



NAISTEN
TELINVOIMISTELUN
LAJIANALYYSI

SUOMEN VOIMISTELULIITTO *Sroll*

NAISTEN TELINEVOIMISTELUN LAJIANALYYSI

Tiina Vilenius
5.2.2010

SISÄLTÖ:

1. JOHDANTO

2. TELINEVOIMISTELIJAN URA SUOMESSA

3. LAJIN KUVAILU

- 3.1 Historia
- 3.2 Levinneisyys
- 3.3 Sääntömuutokset
- 3.4 Olympialaisten karsintajärjestelmä

4. SÄÄNNÖT JA TELINEIDEN ERITYISPIIRTEET

- 4.1 Hyppy
- 4.2 Nojapuut
- 4.3 Puomi
- 4.4 Permanto

5. LAJISSA VAADITTAVAT OMINAISUUDET

- 5.1 Antropometria
- 5.2 Fyysiset ominaisuudet
 - 5.2.1 Kestävyysominaisuudet
 - 5.2.2 Voimaominaisuudet
 - 5.2.3 Nopeusominaisuudet
 - 5.2.4 Liikkuvuus ja notkeus
 - 5.2.5 Koordinaatiokyky ja lajitaidot
- 5.3 Psykkiset ominaisuudet
 - 5.3.1 Kilpailutilanteen analyysi
 - 5.3.2 Menestyneiden profiili

6. TELINEVOIMISTELULIIKKEIDEN BIOMEKANIIKASTA JA TEKNIIKASTA

7. TELINEVOIMISTELUN VAIKUTUS KASVUUN JA KEHITYKSEEN

8. TELINEVOIMISTELUN AIHEUTTAMA RASITUS TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖLLE

9. HARJOITTELU JA VALMENNUKSEN SEURANTA

- 9.1 Harjoittelun laatu
- 9.2 Psykkinen harjoittelu
- 9.3 Harjoittelun ohjelmointi

10 TELINEVOIMISTELIJOIDEN TESTAUS

- 10.1 Yleisesti käytettyjä testiliikkeitä
- 10.2 Esimerkki testipatteristo: USA
- 10.3 Tutkimustuloksia

11. POHDINTA

LÄHTEET

1. JOHDANTO

Tämä lajianalyysityö kuuluu osana Suomen Voimisteluliitto Svolin naisten telinevoimistelualmennuksen kehittämishankkeeseen. Tämän työn tarkoitus on kartoittaa telinevoimistelusta tehtyjä opinnäytetöitä sekä esitellä kattavasti muuta telinevoimistelusta tehtyä tutkimusta. Lajianalyysin pohjana ovat eri tietokannoista saadut lähdetiedot sekä muiden taitolajien lajianalyysit.

Lajianalyysin tekeminen on eräänlaista soveltavaa tutkimusta sekä tutkimustiedon keräämistä, jonka tarkoituksena on auttaa urheilijoita saavuttamaan parempia tuloksia. Tämä asettaa myös vaatimuksia valmentajille, sillä tutkimustiedon ymmärtäminen ja sen soveltaminen käytäntöön vaativat jatkuvaa kouluttautumista ja tiedon hankkimista. Lajianalyysityön on tarkoitus olla jatkuva prosessi, jolloin uutta tietoa voidaan päivittää jo valmiiseen analyysiin. On erittäin tärkeää, että lajianalyysin sisältämä tieto välitetään käyttäjille (urheilijat ja valmentajat) ja että käyttäjiltä tullut palaute hyödynnetään lajianalyysin arvioinnissa sekä tulevassa tutkimustyössä. (Rusko & Mero 1997).

Tämä lajianalyysityö käsittelee naisten telinevoimistelussa tarvittavien fyysisten ja psyykkisten vaatimusten lisäksi myös harjoittelu- sekä biomekaanisen analyysin. Telinevoimistelijan uraa tarkastellaan myös kokonaisuutena.

Kaiken urheiluharjoittelun lähtökohtana on lajianalyysi (Mero 1997), joten myös urheilijoiden testaaminen perustuu samoihin lähtökohtiin. Toivottavasti tämä lajianalyysi saa aikaan rakentavaa keskustelua sekä harjoittelusta että testaamisesta ja toivottavasti lajianalyysin avulla saadaan rakennettua toimiva ja monipuolinen testipaketti telinevoimistelualmennuksen avuksi.

2. TELINEVOIMISTELIJAN URA SUOMESSA

Pekkanen ja Niemi-Nikkolan (1993) mukaan huipputulokseen vaadittavasta työstä merkittävin osuus tehdään nuorena, joten on syytä tarkastella myös sitä ympäristöä, jossa urheilullisesti lahjakas nuori elää ja harjoittelee. Nuorten urheilun rooli on 80-luvulta lähtien vahvistunut ja samalla käsitykset huippu-urheilun vaatimasta ”oikeasta” harjoittelusta ovat yhtenäistyneet.

Telinevoimistelussa menestyminen vaatii noin 10 vuoden tiivistä harjoittelua, joka pitää aloittaa hyvin nuorena. Huippumaissa voimistelijat aloittavat harjoittelun yleensä 5-6-vuotiaina ja harjoittelevat noin 20-30 tuntia viikossa. Naistelinevoimistelijoiden huippusuoritusikä on nykyään noin 16-17 vuotta. (Bale & Goodway 1990.)

Nuoren Suomen teettämässä tutkimuksessa analysoitiin 74 telinevoimistelijan harjoituspäiväkirjat. Analysointi osoitti, että liikuntakertojen määrä vähenee iän lisääntyessä. Samanaikaisesti kuitenkin liikkumiseen käytetty aika lisääntyy. Liikuntakertojen määrän pieneneminen iän myötä kohdistuu muun kuin oman päälajin liikuntakertoihin. Käytännössä tämä tarkoittaa voimisteluharjoitusten keston pidentymistä ja muun liikkumisen poisjäämistä. 16-18 -vuotiaiden tyttöjen ikäryhmä liikkui keskimäärin 16,8 tuntia viikossa. Telinevoimisteluharjoitusten keskimääräinen kesto vaihteli 2.3 tunnista 2.6 tuntiin. (Kalaja 2008.)

Lasten osalta telinevoimisteluharjoittelun vahvuutena Suomessa on runsas ohjattujen lajiharjoitusten osuus. Tämä varmistaa toisaalta turvallisen harjoittelun, toisaalta takaa oikean suoritustekniikan kehittymisen. Lajiharjoittelun suuri määrä muokkaa voimistelijoiden liikevarastosta laajan ja monipuolisen. Nuorten ikäluokan vahvuus on ohjattu taitoharjoittelu, jota täydentää vahva lihaskuntoharjoittelu. (Kalaja 2008).

3. LAJIN KUVAILU

3.1 Historia

Voimistelu on yksi vanhimmista Olympialaisten urheilulajeista. Jo Antiikin Olympialaisissa kilpailijat kilpailivat suorituksissa, jota voidaan kuvata termillä voimistelu. Nimi *'gymnastics'* tulee antiikin Kreikan sanasta *'gymnos'* joka kirjaimellisesti käännettynä tarkoittaa alastomuutta. Tämän takin naisilla ei ollut osallistumisoikeutta Antiikin Olympialaisten voimistelukilpailuihin, ei edes katsojina. (FIG 2008.)

Voimistelun moderni versio syntyi 1900-luvulla kahden voimistelutyylin, ruotsalaisen (pääasiassa joukkuesuoritus ilman telinettä) ja saksalaisen (telineitä käyttäen), yhdistyessä. Kansainvälisen voimisten kattojärjestelmä, *'the Fédération Internationale de Gymnastique (FIG)'*, perustettiin 1881 Belgiaan (Liège). Tällä hetkellä Kansainvälisessä Voimisteluliitossa on 129 jäsenmaata (31.12.2005). (FIG 2008.)

Telinevoimistelu on yksi harvoista urheilulajeista, joka on ollut kilpailulajina kaikissa nykyaikaisissa olympialaisissa vuodesta 1896 lähtien. Ensimmäisissä olympialaisissa Ateenassa oli 18 miesvoimistelijaa viidestä eri maasta. Naiset kilpailivat olympialaisissa ensimmäistä kertaa 1928. Ensimmäisistä modernin kauden olympialaisista vuoteen 1948 telinevoimistelu kehittyi ja laajeni voimakkaasti. Telinevoimistelukilpailut pidettiin yleensä ulkona ja voimistelutelineiden tekniset säännöt puuttuivat. Nykyinen telinekilpailujärjestelmä muotoutui Helsingin 1952 Olympialaisiin mennessä. Nämä Olympialaiset olivat ensimmäiset, joissa naiset saivat kilpailla yksilöinä neljällä telineellä; hyppy, eritasojapuut, puomi ja permanto. (FIG 2008.)

3.2 Levinneisyys

Telinevoimistelu nauttii laajalle levinnyttä suosiota varsinkin olympialaisten aikaan. Telinevoimistelu on voimistelulajien "kuningatar" kansainvälisen voimisteluliiton (FIG) voimistelulajeista. Muut voimistelukilpailulajit ovat: rytminen voimistelu, trampoliinivoimistelu, aerobic ja akrobatiavoimistelu. (FIG 2008.)

Vuosittain maailman parhaat telinevoimistelijat kokoontuvat kilpailemaan maailmanmestaruuskilpailuihin. Poikkeuksena olympiavuosi, jolloin MM-kilpailuja ei järjestetä. Suurimmat naisten telinevoimistelukilpailut ovat joukkue- ja henkilökohtaiset maailmanmestaruuskilpailut. Joukkue- ja henkilökohtaiseen maailmanmestaruuskilpailuun maat voivat osallistua joko joukkueella, jossa on neljästä kuuteen voimistelijaa tai maksimissaan kolmella henkilökohtaisella voimistelijalla. Vuotta ennen olympialaisia järjestetään rajoitettu joukkue- ja henkilökohtainen maailmanmestaruuskilpailu, joka on olympialaisten karsintakilpailu. Tähän kilpailuun kutsutaan 24 parasta joukkuetta edellisistä maailmanmestaruuskilpailuista. Muut maat voivat osallistua kilpailuun enintään kolmella voimistelijalla. (FIG 2009).

Vuoden 2006 joukkue- ja henkilökohtaiseen kilpailuun osallistui 237

naistelinevoimistelijaa 50 eri maasta. Joukkuekilpailuun osallistui 33 maata ja henkilökohtaiseen 4-otteluun 139 voimistelijaa. 223 voimistelijaa kilpaili vähintään yhdellä telineellä. (Ahrus 2006). Vuoden 2007 maailmanmestaruuskilpailuissa joukkueiden lukumäärä oli rajoitettu 24 joukkueeseen. Naisten henkilökohtaiseen kilpailuun osallistui yhteensä 214 voimistelijaa yhteensä 59 maasta. (Stuttgart 2007).

3.3 Sääntömuutokset

Vuonna 2006 Kansainvälinen Voimisteluliitto (FIG) uudisti telinevoimistelun sääntöjä. Täydellisen 10 pisteen maksimisuorituksesta luovuttiin ja tilalle tuli avoin arvosteluasteikko. Sarjan vaikeus määriteltiin sarjan 10 vaikeimman liikkeen ja yhdistelmähyvitysten avulla, joten sarjan maksimipisteille ei ole määritely ylärajaa. Vaikeimpien liikkeiden ja yhdistelmien tuoma piste-etu on suuri ja liikesarjojen vaikeustaso on kasvanut sääntöuudistuksen jälkeen. Myös suoritusvirhevähennykset tehtiin ankarimmiksi ja virheistä vähennetään entistä enemmän. Vuonna 2009 sääntöjä tarkennettiin ja sarjan vaikeus määritellään sarjan 8 vaikeimman liikkeen ja yhdistelmähyvitysten avulla.

