaksien proteiineja rakentavan koneiston. (Volek 2000.) Esimerkiksi herassa (whey) on runsaasti leusiinia (Mero & Hulmi 2007, 280).

### **5.1.2 Saantisuositukset**

Sopiva proteiinin saanti jääkiekkoilijalle on noin 2 g/kg/pvä (Hulmi & Mero 2007, 247). Intensiivinen voimaharjoittelu lisää proteiinin tarvetta lihasten proteiinisynteesin kiihtymisen ja lihasmassan ylläpitämisen takia. Erityisesti voimaharjoittelun alussa syntyy paljon lihassoluvaurioita, joiden korjaamiseen tarvitaan mahdollisesti lisää proteiineja. (Tarnopolsky ym. 1992.) Pelikaudella proteiinin tarve ei ole niin suurta. Noin 10-15 grammaa hyvälaatuista proteiinia näyttäisi olevan minimimäärä joka voi vielä aiheuttaa lihasproteiinisynteesivasteen, koska jo 6 gramman annos välttämättömiä aminohappoja lisää lihasten proteiinisynteesiä (Borsheim ym. 2002, Hulmin & Meron 2007, 241 mukaan).

### **5.1.3 Ajoitus**

Voimaharjoitus kiihdyttää lihasten proteiinien synteesiä ja myös hajottamista. Jos ravintoa ei saada, lihasproteiinien nettotasapaino jää negatiiviseksi. (Phillips ym. 1999.)

Aminohappojen nauttiminen ennen voimaharjoitusta ja sen aikana voi luoda lihaksille paremmat olosuhteet kasvua varten (Mero ym. 2007). Harjoituksen jälkeen nautitulla nopeasti imeytyvällä proteiinilla (esim. hera) nopeutetaan glykogeenivarastojen täyttymistä ja lisätään lihasten anabolialia (Ivy ym. 2002). Välttämättömien aminohappojen nauttiminen voimaharjoituksen jälkeen lisäsi Smithin ym. (1998) mukaan lihasten anabolialia, toisin kuin ei-välttämättömien aminohappojen nauttiminen. Mero ym. (2007) ehdottavat voimaharjoituksen jälkeen 0,3 g välttämättömiä aminohappoja painokiloa kohden olevan riittävä kerta-annos stimuloimaan lihasten proteiinisynteesiä maksimaalisesti.



Lihasten proteiinisynteesin on havaittu olevan koholla jopa 48 tuntia kovan voimaharjoituksen jälkeen, joten kaikki syöminen 48 tuntia harjoittelun jälkeen vaikuttaa lihaksen harjoitusadaptaatioihin (Tipton & Wolfe 2001). Proteiinin saannin suositeltava tiheys on 5-6 kertaa vuorokaudessa tasaisen veren aminohappopitoisuuden turvaamiseksi. Jos harjoitukseen on pitkä aika, on syytä nauttia hitaasti imeytyviä proteiineja (esim. kananmuna, maito), kuten ennen nukkumaanmenoa. (Hulmi & Mero 2007.)

## **5.2 HIILIHYDRAATIT**

Hiilihydraatteja käytetään energiaksi elimistössä, etenkin korkeaintensiteettisten suoritusten aikana. Päivittäinen hiilihydraattien nauttiminen tulee olla riittävän suurta ylläpitämään lihasten glykogeenivarastot suorituskyvyn ylläpitämiseksi ja lihasproteiinin säilyttämiseksi. Ylimääräiset hiilihydraatit varastoituvat rasvana. (McArdle ym. 2001, 14–15.) Peleihin ja harjoituksiin on lähdettävä täysillä energiavarastoilla, mutta mieluummin tyhjähköllä vatsalla (Mero ym. 2007). Hyviä hiilihydraattien lähteitä ovat esimerkiksi täysjyvävilja, hedelmät ja kasvikset, joista saadaan myös suojaravintoaineita (Lehtonen 2007, 187).