3.4 Olympialaisten karsintajärjestelmä

Olympialaisiin karsitaan 98 naistelinevoimistelijaa. Karsinta perustuu olympialaisia edeltävien maailmanmestaruuskilpailuiden tuloksiin ottaen niistä huomioon kilpailun I (henkilökohtainen neliottelu sijoitus sekä joukkue sijoitus) sekä kilpailun III (telinekohtainen finaali). Lisäksi otetaan huomioon erillinen toinen karsintakilpailu (testikilpailu).

TAULUKKO 1. Olympialaisten karsintajärjestelmä. (FIG 2008)

40 paikkaa	Kahdeksan parasta joukkuetta (8 x 5 voimistelijaa) ensimmäisestä karsinnasta, MM- kilpailun kilpailu I (40 maakohdaista paikkaa).
20 paikkaa	Neljä parasta joukkuetta (4 x 5 voimistelijaa) toisesta karsinnasta, kilpailu I (20 maakohdaista paikkaa).
Tarvittava määrä paikkoja	MM-kilpailujen telinekohtaiset mitalistit (kulta, hopea, pronssi) kilpailusta III. Voimistelijan täytyy osallistua MM-kilpailuun vähintään kahdella telineelle ja voimistelijan maa ei voi olla kahdeksan parhaan maan joukossa, jota ovat jo selviytyneet olympialaisiin (enintään 12 paikkaa).
Tarvittava määrä paikkoja	1. Järjestävän maan paikka olympialaisissa edellyttäen, että voimistelija osallistui edellisiin MM-kilpailuihin. Paikka annetaan MM-kilpailun kilpailussa I parhaiten sijoittuneelle voimistelijalle. 2. Maanosien paikat olympialaisissa: Afrikka, Amerikka, Aasia ja Eurooppa - kaksi paikkaa ja Oceanian maat - yksi paikka. (Enintään 9 paikkaa.)
1 paikka	Yksi villikortti
Loput paikoista	Loput olympiapaikat jaetaan kilpailun I parhaiten sijoittuneille voimistelijoille maista joiden joukkue on sijoittunut viidenneksi tai korkeammalle toisessa karsintakilpailussa, enintään 1 paikka / maa. (Mitalivoittajien lisäksi ensimmäisestä karsintakilpailusta.)

Lopullinen lista olympiapaikoista julkaistaan toisen karsintakilpailun jälkeen

perustuen seuraaviin periaatteisiin:

1. Joukkueet
2. Mitalin voittaneet
3. Maanosat ja olympialaisten järjestäjä
4. Henkilökohtainen, parhaimmat tulokset neliottelusta

Joukkuepaikat ovat maakohtaisia paikkoja eivätkä yksittäiselle voimistelijalle.
Kaikki muuta olympiapaikat ovat henkilökohtaisia.

4. SÄÄNNÖT JA TELINEIDEN ERITYISPIIRTEET

Kansainvälisten sääntöjen mukaan naisten telinevoimistelussa kilpaillaan omavalintaisilla liikesarjoilla neljällä telineellä: hyppy, eritasojapuut, puomi ja permanto. Yleisten sääntöjen lisäksi jokaisella telineellä on omat erityisvaatimukset. Arvostelussa otetaan huomioon suorituksen sisällön vaikeus ja kokoonpano sekä suorituspuhtaus ja taiteellisuus. (FIG 2009). Ajan myötä liikkeiden ja sarjojen vaikeusvaatimukset ovat koventuneet. Telinevoimistelun luonne on muuttunut naisellisesta voimistelusta ja tyylikkyydestä akrobaattiseksi taituruudeksi. (Hicks 2005).

4.1 Hyppy

Hyppysuoritus koostuu noin 25 metrin juoksuvauhdista, jonka jälkeen tasaponnistus kahdelta jalalta ponnistuslaudan avulla hyppytelineen yli. Ponnistus voi suuntautua joko eteen tai taaksepäin. Taaksepäin suuntautuvissa hypyissä voimistelija voi tehdä yhden valmistavan liikkeen, arabialaisen, ennen ponnistusta. Alkulento ponnistuslaudalta hyppytelineelle tapahtuu joko kierteen kanssa tai ilman. Voimistelijan on kosketettava hyppytelinettä kahdella kädellä: Käsityöntövaiheen jälkeen alkaa toinen lentovaihe ennen alastuloa. (FIG 2009).

Hyppyn / hyppyjen täytyy olla seuraavista hyppryhmistä:

1. Hyppy ilman voltia (Urhonhyppy, Yamashita- ja Yurchenko-hyppy), jotka suoritetaan kierteellä tai ilman.
2. Urhonhyppy sekä 1/1 kierteellä (360°) alkulennossa tai ilman - loppulennossa voltti eteenpäin tai taaksepäin kierteellä tai ilman
3. Urhonhyppy $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ käännöksellä (90°-180°) alkulennossa (Tsukahara-hyppy) - loppulennossa voltti taaksepäin kierteellä tai ilman
4. Arabialaisalkuinen (Yurchenko) hyppy, alkulento koko kierteellä tai ilman - loppulennossa voltti taaksepäin kierteellä tai ilman
5. Arabialaisalkuinen (Yurchenko) hyppy, jossa on 1/2-kierrettä (180°) alkulennossa - loppulennossa voltti eteenpäin tai taaksepäin kierteellä tai ilman

Kilpailuissa voimistelija suorittaa yhden tai kaksi hyppyä. Karsintakilpailussa, joukkuefinaalissa ja neliottelussa suoritetaan yksi hyppy, jonka pistemäärä jää voimaan joukkuekilpailua ja/tai neliottelua varten. Mikäli voimistelija haluaa karsia telinefinaaliin, tulee hänen suorittaa kaksi hyppyä, joiden keskiarvo muodostaa loppupistemäärän. Näissä kahdessa hypyissä on oltava erilainen työntövaihe (eri lähtöasento hyppytelineeltä). Eteenpäin suuntautuvasta työntövaiheesta voidaan suorittaa hyppy ilman voltia, voltti eteenpäin tai voltti taaksepäin loppulennossa. Taaksepäin suuntautuvasta työntövaiheesta voidaan suorittaa hyppy ilman voltia tai voltti taaksepäin loppulennossa. (FIG 2009).

Lausannen maailmanmestaruuskilpailuissa (1997) mitattiin voimistelijoilta hypyn lähestymisnopeuksia. Nopeimmat naiset saavuttivat 7.9 m/s nopeuden 5-7 metriä ennen hyppyarkkua. Suurimmat nopeudet saavutettiin urhovolttihypyissä. Tsukahara-hypyissä nopeus oli suurimmillaan 7.7 m/s ja Yurcenkohypyissä 7.6 m/si. (FIG 1997). Hyppyteline muuttui hyppyarkusta hyppypöydäksi vuonna 2001.

4.2 Nojapuut

Nojapuusarjan vaikeuteen lasketaan enintään kahdeksan liikettä (7+ alastulo) ja vaikeusosien tulee edustaa monipuolisesti seuraavia liikeryhmiä:

1. Pyörähdykset ja heilahdukset
 - Jättiläiset taaksepäin
 - Jättiläiset eteenpäin
 - Heilahdukset ja vapaapyörähdykset
 - Stalderpyörähdykset eteen - ja taaksepäin
 - Taittopyörähdykset eteen - ja taaksepäin
2. Lentovaiheiset liikkeet
 - Lennot yläaisalta ala-aisalle (tai päinvastoin)
 - Vastalennot eli konterlennot aisan yli
 - Hypyt
 - Luistoliikkeet
 - Voltit

Kilpailusarjan tulee myös sisältää nojapuiden kokoonpanovaatimukset. (FIG 2009).

TAULUKKO 2. Nojapuiden kokoonpanovaatimukset (FIG 2009)

1. Lentovaiheinen liike yläaisalta ala-aisalle ja ala-aisalta yläaisalle
2. Lentovaiheinen liike samalla aisalla
3. Kaksi erilaista otetta sekä pyörähdysliike (ilman lentovaihetta)
4. Lentovaiheeton liike, jossa 360° käänös pituussuunnassa (suoritettava aisalla)
5. Alastulo

Vuonna 2006 voimaan tulleiden sääntöjen myötä sarjojen liikemäärät ovat kasvaneet ja sarjojen kestot pidentyneet. Vuoden 2009 sääntötarkistuksen myötä, sarjan vaikeusarvoon lasketaan kahdeksan arvokkainta liikettä kymmenen liikkeen sijasta, nojapuusarjojen pituudet tulevat todennäköisesti taas hieman lyhenemään. Myös uudet kokoonpanovaatimukset tulevat todennäköisesti vaikuttamaan siihen, että nojapuusarjoista tulee entistä monipuolisempia ja liikkeitä suoritetaan useammasta eri liikeryhmästä.

4.3 Puomi

Puomisarjan vaikeuteen lasketaan enintään kahdeksan taulukoitua liikettä, joista enintään 5 akrobaattista ja vähintään 3 voimistelullista liikettä.

Puomisarjan kesto ei saa ylittää 1:30 minuuttia (90 sekuntia). Vaikeusosien tulisi edustaa monipuolisesti eri liikeryhmiä:

1. Akrobaattiset liikkeet
Käsikosketuksella tai ilman
Lentovaiheella tai ilman
2. Voimistelulliset liikkeet
Hyyt
Käännökset
Vartalon aaltoliikkeet
Tasapaino-osat (asennot seisten, istuen ja maaten)

Puomisarjassa tulee käyttää koko puomia ja sarjan tulee sisältää liikkeitä myös puomin lähellä. Voimistelijan tulee koota kilpailusarja monipuolisesti ja omaperäisesti ilmentäen voimistelijan persoonallisuutta. Kilpailusarjassa tehdyt likeyhdistelmät voivat lisätä sarjan vaikeusarvoa. Kilpailusarjan tulee myös täyttää puomin liikeryhmävaatimukset. (FIG 2009).

TAULUKKO 3. Puomin kokoonpanovaatimukset (FIG 2009)

1. Vähintään kahden erilaisen voimistelullisen liikkeen yhdistelmä, vähintään toisen on oltava hyyppy, jossa jalkojen avaus 180° (spagaatiasento eteen - taakse suunnassa)
2. Käännös (taulukoitu liike)
3. Akrobaattinen sarja, jossa vähintään kaksi lentovaiheista liikettä joista vähintään toinen on voltti
4. Akrobaattinen liike eteenpäin/sivuttain ja taaksepäin
5. Alastulo

4.4 Permanto

Permantosarjan vaikeuteen lasketaan enintään kahdeksan taulukoitua liikettä, joista enintään 5 akrobaattista ja vähintään 3 voimistelullista liikettä. Akrobaattisia voltisarjoja ei kuitenkaan saa olla enempää kuin 4. Permantosarja suoritetaan musiikin säestyksellä. Permantosarjan kesto ei saa ylittää 1:30 minuuttia (90 sekuntia). Vaikeusosien tulisi edustaa monipuolisesti eri liikeryhmiä:

1. Akrobaattiset liikkeet
Kuperkeikat
Käsinseisonnat
Liikkeet käsikosketuksella lentovaiheella tai ilman lentovaihetta
Voltit
2. Voimistelulliset osat
Hyyt
Käännökset

Permantosarjassa tulee käyttää permantoaluetta monipuolisesti ja sarjan tulee sisältää liikkeitä myös permannon lähellä. Voimistelijan tulee koota kilpailusarja monipuolisesti ja omaperäisesti ilmentäen voimistelijan

persoonallisuutta ja tulkiten musiikin luonnetta. Kilpailusarjassa tehdyt liikeyhdistelmät voivat lisätä sarjan vaikeusarvoa. Kilpailusarjan tulee myös täyttää permannon kokoonpanovaatimukset. (FIG 2009).

TAULUKKO 4. Permannon kokoonpanovaatimukset (FIG 2009)

1. Vähintään kahden voimistelullisen hypyn yhdistelmä, jossa vähintään toisessa jalkojen avaus on 180° (spagaatiasento eteen - taakse suunnassa). Hypyt voidaan suorittaa suorana tai epäsuorana yhdistelmänä.
2. Akrobaattinen sarja, jossa on kaksi erilaista voltia
3. Voltti eteenpäin/sivuttain ja taaksepäin
4. Kaksoisvoltti ja voltti pitkittäisakselin käännöksellä (kierrevoltti vähintään 360°)
5. Alastulo

5. LAJISSA VAADITTAVAT OMINAISUUDET

Telinevoimistelu on monipuolinen laji, joka vaatii mm. voimaa, liikkuvuutta, nopeutta, kestävyyttä sekä ennen kaikkea taituruutta. Voimistelijan tärkeimmät hermolihasjärjestelmän ominaisuudet ovat nopeus, nopeusvoima, maksimivoima, liikkuvuus ja kestävyys. Taidon osa-alueista telinevoimistelussa painottuvat liiketaju, käsien ja jalkojen varassa tapahtuva tasapaino, koordinaatio- ja orientaatiokyky sekä ajan arviointikyky. (Salmela 1976, Holopainen 1997.) Telinevoimistelun kehityksen myötä voimistelijan fyysiset ominaisuudet ovat kehittyneet ja voimistelijat ovat kooltaan yhä pienempiä ja kevyempiä. (Hicks 2005).

TAULUKKO 5. Ominaisuustaulukko kuvaa ominaisuuden vaatimustasoa telinevoimistelussa. Taulukko on objektiivisesti suhteutettava ”inhimillisen suorituskyvyn” koko mitta-asteikolle, joka ulottuu liikuntaa harrastamattomien suorituskyvystä (1) ominaisuuden äärimmäiseen maksimiin (10) saakka.

OMINAISUUS		Ar- vo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Voima	Maksimivoima	5					x					
	Kestovoima	4				x						
	Nopeusvoima	8								x		
Nopeus	Reaktionopeus	7							x			
	Räjähtävä nopeus	7							x			
	Liikenopeus	7							x			
Kestävyys	Peruskestävyys	5					x					
	Vauhtikestävyys	5					x					
	Maksimikestävyys	5					x					
	Nopeuskestävyys	6						x				
Taito	Tasapainokyky	9									x	
	Reaktiokyky	8								x		
	Rytmiokyky	8								x		
	Suuntautumiskyky	7							x			
	Erottelukyky	7							x			
	Yhdistelykyky	8								X		
	Sopeutumiskyky	7							x			
Notkeus	Liikkuvuus	8								x		
Psyyke	Päätöksenteko	7							x			
	Temperamentti	7							x			
	Sosiaalisuus	5					x					
	Suunnitelmallisuus	7							x			
Kognitiiviset taidot	Havainnointi	7							x			
	Ennakointi	7							x			
	Ratkaisunteko	6						x				
	Pelikäsitys	2		x								
	Yksilötaktiikka	4				x						
	Joukkuetaktiikka	2		x								
Esittämis- taidot	Ilmaisutaito	8								x		
	Esittäminen	8								x		
	Luovuus	7							x			
	Musiikin ilmentäminen	7							x			

5.1 Antropometria

Useat kansainväliset tutkimukset 1970- ja 1980-luvuilla osoittavat, että naistelinevoimistelijat ovat saman ikäisiä verrokeitaan pienikokoisempia. He ovat urheilemattomiin tyttöihin verrattuna lyhyempiä ja kevyempiä. Ero näkyy selkeämmin 17 ikävuoden jälkeen. Telinevoimistelijoiden hartiat ovat suhteessa leveämmät kuin lantio. Istumapituus / pituus –suhde ei eroa normaaliväestöstä, joten jalkojen pituus suhteessa vartaloon on voimistelijoilla tasapainoinen. (Claessens ym 1992.) Voimistelijoiden somatotyypiksi kuvataan ektomesomorfi ja ominaispiirteitä ovat alhainen rasvaprosentti, korkea rasvattoman massan osuus kehon painosta, kapea lantio, suhteellisen leveät hartiat, sekä keskimääräistä hitaampi kypsyminen (Claessens ym. 1999).

Erilaisten antropometrinen arvojen katsotaan selittävän noin 32-45 % kilpailutuloksesta. Eniten, noin 14-36% tuloksiin vaikuttavat somatotyyppi ja ihopoimujen paksuus. Enemmän ihonalaista rasvakudosta omaavat ja endomorfisemmat voimistelijat jäävät suoritusasteissa alemmaksi varsinkin permanto- ja eritasonojapuusarjoissa. (Claessens ym. 1999.) Pienestä koosta katsotaan olevan etua paremman suorituskyvyn ja vähäisempien loukkaantumisten kannalta. Pienikokoisilla voimistelijoilla painopiste on lähellä pyörimisakselia, mikä helpottaa useiden eri liikkeiden, etenkin pyörimis-, käsinoja- sekä tasapainoliikkeiden suorittamista. (Bale & Goodway 1990.)

TAULUKKO 6. Naistelinevoimistelijoiden antropometrisia muuttujia eri tutkimusten mukaan.

IKÄ	PITUUS (cm)	PAINO (kg)	RASVA -%	LÄHDE
	158-164	50	13-16	Bale & Goodway 1990
7-14	134	29		Bernardit & Czerwinski 1991 (USA)
12,7	147,6	37,9		Salonen 2000 (Suomi)
16,9	162	53,2	19,6	Hicks 2005 (Suomi naisten maajoukkue)
13,9	150	40,4	17,8	Hicks 2005 (Suomi tyttöjen maajoukkue)

5.2 Fyysiset ominaisuudet

5.2.1 Kestävyysominaisuudet

Nummelan (1997) mukaan kestävyuden merkitys on suuri lajeissa, joissa suorituksen kesto ylittää kaksi minuuttia. Kestävyys suorituskyky perustuu maksimaaliseen energiantuottokykyyn (VO_2max), pitkäaikaiseen aerobiseen kestävyteen, suorituksen taloudellisuuteen sekä hermo-lihasjärjestelmän suorituskykyyn.

TAULUKKO 7. Kestävyyden lajit (mukailtu Nummela 1997)

KESTÄVYYDEN LAJIT	
ANAEROBINEN ENERGIAN TUOTTO	AEROBINEN ENERGIAN TUOTTO
Maitohapoton nopeuskestävyys	Maksimikestävyys
Maitohapollinen nopeuskestävyys	Vauhtikestävyys
Anaerobinen peruskestävyys	Peruskestävyys

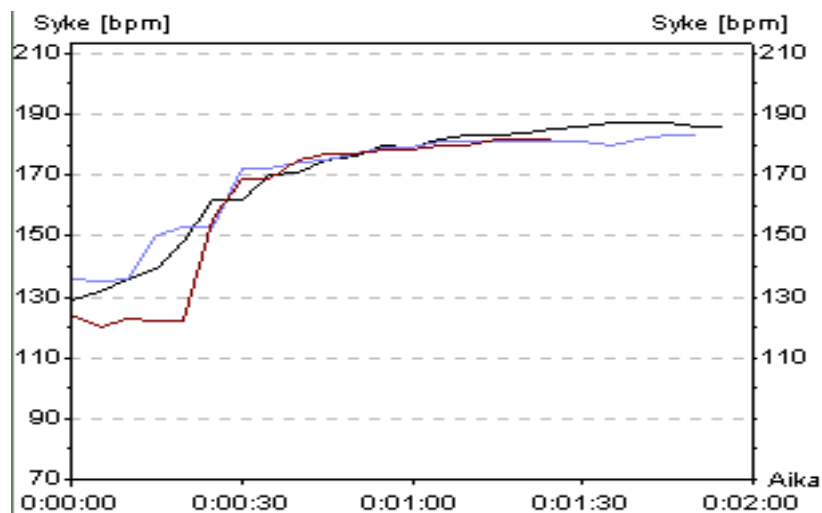
Telinevoimistelusuoritus ei vaadi paljoakaan energiaa, ja 80-90% suoritusten tarvitsemasta energiasta tuotetaan anaerobisesti (Howells 2001). Anaerobinen energiantuotto voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: lyhytkestoinen - alle 10 sekunnin suoritukset, keskipitkä - noin 30 sekunnin suoritukset ja pitkä - noin 90 sekunnin suoritukset. Telinevoimistelussa kaikkia näitä kategorioita käytetään hypyn keston ollessa noin 5 sekuntia, eritasojapuiden noin 30-40 sekuntia, ja puomin sekä permannon enimmillään 90 sekuntia. (Sands ym. 2001.) Koska aerobisella energiantuotolla ei ole paljoakaan merkitystä suoritusten kannalta, näkyy tämä huippuvoimisteliijoilla jokseenkin alhaisena VO₂max arvona (Jemni ym. 2000).

Lihäs tarvitsee supistuakseen energiaa (ATP:sta) ja sitä tuotetaan kreatiinifosfaattivarastoista (KP) joko pilkkomalla glukoosia ja glykogeenia anaerobisesti ja aerobisesti tai pilkkomalla rasvoja. Energiantuoton kannalta lyhytkestoisissa suorituksissa anaerobinen energiantuotonopeus on merkittävässä asemassa (anaerobinen teho). Suorituksen pidentyessä anaerobinen taloudellisuus ja maksimaalinen anaerobinen energiantuottokyky (anaerobinen kapasiteetti) ovat avainasemassa. (Nummela 1997).

Tutkimuksissa permanto on havaittu naisten telinevoimistelun kuormittavimmaksi telineeksi. Suoritus kestää enintään 90 sekuntia, jonka aikana voimistelijat suorittavat useita ponnistuksia ja alastuloja. Taidon lisäksi suorituksen vaikeus ja onnistuminen riippuvat myös fyysisen suorituskyvyn tasosta. Anaerobisen suorituskyvyn ollessa hyvä, myös sarjan viimeiset ponnistukset nousevat tarpeeksi korkealle ja liikkeet voidaan suorittaa puhtaasti. Mikäli ponnistusvoima suorituksen aikana olennaisesti laskee, ei sarjan loppuun voida sijoittaa kovinkaan vaikeita liikkeitä ja usein myös niiden suoritustekniikka kärsii. Naisten permantosuurituksissa voltisarjat ja tanssilliset osuudet vuorottelevat, jolloin sarjan aikanakin ATP- ja kreatiinifosfaattivarastot ehtivät palautua ja toistuvat ponnistukset ovat mahdollisia. (Tarvainen 2003.)

TAULUKKO 8: Naisvoimistelijoiden tutkimuksissa mitattuja syke - ja laktaattiarvoja.