### **5.2.1 Glykogeenivarastot ja hiilihydraattien saantisuositukset**

Lihasten ja maksan glykogeenivarastojen tiedetään olevan suorituskykyä rajoittava tekijä kestävyys suorituksissa. Riittävän harjoittelutehon takaamiseksi Åkermarkin ym. (1996) tutkimuksessa jääkiekkoilijoiden pelin aikana luistelema matka, luistelunopeus ja vaihtoon käytetty aika lisääntyi ryhmässä jonka koehenkilöiden glykogeenivarastot oli ladattu täyteen korkeahiilihydraattisella ruokavaliolla. Optimaalisen palautumisen ja suoritustehon turvaamiseksi sopiva hiilihydraattien saanti jääkiekkoilijalle on vähintään 4 grammaa painokiloa kohden, mutta mieluummin jopa 10 grammaa painokiloa kohden aktiivisina päivinä (Mero ym. 2007).

### **5.2.2 Glykeeminen indeksi**

Glykeemisellä indeksillä ilmaistaan hiilihydraattilähteen aikaansaamaa verensokerin nousua. Glukoosin glykeeminen indeksi on 100 ja muita hiilihydraatteja verrataan siihen. Mitä korkeampi glykeeminen indeksi on, sitä suuremman verensokerin nousun hiilihydraattilähde aiheuttaa.

Glykeemisen indeksin huomioiminen ruoka-aineiden valinnassa ja syömisen ajoittamisessa on tärkeää urheilijoille. (Mero ym. 2007.)

TAULUKKO 14. Hiilihydraattilähteiden glykeemisiä indeksejä (GI) (Mero ym. 2007)

<b>Korkea GI</b>	<b>Kohtuullinen GI</b>	<b>Matala GI</b>
Glukoosi 100	Kokojyväleipä 69	Ruisleipä 46
Maissihiutaleet 84	Riisi 59	Pasta 45
Valkoinen leipä 70	Mysli 68	Banaani 54
Urheilujuoma 95	Limonadi 68	Omena 38
Keitetty peruna 85	Appelsiinimehu 57	Puuro 49
Perunamuusi 83	Sakkaroosi 65	Jogurtti 33

### 5.2.3 Ennen suoritusta

Ennen suoritusta nautittavan aterian tulisi sisältää 150-300 g (noin 3,5 g/kg) hiilihydraatteja, ja sen tulisi olla vähärasvaista ja vähäkuituista nopean imeytymisen takaamiseksi. Sopiva ajoitus on noin 3-4 tuntia ennen suoritusta. (Mero ym. 2007.) Hiilihydraatteja voi nauttia vielä juuri ennen suoritusta (Mero ym. 2007). Etenkin jos aterian ja pelin/harjoituksen välissä aikaa on yli neljä tuntia, pieni hiilihydraattipitoinen välipala (esim. banaani) noin puolitoista tuntia ennen suoritusta on tarpeellinen verensokeripitoisuuden optimoimiseksi. Korkean glykeemisen indeksin hiilihydraatit voivat kuitenkin heilauttaa verensokeria voimakkaasti, joka voi johtaa hypoglykemiaan suorituksen aikana. Suorituksenaikainen hypoglykemia heikentää suorituskykyä, ja sen riskin on todettu olevan suurimmillaan, kun hiilihydraatteja nautitaan 30-60 minuuttia ennen suoritusta. (Burke 2000, Lehtosen 2007, 188 mukaan.) Suorituksenaikainen hypoglykemia voidaan välttää nauttimalla hiilihydraatteja mahdollisimman lähellä suoritusta, tai yli tunti ennen suoritusta (Lehtonen 2007, 187-188).

### 5.2.4 Suorituksen aikana

Suorituksen aikana nautitut hiilihydraatit parantavat kestävyys suorituskykyä (Lehtonen 2007, 188). Helpointa hiilihydraattien nauttiminen suorituksen aikana on urheilujuoman muodossa. Optimaaliset suorituksenaikaiset hiilihydraatit verensokerin ja hiilihydraatin hapetusnopeuden kannalta ovat glukoosi, sakkaroosi tai glukoosipolymeerit (maltodekstriini). Vaikka fruktoosi yksin

on huono suoritusenaikainen hiilihydraatti sen hitaan imeytymisnopeuden takia, glukoosin oksidaation on havaittu olevan suurimmillaan nautittuna fruktoosin kanssa (Hargreaves 2000). Nautitun hiilihydraatin maksimihapetusnopeuden on havaittu olevan 1,75 g/h, joten ainakaan tätä suuremmasta hiilihydraatin nauttimisesta suorituksen aikana ei ole hyötyä (Jentjens & Jeukendrup 2005). Sopiva tankkausmäärä on noin 0,5-1,5 g/kg/h (Lehtonen 2007, 188).

### **5.2.5 Suorituksen jälkeen**

Tyypillinen jääkiekko-ottelu tyhjentää etenkin jalkojen lihasten glykogeenivarastoja alhaiselle tasolle (Åkermark ym. 1996). Glykogeenivarastojen täydentäminen on tärkeää suorituskyvyn palauttamisen kannalta (Lehtonen 2007, 188). Glykogeenisynteesin nopeus on suurimmillaan 30-60 minuuttia suorituksen päättymisen jälkeen (Jentjens & Jeukendrup 2003). Hiilihydraattien nauttiminen nopeuttaa tätä palautumista (Lehtonen 2007, 188). Korkean glykeemisen indeksin hiilihydraatit imeytyvät nopeasti ja saattavat tehostaa palautumista verrattuna matalan GI:n lähteisiin. Sopiva hiilihydraattitankkaus optimaalisen palautumisen takaamiseksi on nauttia välittömästi 1,0 – 2,0 g/kg nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja ja kahden tunnin päästä samankokoinen hiilihydraattiannos aterian muodossa. Tällä hiilihydraattimäärällä saavutetaan maksimaalinen glykogeenin varastoitusnopeus ja ylläpidetään verensokeria. Tyhjentyneiden glykogeenivarastojen täyttämiseen menee vähintään 20 tuntia, vaikka hiilihydraatteja nautittaisiinkin optimaalisella tavalla. (Mero ym. 2007.)

### **5.3 RASVAT**

Rasva toimii kehossa mm. energianlähteenä ja vitamiinien kuljettajana. Rasvaliukoiset vitamiinit (A,D,E,K) ovat erittäin tärkeitä suorituskyvyn ja terveyden kannalta. Linolihappo ja alfa-linoleenihappo (kansankielessä omega-3 ja omega-6) ovat välttämättömiä rasvahappoja joita tulee saada ravinnosta. Hyviä välttämättömien rasvahappojen lähteitä ovat auringonkukkaöljy ja rypsiöljy sekä myös useat kalaöljykapselit. Sopiva rasvan saanti urheilijalle on noin 0,5-1,5 g/kg (Mero ym. 2007.)

### **5.4 VITAMIINIT JA KIVENNÄISAINHEET**

Elimistön aineenvaihdunta häiriintyy mikäli yhden tai useamman vitamiinin tai kivennäisaineen saanti on vajaata. Jonkin ajan kuluttua puute näkyy yleiskunnon ja terveystilan laskuna. Monipuolisella perusravinnolla, jossa on runsaasti täysjyväviljaa ja kasviksia saadaan vitamiinien ja kivennäisaineiden saanti hyvälle tasolle. Vitamiinien ja kivennäisaineiden saantia voi täydentää myös lisäravinteilla. Urheilijalle tärkeitä vitamiineja ovat erityisesti B-ryhmän vitamiinit, foolihappo, sekä C- ja E-vitamiini, ja kivennäisaineista puolestaan kaliumin, kromin, boorin, sinkin ja magnesiumin tarve on lisääntynyt. (Mero ym. 2007.)

### **5.5 NESTETASAPAINO**

Yli 2 %:n prosentin painon menetys hikoilun kautta on osoitettu johtavan lajisuorituksen heikkenemiseen juoksijoilla, pyöräilijöillä ja jalkapalloilijoilla, toteavat Palmer & Spriet (2008) viitaten useisiin tutkimuksiin. Esimerkiksi absoluuttinen voimantuotto ja juoksunopeus laskee, ja lisäksi koripallossa sekä jalkapallossa lajitaitojen on osoitettu heikkenevän (Palmer & Spriet 2008). Vettä tulisi juoda vähintään 2,5-3,0 litraa vuorokaudessa tasaisin väliajoin. Myös hiilihydraatti- ja mineraalipitoista urheilujuomaa voi käyttää suorituksen aikana. (Mero ym. 2007.) Janontunne on riittämätön mittari ylläpitämään hyvää nestetasapainoa, sillä janon tunne ilmenee vasta n. 2 %:n nesteenmenetyksen jälkeen, jolloin suorituskyky on jo heikentynyt (Maughan & Nadel 2000). Yleissuositus suorituksen aikaisesta nesteen nauttimisesta on 1-2 dl 15-20 minuutin välein (Lehtonen 2007, 195).