IKÄ & TASO	KESKISYKE (permantosarja)	HUIPPUSYKE (permantosarja)	LAKTAATTI	LÄHDE
11-13 heikkotasoinen	164	180	19 mg%	Montgomery & Beaudin 1982
11-13 kovatasoinen	175	193	33 mg%	Montgomery & Beaudin 1982



KUVA 1. Kolmen koehenkilön sykevaihtelut testipermantosarjan aikana (Tarvainen 2003).

5.2.2 Voimaominaisuudet

Voima lisääntyy perimän ja ulkoisten tekijöiden (leikkien, harjoittelun, työn) vaikutuksesta. Murrosiän nopean hormonaalisen kypsymisen tuoman lihasmassan lisäyksen seurauksena myös voima lisääntyy ja voiman arvot ovat huipussaan 20–30 -vuotiaana. (Jones ym. 1989.) Voimantuottoominaisuuksien kehittyminen lapsella ja nuorella seuraa yleistä kasvukäyrää. Pituuden ja kehon painon lisääntyessä myös voima kasvaa. Staattisen voiman kehittyminen on yhteydessä nuorten biologiseen kehittymiseen ja kasvaa puberteetin jälkeen. Puberteetti-ikäisillä kehon rakenteen ja biologisen kehitysvaiheen yhteys selittää suurimman osan voiman vaihteluista. (Beunen & Thomis 2000)

Viimeisen 20 vuoden aikana voiman lisääminen on johtanut tulostason nousuun lähes kaikissa urheilulajeissa. Valmennuksellisesti on ratkaisevaa hankkia voimaa siten, että se voidaan hyödyntää ko. lajissa. (Mero 1997). Telinevoimistelussa suhteellinen voima on ratkaisevassa merkittävässä asemassa, koska kaikki liikkeet tehdään omaa vartaloa kannattaen (Hicks 2005).

TAULUKKO 9. Voiman lajit (mukailtu Mero 1997)

VOIMAN LAJIT		
NOPEUSVOIMA	MAKSIMIVOIMA	KESTOVOIMA
Räjähtävä voima (kertasuorituksen voimantuottoaika 0.1-2 sekuntia)	Hermostollinen painotus (intensiteetti 90-100%)	Kehittää samanaikaisesti hermolihaskäyttöä ja aerobista / anaerobista energiantuottoa
Pikavoima (voimantuottoaika ylimmillään 10 sekuntia)	Hypertrofinen eli massaa lisäävä painotus (intensiteetti 60-85%)	(kesto 20 sekunnista useisiin minuutteihin)

Voimisteluliikkeiden suorittaminen vaatii voimistelijalta tiettyä voimatasoa. Mikäli tätä voimatasoa ei ole saavutettu, on alttius epäonnistumiselle suuri ja loukkaantumisriski kasvaa. (Sands 1984.)

Voimistelusuorituksissa käytetään konsentrista, eksentristä, sekä isometristä lihastyötapaa. Maksimaalisen voimantuoton lisäksi suorituksen onnistumiseen vaikuttaa ratkaisevasti teho, eli kuinka nopeasti tarvittava voima tuotetaan. Lihaksen supistumisnopeuden lisääntyessä konsentrinen voimantuotto heikkenee, kun taas venymisnopeuden kasvaessa eksentrisen voimantuotto lisääntyy. Yleensä suorituksissa onnistuvat paremmin ne voimistelijat, jotka kykenevät tehokkaaseen voimantuottoon suurilla kulmanopeuksilla. Tämän vuoksi harjoittelussa tulisi keskittyä räjähtävän voimantuoton kehittämiseen ja harjoitteet tulisi valita mahdollisimman läheltä tavoiteliikettä. (Salmela 1976.)

Telinevoimistelussa eri telinesuoritukset asettavat voimistelijalle erilaiset voimavaatimukset. Telineistä hyppy on luonteeltaan räjähtävin kestäen noin neljä sekuntia. Permännolla taas voimistelijaan kohdistuvat suurimmat voimat ponnistusvaiheessa ja alastuloissa. (Hicks 2005). Näin ollen telinevoimistelija tarvitsee monipuolisia voimaominaisuuksia. Erityisesti korostuvat nopeusvoima ja sen alalaji räjähtävä voima sekä maksimivoima. Tässä yhteydessä täytyy muistaa telinevoimistelijan antropometriset ihanteet; telinevoimistelijat ovat pienikokoisia, kevyitä ja jänteviä urheilijoita, joten maksimivoiman kohdalla kyseessä on hermostollinen painotus, ei lihasmassan kasvattaminen.

Hyppy on hyvin lyhytkestoinen suoritus ja vaatii suuria tehoja eli nopeusvoimaa (Koivunen 2000). Vaikeimpien hyppyjen laudalle tulonopeus vaatii hyviä nopeus- ja nopeusvoimaominaisuuksia (Krug & Fetzer 1997). Ponnistusvaihe on kestoaltaan lyhyt, vain noin 0,1 s, ja siinä ajassa voimistelijaan kohdistuu yli neljä kertaa kehon painon suuruisia voimia (Takei 1990.) Hypyssä nopeusvoimaominaisuudet ja riittävä alaraajojen maksimivoimataso ovat tärkeässä osassa, jotta jalat kestävät törmäyksen ja juoksunopeus pystytään hyödyntämään loppulennossa (Koivunen 2000).

Permantovoimistelun ponnistukset ovat hyvin nopeita ja tapahtuvat suurilta polvikulmilta esim. 120°. Suurin osa ponnistuksista, etenkin kaikkein suurimpia voimia vaativat volttien ponnistukset, ovat tasajalkaponnistuksia. Yhden jalan ponnistuksia vaativat puolivoltit ja arabialaiset ovat liikkeitä, joilla pyritään pitämään yllä juoksuvauhdista saatavaa vaakanopeutta ja lisäämään pyörimisimpulsseja varsinaisten volttien ilmalentoa varten. (Hwang ym.1990.)

Puomilla ponnistuksen kontaktiajat ja nivelkulmat vaihtelevat. Puomisarjan aikana huippuvoimistelijoilla on yleensä yhteensä 10–20 yhden- tai kahdenjalan ponnistusta. Osa ponnistuksista, kuten voimistelulliset hypyt suoritetaan lähes 90° polvikulmilta. Ponnistukset akrobaattisten liikkeiden yhdistelmissä ovat puolestaan usein permantovoimistelumaisia ja omaavat lyhyen kontaktiajan. (Koivunen 2000.)

5.2.3 Nopeusominaisuudet

Nopeus voidaan luokitella perus- ja lajikohtaiseksi nopeudeksi. Viimeksi mainitun eri muodot ovat: perusnopeus, reaktionopeus, räjähtävä nopeus ja liikenopeus.

TAULUKKO 10. Voiman lajit (mukailtu Mero ym. 1987)

NOPEUDEN LAJIT	
PERUSNOPEUS	LAJIKOHTAINEN NOPEUS
	1. Reaktionopeus
	2. Räjähtävä nopeus
	3. Liikenopeus eli etenemisnopeus
	3.1 Absoluuttinen nopeus
	3.2 Relatiivinen nopeus
	4. Nopeustaitavuus

Perusnopeus kuvaa hermo-lihasjärjestelmän toimintakykyä esimerkiksi 10 - 20 metrin nopeassa siirtymisessä paikasta toiseen. Reaktionopeus on kyky reagoida nopeasti johonkin ärsykkeeseen. Räjähtävä nopeus on lyhytaikainen, yksittäinen ja mahdollisimman nopea liikesuoritus. Se on ratkaisevasti riippuvainen nopeusvoimasta. Räjähtävää nopeutta tarvitaan muun muassa hyppyjen ponnistuksessa. Liikenopeus tarkoittaa nopeuden kehittämistä ja sen säilyttämistä toistuvassa liikkeessä. (Mero 1997.)

Nopeussuoritus on taitosuoritus, joka hioutuu monesta osasta. Hermoston ja lihaksiston yhteistoiminnalla on keskeinen merkitys, ja erikoisesti voiman osuus on ratkaiseva. Myös nopeusvoiman ja rentoutumisen vuorovaikutus näyttelee tärkeää roolia. (Mero 1989.)

Telinevoimistelussa nopeutta tarvitaan varsinkin hypyssä. Naisilta on mitattu hypyn juoksuvauhdin nopeudeksi 7,4 ja tytöiltä 7,1 m/s. Juoksunopeuksissa havaittiin eroja hyppyrhmien välillä. Urho- ja Tsukahara- hypyissä juoksunopeus oli n. 7,3 m/s ja Yurchenko- hypyissä 7,0–7,21 m/s. (Sands 2000, Krug ym 1998.) Lausannen maailmanmestaruuskilpailuissa (1997) mitattiin voimistelijoilta hypyn lähestymisnopeuksia. Nopeimmat naiset saavuttivat 7.9 m/s nopeuden 5-7 metriä ennen hyppyarkkua. Suurimmat nopeudet naisilla esiintyi urhovoltti-hypyissä ja hitaammat Yurcenko hypyissä; maksimissaan 7.6 m/s.

Nissisen (1990) mukaan juoksunopeus määrää 90% hypyn tasosta, siis kuinka vaikean hypyn voimistelija voi suorittaa. Takein (1992) tutkimus puolestaan taas osoitti, että voimakas juoksu vauhdinotossa on tärkeä edellytys onnistuneelle suoritukselle.

Permännolla voimistelulliset hypyt ja volttien ponnistukset vaativat voimistelijalta nopeutta ja räjähtävyyttä ponnistusvaiheessa (Koivunen 2000). Permännolla suoritettujen kaksoisvolttien ponnistuksen horisontaalinopeudeksi jalkojen kontaktivaiheessa on mitattu 4,1 - 4,3 m/s ja vertikaalinopeudeksi 0,25 - 0,31 m/s. Jalkojen irtoamisvaiheessa horisontaalinopeus oli 3,1 m/s, kun taas vertikaalinopeus oli 3,75 m/s. Ponnistusvaiheen kontaktiaika oli n. 0,15 s. (Hwang ym. 1990).

5.2.4 Liikkuvuus ja notkeus

Liikkuvuutena pidetään yleisesti taipuisuutta ja notkeutta. Liikelaajuus (yhteydessä nivelen rakenteeseen) ja joustavuus (yhteydessä lihaksiin, jänteisiin, nivelsiteisiin ja nivelkotelojärjestelmiin) ovat liikkuvuuden alakäsitteitä. Liikkuvuuden käsitettä voidaan jaotella yleiseen ja lajikohtaiseen sekä aktiiviseen ja passiiviseen liikkuvuuteen. (Weineck 1984).

Telinevoimisteluliikkeet edellyttävät voimistelijalta huomattavan suurta notkeustasoa, jotta ne kyetään suorittamaan vaaditulla tavalla. Voimistelijan hyvä venyvyys ehkäisee lisäksi vammojen syntymistä, mutta liiallinen venyttely voi aiheuttaa myös yliliikkuvuutta etenkin selän alueella. (Howells 2001.) Parhaimpiin suorituksiin ja vaikeimpiin liikkeisiin kilpailuissa pystyvät hyvän aktiivisen notkeustason omaavat voimistelijat. (Bale & Goodway 1990.)