## **5.6 ERIKOISRAVINTEET**

Erikoisravinteilla pyritään täydentämään ravinnon saantia ja optimoimaan kehitystä sekä suorituskykyä. Erikoisravinteita ovat sallitut aineenvaihdunnan kiihdyttäjät (esim. kofeiini) ja erilaiset energialisäravinteet (esim. palautusjuomat) sekä vitamiini- ja kivennäisainevalmisteet (esim. monivitamiinit). (Mero ym. 2007.)

### **5.6.1 Kreatiini**

Kreatiinisupplementaation tiedetään lisäävän lihasten kreatiinifosfaatin määrää, joka johtaa tehostuneeseen ATP:n tuotantoon. Tehostunut anaerobinen energiantuotto lisää suorituskykyä kovatehoisissa suorituksissa ja mahdollistaa intensiivisemmän harjoittelun voima- ja teholajin urheilijalle. (Mikkonen 2007, 264.) Jones ym. (1999) tutkivat 5 päivän kreatiinilatauksen (4x5g/pvä) ja 10 viikon ylläpitojakson (5g/pvä) vaikutuksia jääkiekkoilijoiden luistelunopeuteen ja havaitsivat peräkkäin toistettujen luisteluspurttien ajan paranevan merkitsevästi 10 päivän ja myös 10 viikon kuluttua latauksen aloittamisesta.

### **5.6.2 Kofeiini**

Kofeiinilla on havaittu olevan keskushermostoa piristävä vaikutus, joka näkyy tahdonalaisten motoristen suoritusten muodostamisen ja hallinnan paranemisena. Kofeiini tuottaa myös kipua lievittävän vaikutuksen suorituksen aikana, ja näyttäisi parantavan aerobista suorituskykyä. Kofeiinilla voi olla kuitenkin myös haittavaikutuksia (mm. tärinä), joten kofeiinin käyttöön urheilussa on suhtauduttava varauksella. Kofeiinitutkimuksissa 3-10 mg:n annoksilla painokiloa kohden on havaittu edellä mainittuja suorituskykyä parantavia vaikutuksia. (Alaranta 2007, 118-122.)

### **5.6.3 Proteiini- ja hiilihydraattilisät**

Nopeasti imeytyvät proteiinilisät ovat anabolian kannalta hyödyllisiä erityisesti voimaharjoittelun yhteydessä (Mero ym. 2007). Hera on Hulmin & Meron (2007, 238) mukaan tämänhetkisen tiedon mukaan paras yksittäinen proteiininlähde harjoituksen jälkeen. Proteiinilisään sekoitettu

hiilihydraatti (esim. maltodekstriini) nopeuttaa glykogeenivarastojen täydentämistä ja parantaa anabolista ympäristöä edelleen (mm. insuliini). (Mero ym. 2007).

#### **5.6.4 Vitamiini- ja kivennäisainevalmisteet**

Kaikkia vitamiineja voidaan saada monipuolisesta perusruuasta, mutta myös laboratoriossa valmistetut vitamiinit ovat yhtä tehokkaita. Urheilija voi täydentää vitamiinien saantia vitamiinivalmisteilla erityisesti B-ryhmän vitamiinien ja antioksidanttien (C- ja E-vitamiini) osalta. Kivennäisaineista puolestaan kaliumin, kromin, boorin, sinkin ja magnesiumin lisääntyntä tarvetta urheilijoilla voi paikata keinotekoisella valmisteella. (Mero ym. 2007.)