5.2.5 Koordinaatiokyky ja lajitaidot

Koordinaatiokyky eli taito riippuu liikkeiden säätelystä ja ohjauksesta. Koordinaatiokyky voidaan erotella yleiseen ja lajikohtaiseen koordinaatioon. Yleisen koordinaatiokyvyn perusta on monipuolinen liikunta. Lajikohtainen koordinaatio kehittyy lajin puitteissa ja on kykyä muunnella lajin tekniikkaa. (Weineck 1984).

Koordinatiiviset edellytykset; reaktiokyky, suuntautumiskyky, rytmittämiskyky, tasapainokyky, erottelukyky, yhdistelykyky ja sopeutumiskyky kehittyvät 1-5 vuoden iässä ilman erityishuomiota jos lapselle tarjotaan liikkumiseen sopiva ja sen salliva ympäristö. Huippu-urheilua ajatellen niitä on kehitettävä erityisesti 6-10 vuoden iässä aktiivisella harjoittelulla. Koordinatiiviset edellytykset eli lajitaitojen oppimisen edellytykset ilmenevät aistinelinten avulla tapahtuvan hermoston ja lihaksiston yhteistoiminnan parantumisena. (Mero 1997). Koordinatiivisiksi osatekijöiksi voidaan myös luetella ketteryys, taitavuus, liiketunto, sulavuus, liikkeiden joustavuus ja motorinen varastointikyky (Weineck 1984.)

5.3 Psyykkiset ominaisuudet

Kaikissa urheilulajeissa on hyötyä psyykkisistä ominaisuuksista, sillä menestys saavutetaan usein vasta monien vuosien säännöllisen harjoittelun jälkeen. Psyykkisiä ominaisuuksia ovat itseluottamus, pitkäjänteisyys, periksi antamattomuus, rohkeus, pettymyksen sietokyky, luovuus, rentoutumiskyky, rauhoittumiskyky ja keskittymiskyky. Eri urheilulajit asettavat näiden ominaisuuksien lisäksi omat erityisvaatimuksensa urheilijoille lajin luonteesta riippuen. (Liukkonen 1997).

5.3.1 Kilpailutilanteen analyysi

Urheilija ei kykene huippusuorituksiin, jos kilpailun haaste paisuu liian vaativaksi tai käsitys omista mahdollisuuksista ja tilannekohtaisesta kunnosta ei ole riittävä. (Liukkonen 1997). Kilpailutilanne muodostaa urheilijalle aina stressitekijän, joten urheilijan on opittava säätämään stressireaktiotaan ja

tiedostamaan oma optimaalinen tunnetilansa kilpailuissa. Optimaalinen kilpailuvire on yksilöllinen tunne, joka voi koostua sekä positiivisista että negatiivisista tunteista. Onnistuneiden kilpailujen yhteydessä urheilijat ovat raportoineet keskittyneisyyden, voiman ja rauhallisuuden tunteita sekä myös aggressiivisuuden ja huolestuneisuuden tunteita. Epäonnistuneiden kilpailujen yhteydessä tunteet ovat olleet mm. hermostuneisuus ja epävarmuus, mutta myös joillakin urheilijoilla rentous ja motivoituneisuus. Usein huippusuoritukset tapahtuvat automaattisesti, ikään kuin transsissa tai hurmostilassa. Tähän tilaan pääsemiseksi on tunnistettava kyseiselle urheilijalle ominainen jännitystaso ja yksittäiset tunnetilat. (Liukkonen 1997; Robazza ym. 1998).

5.3.2 Menestyneiden profiili

Liukkonen (1997) mukaan maajoukkueetasolla urheilijat ovat lähes aina hyvin minä suuntautuneita. Tehtäväorientaation voimakkuus on menestyksen kannalta avainkysymyksessä. Tehtäväsuuntautuneella urheilijalla pätevyyden tunne syntyy tehtävän suorittamisen tai henkilökohtaisen suorituksen parantumisen kautta. Minä suuntautunut urheilija keskittyy kilpailulliseen tulokseen ja kyvykkyyden tunne on yhteydessä kilpailusuorituksen ja sen tuloksen sosiaaliseen vertailuun. (Liukkonen 1997). Menestyneillä urheilijoilla on positiivisempi tapa ajatella asioita ja he käyttävät usein positiivista mielikuvaharjoittelua. He ovat erittäin päättäväisiä toimissaan ja hyvin sitoutuneita urheiluun. Kilpailutilanteissa menestyneillä urheilijoilla on yleensä vähemmän häiritsevää jännitystä ja hermoilua kuin muilla. (Gould ym. 1993).

6. TELINEVOIMISTELULIIKKEIDEN BIOMEKANIIKASTA JA TEKNIIKASTA

Telinevoimisteluliikkeet voidaan jakaa staattisiin ja dynaamisiin. Staattisia liikkeitä ovat voima-, notkeus- ja tasapainoliikkeet, esimerkiksi spagaati ja vaaka. Dynaamiset liikkeet vaativat koordinaatiokykyä sekä dynaamista voimaa. Suurin osa telinevoimisteluliikkeistä on dynaamisia. Liikkeet voidaan jakaa viiteen kategoriaan suoritustekniikan ja mekaniikan perustuen. (Brüggemann 1994.)

TAULUKKO 11. Telinevoimisteluliikkeiden kategoriat Brüggemannin (1994) mukaan esimerkkiliikkeineen

Kategoria 1	PON	Ponnistus ja työntö kovalta tai joustavalta alustalta (vartalon lähtö- / irtaantumisoikeuksien tuotto)	* urhonhyppy
Kategoria 2	ROVE	Rotaatiot vertikaalisuunnassa paikallaan pysyvän tai liikkuvan horisontaalisen akselin ympäri (mekaanisen energian tuotto ja käyttö)	* jättiläinen eritasonojapuilla
Kategoria 3	ROHO	Rotaatiot horisontaalisuunnassa vertikaali akselin ympäri (mekaanisen energian tuotto ja käyttö)	* piruetit yhdellä jalalla
Kategoria 4	ILMA	Ilmassa tapahtuvat rotaatiot (inertiamomentin muutokset)	* kierrevoltti
Kategoria 5	ALAS	Alastulot (mekaanisen energian absorptio)	* kaikki alastulot paikalleen

Ponnistus ja työntö liikkeet (PON) voidaan suorittaa eteenpäin, taaksepäin ja sivuttain joko jalka- tai käsikosketuksella. PON -liikkeet jaetaan neljään ryhmään liikemäärän suunnan, joka voi olla lineaarinen tai rotaationaalinen, ja suoritustekniikan mukaan. Hyppy sekä puomin ja permannon akrobaattiset liikkeet kuuluvat tähän kategoriaan. Vertikaalisuuntainen rotaatio ryhmään (ROVE) kuuluvat kaikki eritasonojapuiden liikkeet. Mekaanisen energian tuotto ja siirtyminen ovat näiden liikkeiden perustana. Myös kehon painolla ja gravitaatiovoimalla on suuri osuus liikkeen tuottamisessa, koska pyöritään horisontaalisen tason ympärillä. Horisontaalisuuntainen rotaatio (ROHO) käsittää ympyrämäiset, pyörivät liikkeet kuten piruetit ja käsinseisonnassa tehdyt rotaatiot pitkittäisakselin ympäri. Kehon painolla ei ole vaikutusta, vaan lihasvoima toimii gravitaatiota vastaan. Ilmassa tapahtuva liike (ILMA) on riippumaton telineistä. Ainoa ulkopuolinen voima, gravitaatiovoima, toimii massakeskipistettä vastaan eikä tuota liikettä akselin ympäri. Näitä liikkeitä ovat voltit ja niissä tapahtuvat kierteet. Alastulojen (ALAS) tehtävänä on pysäyttää kehon nopeus ja liike tultaessa telineeltä alas sekä suojata loukkaantumisilta. (Brüggemann 1994.)

7. TELINEVOIMISTELUN VAIKUTUS KASVUUN JA KEHITYKSEEN

Koska telinevoimistelijat ovat yleensä huomattavasti keskivertoa lyhyempiä, on arveltu, että kova nuorella iällä aloitettu fyysinen harjoittelu vaikuttaa kasvuun ja kehitykseen. Voimisteliijoilla havaitun menarcken viivästymisen epäillään johtuvan alhaisesta painosta, pienestä rasvaprozentista, runsaasta liikunnasta sekä energiankulutukseen nähden vähäisestä energiansaannista. (Claessens ym. 1992, Weimann ym. 2000, Bale & Goodway 1990, Theintz 1993.)

Telinevoimistelijatyttöjen puberteetin alkaminen on useassa eri tutkimuksessa havaittu olevan 2-3 vuotta normaalia myöhemmin ja menarcke saavutetaan yleensä vasta 15-16 vuoden iässä (Weimann ym. 2000, Claessens ym 1992). Suomalaisten naistelinevoimistelijoiden keskimääräinen menarkeikä vuonna 2000 oli 14,25 vuotta, kun se verrokeilla oli 12,75 vuotta (Salonen 2000). Kun telinevoimistelijoiden luustoiää on verrattu kronologiseen ikään, on havaittu keskimäärin 1,7 vuoden viivästyminen. Prepuberteetti -iässä olevien telinevoimistelijoiden luustoiässä oli jopa 2,5 vuoden viivästys, kun taas puberteetti-iässä viivästys oli 1,4 vuotta verrattaessa kronologiseen ikään. (Weimann ym 2000.)

Yhdysvaltaisten huippuvoimistelijoiden kasvua tutkittaessa Theintz ym. (1993) havaitsivat voimistelijoiden olevan ikäisiään lyhyempiä ja laihempia. Voimistelijoiden keskimääräinen pituuskasvun nopeus luustoiän funktiona oli merkittävästi pienempi. Merkittävä löydös oli myös se, että voimistelijoiden alaraajojen kasvu pysähtyi heidän ollessaan 12-vuotiaita. Alaraajojen kasvun loppumisen syy on epäselvä. Tutkijat arvelevat, että se voi johtua puutteellisesta ravitsemuksesta tai toistuvasta luiden kasvulevyihin kohdistuvasta rasituksesta. (Theintz 1993.)

8. TELINEVOIMISTELUN AIHEUTTAMA RASITUS TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖLLE

Liiallinen harjoittelu ja liikkeiden toisto, huonot harjoitusolosuhteet tai huono suoritustekniikka voivat aiheuttaa voimistelijalle rasitusvammoja. Näiden rasitusvammojen syntyä voidaan estää harjoitusohjelman vaihteluilla, liikkeiden oikean suoritustekniikan opettelulla ja hyvän fyysisen suoritustason kehittämisellä sekä turvallisilla harjoitusolosuhteilla. (FIG 2003).

Nuorilla telinevoimistelija tytöillä tyypillinen syy selän kiputiloihin on spondylolyysi (nikamakaarihölytymä) jolla tarkoitetaan selkänikaman takarakenteessa (pars interarticularis) esiintyvää katkosta. Yleisimmin spondylolyysi esiintyy L5 nikamassa (85-95%) ja L4 nikamassa (5-15%). Toistuvan fleksio-ekstensio –suuntaisen rasituksen uskotaan olevan syy rakenteeltaan normaalin pars interarticulariksen vaurioon ja lopulta murtumaan rasituksen jatkuessa. (Pesälä ym. 2006, Loud ym. 2001.)