## 5.7 VUOROKAUDEN ESIMERKKIRAVITSEMUS JÄÄKIEKKOILIJALLE

Taulukossa 15 nähdään tutkimustuloksiin pohjautuva jääkiekkoilijan optimaalisen ravitsemuksen vuorokausisuunnitelma. Aamun ja päivän välipalan jälkeen on jää- ja/tai fysiikkaharjoitus. Ennen harjoitusta ja harjoituksen aikana suositellaan nautittavaksi heraproteiinia noin 10-20 g (väh. 1g leusiinia) ja hiilihydraatteja noin 20-30 g. Erityisesti intensiivisen harjoituksen jälkeen on tärkeä saada mahdollisimman pian nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja ja proteiineja (esim. hera väh. 20 g+maltodekstriini väh. 40-50 g). (Hulmi & Mero 2007, 247.)

TAULUKKO 15. Jääkiekkoilijan päivän ravintosuunnitelma

AAMUPALA	AAMUN VÄLIPALAT	LOUNAS	PÄIVÄN VÄLIPALAT	PÄIVÄLLINEN	ILTAPALA
<b>Kaurapuuroa</b> +pellavansiemeniä, vehnänalkio- jauhetta ja marjoja <b>Ruisleipää</b> +leikkele, levite, tomaattia ja juustoa (alle 17 %) <b>Kananmuna</b> <b>Monivitamiini-</b> <b>valmiste</b> (ainakin B, C, E, sinkki ja magnesium) <b>Jogurttia</b> (vähärasvaista) <b>Appelsiini</b>	<b>Heraproteiini+</b> <b>maltodekstriini</b> tai rahkaa mehukeiton kanssa	<b>Perunoita</b> <b>Lihaa, kalaa,</b> <b>kanaa</b> <b>Vihersalaatti:</b> kurkku, tomaatti, lehtisalaatti +salaatinkastike <b>Maitoa</b> <b>Leipää:</b> Ruis, kaura, graham	<b>Appelsiini ja</b> <b>omena</b> <b>Heraproteiini+</b> <b>maltodekstriini</b> tai rahkaa ja mehukeittoa	<b>Perunoita tai</b> <b>täysjyväriisiä</b> <b>Lihaa, kalaa,</b> <b>kanaa</b> <b>Vihersalaatti:</b> kurkku, tomaatti, lehtisalaatti +salaatinkastike <b>Maitoa</b> <b>Leipää:</b> Ruis, kaura, graham <b>Juureksia:</b> porkkana, lanttu	<b>Rahkaa</b> +hedelmiä <b>Ruisleipää</b> +leikkele, levite, tomaattia ja juustoa (alle 17 %)

## LÄHTEET

- Agre, J. C., Casal, D., C. Leon, A., S. McNally, C., Baxter, T., L. Serfass, R., C. 1988. Professional ice hockey players: physiologic, anthropometric, and musculoskeletal characteristics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 69, 188-92.
- Ahtiainen, J., Häkkinen, K. 2004. Hermo-lihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa Keskinen ym. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry. Tammer-Paino oy, Tampere, 125-189.
- Behm, D. G., Wahl, M. J., Button, D. C., Power, K. E., Anderson, K. G. 2005. Relationship between hockey skating speed and selected performance measures. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19(2), 326-331.
- Cox, M. H., Miles, D. S., Verde, T. J., Rhodes, E. C. 1995. Applied physiology of ice hockey. *Sports Medicine* 19 (3), 184-201.
- Ebben, W. P., Carroll, R. M., Simenz, C. J. 2004. Strength and conditioning practices of National Hockey League strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 18 (4), 889-897.
- Farlinger, C. M., Kruisselbrink, L. D., Fowles, J. R. J. 2007. Relationships to skating performance in competitive hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21 (3), 915-22.
- Fleck, S. J., Kraemer W. J. Designing resistance training programs. 1997. Second edition. Human Kinetics, United States of America.
- Green, H. J., Daub, B. D., Painter, D. C., Thompson, J. A. 1978. Glycogen depletion patterns during ice hockey performance. *Medicine and science in sports* 10(4), 289-293.
- Hakkarainen, H. 2004. Voimaharjoittelu jääkiekossa. XI kansainvälinen voimavalmennusseminaari. Kuortaneen urheiluopisto. <[www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku](http://www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku)> Viitattu 25.9.2008.
- Hakkarainen, H. 2005. Fyysisen ja lajiharjoittelun yhdistämisestä. Palloiluvaimennusseminaari Vierumäellä. <[www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku](http://www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku)> Viitattu 13.10.2008.
- Hakkarainen, H., Tikkanen, H. 2006. Huoltava ja palauttava harjoittelu. Luentomateriaalit, UVS 2006. <[www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku](http://www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku)> Viitattu 26.10.2008.
- Hakkarainen, H. 2007. Mitä tarkoittaa korvaava harjoittelu? Luentodiat. <[www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku](http://www.suomenvalmentajat.fi/materiaalisalkku)> Viitattu 8.10.2008.
- Hakkarainen, H. 2008. LL, LitM, valmentaja. Henkilökohtainen tiedonanto. Puhelinkeskustelu 30.10.2008.
- Hargreaves, M. 2000. Carbohydrate replacement during exercise. Teoksessa Maughan R.J. (toim.) *Nutrition in Sport: the Encyclopedia of Sports Medicine*. Blackwell Sciences Ltd, CH 8.
- Heikkilä, K., Vikeväinen, J. 2003. Oulun kärppien harjoitusohjelma. Ei julkisessa levityksessä.



- Hoff, J., Kemi O. J., Helgerud, J. 2005. Strength and endurance differences between elite and junior elite ice hockey players. The importance of allometric scaling. *International Journal of Sports Medicine* 26 (7), 537-41
- Hulmi, J., Mero, A. 2007. Urheilija ja proteiinit. Teoksessa Alaranta ym. Lääkkeet ja lisäravinteet urheilussa - suorituskykyyn ja kehon koostumukseen vaikuttavat aineet. NutriMed Oy, Gummerus kirjapaino, Jyväskylä, 226-253.
- Ivy, J. L., Goworth, H.W., Damon, B.M., McCauley, T.R., Parsons, E.C. & Price, T.B. 2002. Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *Journal of Applied Physiology* 93, 1337-1344.
- Jentjens, R., Jeukendrup, A. 2003. Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Medicine* 33, 117-144.
- Jentjens, R. L., Jeukendrup, A. 2005. High rates of exogenous carbohydrate oxidation from a mixture of glucose and fructose ingested during prolonged cycling exercise. *British Journal of Nutrition* 93, 485-492.
- Jones, A. M., Atter, T., Georg K. P. 1999. Oral creatine supplementation improves multiple sprint performance in elite ice-hockey players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 39 (3), 189-196.
- Kraemer, W. J., Newton, R. U. 2000. Training for muscular power. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 11 (2), 341-68.
- Kyröläinen, H. 2004. Nopeusvoima. Teoksessa Keskinen ym. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry. Tammer-Paino oy, Tampere, 149-161.
- Layman, D. K. 2004. Protein quantity and quality at levels above the RDA improves adult weight loss. *Journal of the American College of Nutrition* 23 (6), 631- 636.
- Lehtonen, K. 2007. Kestävyydurheilijan ravitsemus. Teoksessa Alaranta ym. Lääkkeet ja lisäravinteet urheilussa - suorituskykyyn ja kehon koostumukseen vaikuttavat aineet. NutriMed Oy, Gummerus kirjapaino, Jyväskylä, 186-203.
- Lemon, P. W. R. 1998. Effects of exercise on dietary protein requirements. *International Journal of Sports Nutrition* 8, 426-447
- Luimula, S. 2000. Jääkiekkoilijan pelikäsitys ja sen arviointi. Jyväskylän yliopisto. Liikuntapedagogiikan laitos. Pro gradu tutkielma.
- Maughan, R.J. & Nadel, E.R. 2000. Temperature regulation and fluid and electrolyte balance. Teoksessa Maughan R.J. (toim.) *Nutrition in Sport: the Encyclopedia of Sports Medicine*. Blackwell Sciences Ltd, CH 15.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. Toinen painos. VK-Kustannus Oy, Gummerus Kirjapaino Oy.