Spondylolyysi on voimisteliijoilla yleinen diagnoosi selän kiputiloihin. Loukkaantumiset selkärangan etu- ja keskiosassa (anterior and middle columns) ovat vähemmän hyvin tunnistettuja. On osoitettu, että voimistelu saattaa aiheuttaa muutoksia selkärangan etu- ja keskiosissa. Harjoitusvuosien määrä ja harjoittelun aloitus ikä saattavat vaikuttaa näiden löydöksen esiintymistiheyteen. Tutkimustulokset osoittavat, että pitkäaikainen voimisteluharjoittelu saattaa aiheuttaa välilevyn rappeumaa ja muita rangan etu- ja keskiosien poikkeavuutta ja että voimistelijan selkäkipu voi liittyä noihin muutoksiin. (Katz ym. 2003.)

Monisuuntaista olkapään epävakautta ei voida kuvailla tilaksi joka erityisesti esiintyy tytöillä, mutta se on yleinen tyttöjen suosimissa urheilulajeissa kuten telinevoimistelussa ja uinnissa. Toinen tytöillä useimmin esiintyvä kiputila on ”gymnast’s wrist”. Tämä määrite käsittää useita tiloja, jotka voivat myöhemmin johtaa krooniseen ranne kipuun. Riskiryhmään kuuluvat 12- 14 vuotiaat voimistelijat, jotka harjoittelevat 35 tuntia tai enemmän viikossa. (Loud ym. 2001.)

9. HARJOITTELU JA VALMENNUKSEN SEURANTA

Telinevoimistelulle on tyypillistä runsas ohjattujen lajiharjoittelun määrä, joka lisääntyy iän myötä. Nuoren Suomen teettämän tutkimuksen mukaan telinevoimistelijatytöt lasten ikäryhmässä harjoittelivat keskimäärin 3.6 kertaa viikossa ja nuorten ikäryhmässä 3.4 krt/vko. Näissä harjoituksissa korostuneimmassa asemassa ovat lajitekniikkasisällöt. Lajitekniikan harjoittelu kuuluu käytännössä kaikkiin harjoituksiin. Oikean tekniikan ja turvallisuuden varmistamiseksi valmentajan läsnäolo harjoituksissa on tärkeää. Iän karttuessa myös liikkeet vaikeutuvat, jolloin valmentajan merkitys korostuu entisestään. (Kalaja 2008).

Telinevoimisteluharjoittelu noudattaa yleisien herkkyykskausimallien aikatauluja. Telinevoimistelussa on kuitenkin erityisen suuret harjoitusmäärät kaikissa ikävaiheissa ja etenkin lapsuusiässä muihin lajeihin nähden. Tähän on syynä lajin tärkeiden ominaisuuksien, kuten nopeuden, nopeuden ja taidon kehittyminen jo varhain sekä suhteellisen aikainen huippuikä. Harjoittelussa eri osa-alueet painottuvat eri ikäluokissa, mutta kaiken aikaa harjoittelu pysyy monipuolisena sisältäen taitoharjoittelun lisäksi kaikkien fyysisten ominaisuuksien harjoittelua. (Koivunen 1999)

TAULUKKO 12. Harjoittelun painopisteet ja määrät ikäkausittain. (FIG 2003)

IKÄ	HARJOITUSJAKSO	HARJOITUSMÄÄRÄ	HARJOITTELUN PAINOPISTE
-> 5 vuotiaat	ALKEISVOIMISTELU JA PERUSLIKKEIDEN KEHITTÄMISOHJELMA	1 - 2 tuntia / vko	Ohjattu leikki ja motoristen taitojen kehittäminen ja yleiset perusliike mallit
5 - 7 vuotiaat	VAIHE 1: VALMISTAVA HARJOITTELU	6 - 8 tuntia / vko	Yleisten valmiuksien ja ydinliikkeiden kehittäminen
7 - 9 vuotiaat	VAIHE 2: LAJITAITOJEN PERUSHARJOITTELU	8 - 10 tuntia / vko	Fyysisten ominaisuuksien ja perustaitojen kehittäminen
9 -11 vuotiaat	VAIHE 3: LAJITAITOJEN HARJOITTELUN TOINEN VAIHE	10 - 18 tuntia / vko	Voimistelulle ominaisten fyysisten ominaisuuksien kehittäminen ja perusvoimisteluliikkeiden ja yhdistelmien harjoittaminen
11 - 14 vuotiaat	VAIHE 4: LAJITAITOJEN HARJOITTELUN KOLMAS VAIHE	18 - 24 tuntia / vko	Eryisten fyysisten ominaisuuksien kehittäminen ja vaativampien liikkeiden harjoittaminen
14 - 16 vuotiaat	VAIHE 5: VAATIVIEN LAJITAITOJEN HARJOITTELU	20 - 32 tuntia / vko	Fyysisten ominaisuuksien kehittäminen edelleen ja vaikeiden liikkeiden ja suoritusten harjoittaminen
16 -> vuotiaat	VAIHE 6: HUIPPUSUORITUKSEN VAIHE	24 - 36 tuntia / vko	Fyysisen suorituskyvyn harjoittaminen ja huippusuoritusten ja monimutkaisten taitojen saavuttaminen

Telinevoimistelun harjoitusohjelman tulee huomioida seuraavat tekijät:

1. Tekninen harjoittelu
2. Fyysinen harjoittelu
3. Perusvoimistelu
4. Psyykinen harjoittelu
5. Taktinen harjoittelu
6. Teoreettinen harjoittelu

Harjoitusohjelma tulee rakentaa noudattaen yleisiä harjoittelun periaatteita huomioiden energiasysteemit ja kuinka ne toimivat. (FIG 2003).

TAULUKKO 13. Yleiset harjoittelun periaatteet. (FIG 2003)

1. YKSILÖLLINEN EROAVUUS	Yksilöt reagoivat eri tavalla samanlaiseen harjoitteluun.
2. MUKAUTUMINEN	Se kehon osa, jota harjoitetaan, mukautuu kuormitukseen saaden aikaan kehitystä.
3. YLIKUORMITUS	Jotta kehitystä tapahtuu on elimistöä ylikuormitettava.
4. PROGRESSIIVISUUS	Kuormitusta lisättävä progressiivisesti
5. KUMOUTUVUUS	Harjoittelun avulla aikaan saatu adaptaatio ja kehittyminen voidaan myös menettää
6. ERIKOISTUMINEN	Jotta harjoittelu tehokasta tulee sen olla erikoisharjoittelua ottaen laiin vaatimukset ja suoritusasennot huomioon.
7. PALAUTUMINEN	Elimistö kehittyä levossa kuormituksen jälkeen
8. MUUNTELU	Mikäli harjoitusohjelma liian yksipuolinen, urheilijat tylsistyvät ja menettävät motivaation harjoitteluun.

Sands (2008) määritteli telinevoimistelun harjoittelun kymmenen avaintekijää 6-11 -vuotiaille tyttö telinevoimistelijoille:

1. Kymmenen vuoden sääntö

Telinevoimistelun huipulle nouseminen vaatii 10 vuoden ja 10 000 tunnin harjoittelun. Harjoittelussa ei ole oikoteitä.

2. Perusliikunta

Telinevoimistelu on perusliikuntamuoto.

3. Erikoistuminen

Telinevoimistelu on aikaisen erikoistumisen laji kuten esimerkiksi taitoluistelu ja uimahypyt.

4. Kasvu ja kehitys sekä kypsyminen

Kalenteri-, biologinen ja kehitysikä on huomioitava harjoittelussa.

5. Harjoitettavuuden ikkunat

Kriittiset kaudet harjoittelun lisäämisen mukautumiseen. Huomioitava harjoitusohjelman suunnittelussa.

6. Mentaalinen, tiedollinen ja emotionaalinen kehitys

Näillä on yleinen vaikutus suoritukseen.

7. Jaksottaminen

Otettava huomioon kenelle harjoittelu-, kilpailu- ja palautumisohjelmat on suunniteltu. Tehtävä pitkäkantähtäimen suunnitelma, neljännessuunnitelma, vuosisuunnitelma sekä kausisuunnitelma. Harjoittelua ja suunnitelman toteutumista tulee myös seurata ja arvioida.

8. Kokonaisuasetelman toimivuus

Voimistelijalle taattava paras mahdollinen kasvuympäristö; koulu, voimisteluseura, alueellinen sekä kansallinen voimistelujärjestö.

9. Kilpailujärjestelmä (kalenteri suunnitelma)

10. Jatkuva kehitys

Harjoitusohjelmaan tulee myös liittää kilpailuja eri harjoitusvaiheille, jotta voimistelija saavuttaa arvokasta tietoa ja kokemusta kilpailuista. Harjoitus- ja kilpailusuunnitelman tulee kuitenkin ottaa huomioon voimistelijan kasvun ja kehityksen aste, kokemukset ja yksilölliset tarpeet sekä kilpailun vaatimustaso. Kansainvälinen voimisteluliitto ei suosittele voimistelijan kilpailuttamista kansallisella tai kansainvälisellä tasolla alle 9-vuotiaana. On kuitenkin havaittu, että lapsilla on luonnollinen halu haastaa kilpaan itsensä ja muut. Alueelliset, voimisteluseuran ja -ryhmän väliset kilpailut ovat hyviä tapahtumia täyttämään lasten kilpailulliset tarpeet. (FIG 2003).

TAULUKKO 14. Kilpailujen määrät ikäkausittain. (FIG 2003)

9 -11 vuotiaat	VAIHE 3: LAJITAIJOJEN HARJOITTELUN TOINEN VAIHE	4 - 6 kilpailua / vuosi
11 - 14 vuotiaat	VAIHE 4: LAJITAIJOJEN HARJOITTELUN KOLMAS VAIHE	6 - 8 kilpailua / vuosi
14 - 16 vuotiaat	VAIHE 5: VAATIVIEN LAJITAIJOJEN HARJOITTELU	8 - 10 kilpailua / vuosi
16 -> vuotiaat	VAIHE 6: HUIPPUSUORITUKSEN VAIHE	8 - 20 kilpailua / vuosi

9.1 Harjoittelun laatu

Voimistelijan fyysisten ja psyykkisten ominaisuuksien harjoittaminen mahdollistaa voimisteluliikkeiden turvallisen oppimisen. Voiman, liikkuvuuden ja kehon hallinnan tulee olla liikkeiden vaatimusten tasolla. Liikekehittelyn käyttö harjoittelussa on myös suositeltavaa. (FIG 2003).

9.2 Psyykinen harjoittelu

Psyykinen harjoittelu etenee tasoittain. Ensin on opetettava psyykkisen harjoittelun menetelmiä, joita voidaan myöhemmin käyttää tuloksekkaasti

harjoituksissa. Tämän jälkeen menetelmiä voidaan käyttää kuvitteellisessa kilpailutilanteessa (simuloinneissa) ja lopulta itse kilpailussa. (Bartlett 2001).

9.3 Harjoittelun ohjelmointi

Harjoittelun ohjelmointi perustuu telinevoimistelijan vuosisuunnitelmaan, johon jaksotellaan eri harjoituskaudet ja -syklit (pitkä- ja lyhytaikaiset harjoitusohjelmat). Harjoittelun ohjelmoinnin tarkoituksena on ajoittaa ihanteellinen kilpailukunto tärkeiden kilpailujen kohdalle (herkistely ja "peaking") sekä auttaa ehkäisemään rasitusvammoja ja ylikuntotilaa. Lajianalyysiin ja kilpailukalenteriin perustuva vuosisuunnitelman teko vaatii valmentajalta ohjelmoinnin ja harjoittelun perusperiaatteiden tuntemista. (Bartlett 2001; Lipetz & Kruse 2000).