- Mero, A., Hulmi, J. 2007. Leusiini ja urheilu. Teoksessa Alaranta, A. ym. Lääkkeet ja lisäravinteet urheilussa - suorituskykyyn ja kehon koostumukseen vaikuttavat aineet. NutriMed Oy, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 280-286.
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V.L. 2001. Exercise physiology, energy, nutrition and human performance. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Mikkonen J. 2007. Kreatiini. Teoksessa Alaranta, A. ym. Lääkkeet ja lisäravinteet urheilussa - suorituskykyyn ja kehon koostumukseen vaikuttavat aineet. NutriMed Oy, Gummerus kirjapaino, Jyväskylä, 264-279.
- Nummela, A. 2004. Teoksessa Keskinen ym. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura Ry. Tammer-Paino Oy, Tampere. 51-58.
- Palmer, M., S. Spriet, L., L. 2008. Sweat rate, salt loss, and fluid intake during an intense on-ice practice in elite Canadian male junior hockey players. Applied physiology, nutrition, and metabolism 33, 263-271.
- Phillips, S.M., Tipton, K.D., Ferrando, A.A. & Wolfe, R.R. 1999. Resistance training reduces the acute exercise-induced increase in muscle protein turnover. American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism 39, E118-E124.
- Rosene, J. M. 2002. In-season, Off-ice conditioning for minor league professional ice hockey players. Strength and conditioning journal 24(1), 22-28.
- Roy, B., Dore R. 1979. Dynamic characteristics of hockey sticks and efficacy of shooting in ice hockey. Canadian Journal of Applied Sport Sciences 4(1), 1-7
- Sthair, V. L. 1986. United States Olympic Team ice hockey conditioning program. National strength and conditioning association journal 8(3), 54-59.
- Svantesson, U. Zander, M. Klingberg, S. Slinde, F. 2008. Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual energy X-ray absorptiometry. Journal of Negative Results in Biomedicine 22, 7:1.
- Suoraniemi, S. 2002. Turun Palloseuran A-nuorten pelijärjestelmä. Ei levityksessä.
- Tarnopolsky, M.A., Atkinson, S.A., MacDougall, J.D., Chesley, A., Phillips, S. & Schwarcz. 1992. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. Journal of Applied Physiology 73(5), 1986-1995.
- Tiikkaja, J. 2002a. Aerobinen, anaerobinen ja neuromuskulaarinen suorituskyky sekä sykevaihtelu pelikauden aikana jääkiekkoilijoilla. Pro Gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos.
- Tiikkaja, J. 2002b. Kehon lämpötilan ja fysiologisen kuormittumisen väliset yhteydet jääkiekossa. Seminaarityö (LFY.203). Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos.
- Tipton, K. D., Wolfe, R. R. 2001. Exercise, protein metabolism, and muscle growth. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 11, 109-132.

- Twist, P., Rhodes, D., The bioenergetic and physiological demands of ice hockey. 1993. National Strength and Conditioning Association Journal 15(5), 68-70
- Wathen, D. 1993. Literature review: explosive/plyometric exercises. National Strength and Conditioning Association Journal 15(3), 17-19.
- Westerlund, E. 1997. Jääkiekko. Teoksessa Mero A (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Mero Oy, Gummerus kirjapaino Jyväskylä, 527-544.
- Westerlund, E., Summanen, R. 2000. Todellista Sykettä Jääkiekkoon. Polar Electro Oy.
- Vikeväinen, J. Verkkolähde. <http://www.oulunkarpat.fi/php/uutisarkisto.php?id=69>  
26.01.2004 19:50.
- Villaseñor, A., Turcotte, R. A., Pearsall, D. J. 2006. Recoil effect of the ice hockey stick during a slap shot. Journal of Applied Biomechanics 22(3), 202-211.
- Volek, J. S. 2000. Leucine triggers muscle growth.  
<<http://www.nutritionexpress.com/article+index/authors/jeff+s+volek+phd+rd+facn/showarticle.aspx?articleid=807>> Viitattu 24.11.2008.
- Åkermark, C., Jacobs, I., Rasmusson, M., Karlsson, J. 1996. Diet and muscle glycogen concentration in relation to physical performance in Swedish elite ice hockey players. International Journal of Sport Nutrition 6, 272-284.