10. TELINEVOIMISTELIJOIDEN TESTAUS

Telinevoimistelussa maajoukkue- ja esimaajoukkue tasolla testaamista on tehty useiden vuosien ajan, mutta testiprotokolla on ollut vaihteleva. Liiton taholta määriteltyä kokonaistestauspakettia ei ole syntynyt, vaikka kokemusta testaamisesta on paljon.

10.1 Yleisesti käytettyjä testiliikkeitä

Voimistelijoiden fyysisten ominaisuuksien testaamiseen käytetään voimaa, tehoa ja notkeutta testaavia liikkeitä kuten vertikaalihyppyä, riipunnassa tehtäviä jalannostoja, 20 metrin juoksua, leuanvetoja, punnerruksia etunojassa tai käsinseisonnassa, spagaateja tai ylispageateja, eteentaivutusta istuen tai seisten, siltaa, ja jalannostoja seisonnasta. (Sands 1984.)

Aloittelevia voimistelijointa testataan usein myös erilaisin testiliikkein tai liikesarjojen, joiden perusteella voidaan arvioida voimistelijan taitotaso ja kehittymismahdollisuudet. Käytettävien liikkeiden tulisi olla helppoja perusliikkeitä ja liikesarjoja jokaiselta telineeltä ja liikesarjat tulisi pystyä suorittamaan tauotta. (Sands 1984.) Liiketajua ja koordinaatiota voidaan testata esimerkiksi kuperkeikoilla, kärrynpyörillä, volteilla trampoliinilta, kierrehypyillä, ja erilaisilla hyppy-yhdistelmillä. Tasapainon testaamiseen soveltuvat mm. kävelyt puomilla ja erilaiset tasapainoasennot kuten vaa'at, pää- ja käsilläseisonta. (Mero ym. 1997.)

Telinevoimistelussa hypyn juoksuvauhdin nopeus antaa hyvän kuvan voimistelijan nopeudesta. Telinevoimistelussa käytetyt jalkojen nopeustestit ovat yleensä juoksunopeustestejä. 20 m:n juoksu on yleisin testi (Koivunen 2000), mutta myös 30 m:n juoksua käytetään (DTB 1997). Telinevoimistelijatyttöjen (9-13v) nopeudeksi on mitattu 20 m matkalta keskiarvona $3,4 \pm 0,2$ s (Lindner ym. 1991).

Telinevoimistelussa käytetyt alaraajojen nopeusvoiman testaustavat ovat yleensä kenttätestejä, mutta myös voimalevyantureilla ja kontaktimatolla tehtyjä vertikaali- ja pudotushyppyjä on käytetään. Seinäkorkeushyppy ja vauhditon pituus ovat yleisesti käytettyjä testejä. (Koivunen 2000.)

Saksan voimisteluliiton testipatteristossa on lajinomaisena nopeusvoiman testiliikkeenä kahden askeleen vauhdista ponnistuslaudalta ponnistaen eteenpäin kerävoltti / kerävoltteja. Pisteytys on peräkkäin suoritettujen volttien lukumäärän mukaan: 4 volttia = 10p, 3 volttia = 8p, 2 volttia = 5p ja 1 voltti = 2p. (DTB 1997.)

Kansainvälisen voimisteluliiton suosittelmassa testipatteristossa tytöillä ja naisilla jalkaominaisuuksien maksimivoimatestiliikkeenä on yhdenjalan syväkyökky. Testissä lasketaan toistomäärät (RM) 30 ja 60s aikana. (FIG 1999).

10.2 Esimerkki testipatteristo: USA

USA:n Voimisteluliiton testijärjestelmä testaa ja valitsee nuoria ja lahjakkaita voimistelijoita harjoitteluryhmiin erityisen TOP-ohjelman (Talent Opportunity Program) avulla. Fyysisten ominaisuuksien testipatteristolla testataan 7 – 11 vuotiaiden voimistelijoiden tasapainoa, voimaa, nopeutta ja liikkuvuutta. Fyysisten ominaisuuksien testit suoritetaan paikallisesti eri osavaltioissa. Vuonna 2009 yhteensä yli 2700 voimistelijaa suoritti fyysisten ominaisuuksien TOP-testit yli 95 testipaikalla. (USAG 2009).

TAULUKKO 15. USA:n Voimisteluliiton TOP- ohjelman fyysisten ominaisuuksien testit (USAG 2009)

1. Käsinsenonnassa pito (maksimi aika 10-11 vuotiaalle 1 min, 7-9 vuotiaalle 30 s)
2. 20 metrin juoksu
3. Selinheitto käsinsenontaan (maksimissaan 5 yritystä). 9-11 vuotiaiden tulee heilahtaa käsinsenontaan asti maksimipisteet saadakseen, 7-8 vuotiailla riittää heilahdus 45° yli vaakatason.
4. Köysikiipeily taittoasenossa (9-11 vuotiaat 12 jalkaa (3.66m), 7-8 vuotiaat 6 jalkaa (1.83m))
5. Seinäkorkeushyppy
6. Punnerrus käsinsenontaan (9-11 vuotiaat maksimi 10 punnerrusta, 7-9 vuotiaat 5)
7. Spagaatitesti (Kahden ponnistuslaudan päällä, ponnistuslaudat matalat puolet vastakkain. Voimistelijan toinen jalka etummaisella laudalla ja toinen takimmaisella.)
8. Silta
9. Jalkojen nostot taittoriipunnasta ylös (maksimi 20 kertaa)

Paikallisten fyysisten testien tulokset kerätään ja kootaan valtakunnallisesti. 7-8 vuotiailta voimisteliijoilta testataan vain fyysiset testit. Fyysisten testien perusteella valtakunnallisesti noin 40 parasta voimistelijaa valitaan timanttijoukkueeseen. Timanttijoukkuelaisille ei ole vielä leirejä, mutta voimistelijat palkitaan ja valmentajat kutsutaan TOP-leirille. Fyysisten testien perusteella 9-11 vuotiaista voimisteliijoista noin 300 parasta kutsutaan valtakunnalliseen TOP-testiin, jossa voimisteliijoilta testataan sekä fyysiset ominaisuudet että taidot. Valtakunnallinen TOP-testi suoritetaan kerran vuodessa. Taitotestit suoritetaan kaikilla telineillä: hyppy, nojapuut, puomi ja permanto. Puomilla ja permannolla testit on jaettu kahteen osaan: akrobaattiset ja voimistelulliset liikkeet. Akrobaattisten liikkeiden painotus testituloksia laskettaessa on voimistelullisia liikkeita suurempi (80% - 20%). (USAG 2009).

Taulukko 16. USA:n Voimisteluliiton TOP-ohjelman hypyn taitotestit (USAG 2009)

9 VUOTIAAT	10 VUOTIAAT	11 VUOTIAAT
* Yurchenkon alku mattokasalle (115-125 cm) - alastulo jaloilleen matoille * trampoliinilla voltti suorinvartaloin ½ tai 1/1 kierteellä	* Yurchenkon alku hyppytelineeltä mattokasalle (115-125 cm) - alastulo jaloilleen matoille hyppytelineen korkeudelle * trampoliinilla voltti suorinvartaloin 1/1 kierteellä	* Yurchenkon hyppy (valinnainen vartalonasento) hyppytelineeltä (125 cm) - alastulo pehmeille matoille lattiatasolle

Taulukko 17. USA:n Voimisteluliiton TOP-ohjelman nojapuiden taitotestit (USAG 2009)

9 VUOTIAAT	10 VUOTIAAT	11 VUOTIAAT
<p>* 2x kippi - selinheilahdus 45° tai korkeammalle (jalat yhdessä koko suorituksen ajan)</p> <p>* selinheilahdus - vapaapyörähdys / jalkapohjapyörähdys</p> <p>* 3 heiluntaa, joista viimeisessä ½ käännös</p> <p>* 1-3 jättiläistä</p> <p>* merimiesvoltti jättiläisistä tai heilunnasta</p>	<p>* 3 peräkkäistä heilunta ½ käännöstä</p> <p>* 2 peräkkäistä frittiä / jalkapohja- / stalderpyörähdystä</p> <p>* jättiläinen ½ käännöksellä – vastajättiläinen</p> <p>* riipuntakippi - selinheilahdus käsinseisontaan - 2 jättiläistä - merimiesvoltti suorin vartaloin</p>	<p>* 2x kippi - selinheilahdus käsinseisontaan (jalat yhdessä) - 2 peräkkäistä frittiä / jalkapohja- / stalderpyörähdystä</p> <p>* käsinseisontaan, josta välittömästi jalkapohjapyörähdys TAI kippi - selinheilahdus 45° - jalkapohjapyörähdys</p> <p>* riipuntakippi - selinheilahdus käsinseisontaan (jalat yhdessä) - jättiläinen ½- käännöksellä – vastajättiläinen - vastajättiläinen ½- käännös - jättiläinen - merimiesvoltti suorinvartaloin</p> <p>* kaksoisvoltti alastulo</p> <p>* yksi seuraavista irrotuksista - ala-aisalta yläaisalle - yläaisalta ala-aisalle - saman aisan irrotus</p>

Taulukko 18. USA:n Voimisteluliiton TOP-ohjelman puomin akrobaattisten ja voimistelullisten liikkeiden taitotestit (USAG 2009)

9 VUOTIAAT	10 VUOTIAAT	11 VUOTIAAT
<p>* vaa'asta käsinseisonta (tasapaino 2 sekuntia jalat yhdessä, jalkojen avaus ja tasapaino 1 sekuntia)</p> <p>* taaksepäin siltakaato</p> <p>* eteenpäin siltakaato tai puolivoltti</p> <p>* kärrynpyörä</p> <p>* taaksepäin puolivoltti jalat avaten</p> <p>* kärrynpyörästä (tai vaikeampi) taaksepäin voltti alastulo</p>	<p>* vaa'asta käsinseisontaan (tasapaino 2 sekuntia jalat yhdessä, jalkojen avaus ja tasapaino 2 sekuntia)</p> <p>* eteenpäin siltakaato, puolivoltti tai perhonen</p> <p>* kahden taaksepäin puolivoltin yhdistelmä (ensimmäinen jalat avaten, toinen jalat yhdessä tai jalat avaten)</p> <p>* taaksepäin voltti paikaltaan</p> <p>* arabialaisesta tai taaksepäin puolivoltista taaksepäin voltti alastulo</p>	<p>* eteenpäin perhonen tai voltti</p> <p>* sivuttain voltti tai sivuttain perhonen</p> <p>* kahden taaksepäin puolivoltin yhdistelmä (ensimmäinen jalat avaten, toinen jalat yhdessä tai jalat avaten)</p> <p>* voltti paikaltaan (kerien tai taittaen)</p> <p>* akrobaattinen yhdistelmä, joista toinen liike voltti</p> <p>* arabialaisesta tai taaksepäin puolivoltista taaksepäin suorin vartaloin voltti alastulo</p>
9 – 11 VUOTIAAT		
<p>1. voimistelullinen liikeyhdistelmä (liikkeet suoritetaan dynaamisesti ja liikkuen eteenpäin): 2 peräkkäistä jalannostoa eteen (O&V) - 2 peräkkäistä jalannostoa sivulle (O&V) - 2 peräkkäistä jalannostoa taakse (O&V) - jalanheitto taakse ja samanaikaisesti ylävartalon lasku alas, kädet puomiin, josta ylävartalon nosto takaisin ylös ja paluu päkiäseisontaan - askeleita puomin päätyyn ja käännös päkiäseisonnassa</p> <p>2. liikeyhdistelmä: spagaatihyppy (ponnistus ja alastuloa tasajalkaa) - sissone-hyppy - 1 - 2 askelta - läpilyöntihyppy (etujalka suorana) - 1 - 2 askelta - piruetti tasapaino 2 sekuntia (tukijalka päkiöillä, vapaa jalka edessä vaakatasossa); 9 VUOTIAAT / piruetti (vapaan jalan asento vapaavolinnainen) 10 – 11 VUOTIAAT</p>		

Taulukko 19. USA:n Voimisteluliiton TOP-ohjelman permannon akrobaattisten ja voimistelullisten liikkeiden taitotestit (USAG 2009)

9 VUOTIAAT	10 VUOTIAAT	11 VUOTIAAT
<p>* puolivoltti jalat avaten - puolivoltti – voltti eteenpäinkerien</p> <p>* hyppyaskel – arabialainen - 3 puolivolttia taaksepäin - taaksepäin suorinvartaloin voltti</p> <p>* taaksepäin voltti paikaltaan kerien tai taittaan</p> <p>* taaksepäin kuperkeikka suorin käsin käsinseisontaan ½ kierteellä</p>	<p>* puolivoltti jalat avaten - puolivoltti – voltti eteenpäinkerien</p> <p>* hyppyaskel – arabialainen - 3 puolivolttia taaksepäin - taaksepäin suorinvartaloin voltti</p> <p>* arabialainen - taaksepäin puolivoltti - suorin vartaloin voltti 1/1 kierteellä</p> <p>* taaksepäin kuperkeikka suorin käsin käsinseisontaan ½ kierteellä</p>	<p>* Puolivoltista tai juoksusta voltti eteenpäin 1/1 kierteellä</p> <p>* arabialainen - taaksepäin puolivoltti - suorin vartaloin voltti 1 ½ kierteellä</p> <p>* akrobaattinen yhdistelmä, jossa kaksi volttia</p> <p>* kaksoisvoltti eteen tai taaksepäin</p>
<p>* marssi eteenpäin</p> <p>* piruetti (vapaan jalan asento vapaavalinnainen)</p> <p>* spagaattihyppy – haarataitohyppy - kerähyppy (hyppyt peräkkäin, kaikkien hyppöiden ponnistus ja alastulo tasajalkaa)</p> <p>Juoksusta 3 spagaattihyppyä peräkkäin (ponnistus yhdeltä jalalta)</p>	<p>* piruetti (vapaan jalan asento vapaavalinnainen)</p> <p>* voimistelullinen B – hyppy (FIG)</p> <p>* vähintään kahden voimistelullisen liikkeen yhdistelmä (dance passage), joista ensimmäinen liikkeessä 180° jalkojen avaus sekä ponnistus yhdeltä jalalta että alastulo yhdelle jalalle</p>	<p>* 1 ½ kpiruetti (vapaan jalan asento vapaavalinnainen)</p> <p>* voimistelullinen C – hyppy (FIG)</p> <p>* vähintään kahden voimistelullisen liikkeen yhdistelmä (dance passage), joista ensimmäinen liikkeessä 180° jalkojen avaus sekä ponnistus yhdeltä jalalta että alastulo yhdelle jalalle</p>

Valtakunnallisen TOP-testin tulosten perusteella noin 70 parasta voimistelijaa kutsutaan TOP-leirille ja seuraavat noin 70 kutsutaan TOP B-leirille. 9-vuotiailla taitotestien vaikutus lopulliseen tulokseen on 60%, kun se 10-vuotiaille on 70% ja 11-vuotiaille 80%. TOP-leiri järjestetään kerran vuodessa USA:n Voimisteluliiton valtakunnallisessa harjoituskeskuksessa Teksasissa ja se kestää viisi päivää. Leireillä on valmentajina USA:n Voimisteluliiton maajoukkuevalmentajia ja voimistelijoiden omat valmentajat osallistuvat aktiivisesti harjoituksiin. (USAG 2009).

USA:n juniorien ja seniorien maajoukkue valitaan joka vuosi USA:n mestaruuskilpailujen perusteella. Maajoukkueeseen kuuluvat urheilijat edustavat USA kansainvälisissä kilpailuissa. Maajoukkueisiin (juniori ja seniori) kuuluu yhteensä korkeintaan 28 voimistelijaa. Vuonna 2009 seniori maajoukkueeseen kuului 16 voimistelijaa ja juniori maajoukkueeseen 11 voimistelijaa. Maajoukkueiden lisäksi valitaan myös "Pre-Elite" harjoitusryhmä. "Pre-Elite" harjoitusryhmä valitaan vuosittain "Challenge" kilpailujen perusteella. Harjoituskaudella maajoukkueet leireilevät USA:n Voimisteluliiton valtakunnallisessa harjoituskeskuksessa noin kerran kuukaudessa. Joka leiri aloitetaan fyysisellä testauksella. Maajoukkueiden viimeistelyleirit ennen arvokisoja pidetään myös harjoituskeskuksessa. (USAG 2009).

10.3 Tutkimustuloksia

Hicks (2005) tutki Suomen naisten ja tyttöjen A - ja B- maajoukkue telinevoimistelijoiden voimantuotto-ominaisuuksien mahdollisia eroja laboratorio- ja kenttätestein. Tutkimuksen päätulokset osoittivat selvästi, että vartalonlihasten voima erottaa huippuvoimistelijat harrastelijoista ja naiset tytöistä. Myös jalkojen ojennusvoiman erot näkyivät tässä tutkimuksessa, etenkin silloin, kun voima suhteutettiin voimistelijan painoon. Vertikaalihyppytuloksista näkyi selvästi kuinka huippuvoimistelijat pystyivät räjähtävämpään suoritukseen. Taito-ominaisuuksissa räjähtävä voima ja nopeus näkyvät korkeimpina voltteina mahdollistaen samalla vaikeampia liikesarjoja.

Pudotushyppytulokset (Hicks 2005) osoittivat sen, että voimistelijat pystyvät hyödyntämään pudotuksessa saavuttamansa vertikaalinopeuden ja käyttämään sitä hyväksi ponnistusvaiheessa. Heillä on hyvä räjähtävä nopeus. Tutkimuksen kenttätesteissä kanveesille hypätyissä pudotushypyissä jopa 80 cm pudotuksella oli positiivinen vaikutus hyppykorkeuteen.

Vertailtaessa laboratorio- ja kenttätestien tuloksia toisiinsa Hicks (2005) löysi kolme hyvää ja helposti toteutettavaa kenttätestiliikettä, jotka korreloivat hyvin laboratorio-testien kanssa. Alaraajojen testiliikkeistä vapaahypyn ja seinäkorkeushypyn välinen korrelaatio oli hyvä. Seinäkorkeushypyn mittaus on helppo toteuttaa eikä vaadi erityisiä välineitä. Kuntopallonheitto taaksepäin korreloi vahvasti hartiaojennuksen kanssa. Myös tämä on testiliikkeenä helppo suorittaa eikä vaadi erikoisia välineitä. Vartalonlihasten testiliikkeistä staattinen vartalonojennus ja -koukistus korreloivat hyvin isometrisen maksimivoiman kanssa.

11. POHDINTA

Nuoren Suomen teettämä tutkimus osoitti, että taitoihin kohdentuvaa oheisharjoittelua sekä nopeusharjoittelua ei ole juuri lainkaan. Keskittyminen taitoharjoittelussa teknisiin ydinasioihin saattaisi olla hyvinkin perusteltua, etenkin nuoremmissa ikäluokissa. Voimistelu on kuitenkin monipuolinen liikuntamuoto ja rajan vetäminen laji- ja oheisharjoitteluiden välille on vaikeaa. Nopeusharjoittelun puuttumista harjoitussisällöistä voidaan pitää selkeästi valmennuksellisenä virheenä. Etenkin jalkatelineet, permanto ja hyppy, edellyttävät nopeuden harjoittelua. Nopeusvoimaa sen sijaan harjoitellaan 3-4 kertaa viikossa. Harjoituspäiväkirjojen analysointi myös osoitti, että loppujäähdyttely on täysin laiminlyöty osa-alue kaikissa ikäryhmissä. (Kalaja 2008).

Telinevoimisteluharjoituksissa lasten ikäryhmässä tulisikin on monipuolistaa fyysisten ominaisuuksien harjoittelua siten, että myös nopeusharjoittelu toteutuu. Myös liikkumisen kokonaismäärää tulisi lisätä. Murrosikäisillä haasteena on säilyttää tekemisessä monipuolisuus nimenomaan telinevoimistelun ulkopuolisten oheisharjoitteiden ja liikuntalajien muodossa. Liikunnan kokonaismäärän sekä aerobisen harjoittelun lisääminen ovat tämän ikäluokan keskeisiä haasteita. Kaikille ikäryhmille yhteisiä kehittämiskohteita telinevoimistelussa ovat omatoimisen harjoittelun opetteleminen, loppujäähdyttelyjen systemaattinen tekeminen sekä aerobisen liikunnan riittävän määrän varmistaminen. (Kalaja 2008).

LÄHTEET

- Aarhus. 2006. 39th Artistic Gymnastics World Championships. Results.
- Bale, P. & Goodway, J. 1990. Performance Variables Associated with the Competitive Gymnast. *Sports Medicine* 10(3), 139-145.
- Bartlett, B. 2001. Planning your skater's development. ISU Development Project 8.- 13.5.2001 Vierumäki, Finland.
- Beunen, G. & Thomis, M. 2000. Muscular strength development in children and adolescents. *Pediatric exercise science* 12 (2), 174-197.
- Brüggemann, G-P. 1994. Biomechanics of gymnastic techniques. *Sport science review* 3 (2), 79-120.
- Claessens, A., Malina, R., Lefevre, J., Beunen, G., Stijnen, V, Maes, H. & Veer, F. 1992. Growth and menarcheal status of elite female gymnasts. *Medicine and science in sports and exercise* 24 (7), 755-763.
- Claessens, A. L., Lefevre, J., Beunen, G., Malina, R. M. 1999. The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(4), 355-360.
- DTB. 1997. Handbuch. Teil 1 – aufgabenbuch. Kunstturnen männer. Deutscher Turner-Bund, Frankfurt am Main, 70.
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE (FIG). 2008. URL: <http://www.fig-gymnastics.com/vsite/vcontent/page/custom/0,8510,5187-188434-205656-44680-282887-custom-item,00.html>
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE (FIG). 2009. Technical Regulations.
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE (FIG). 2003. Age Group Development program. CD-Rom julkaisu
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE (FIG). 1999. Age group development program. CD-Rom julkaisu.
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE (FIG). January 2007. Code of Points - Women's Artistic Gymnastics.
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE (FIG). 1997. Scientific Project. Institute for Applied Training Science Leipzig.
- Gould, D., Jackson, S. & Finch, L. 1993. Life at the top: The experiences of U.S. national champion figure skaters. *The Sport Psychologist* 7, 354-374.

- Hicks, S. 2005. Voimantuotto-ominaisuudet pre- ja postpuberteetti-ikäisillä telinevoimistelijatytöillä. Pro Gradu-tutkielma. Jyväskylän Yliopisto. Liikuntabiologian laitos.
- Holopainen, M. 1997. Telinevoimistelu. Teoksessa. Mero A., Nummela A. & Keskinen K. (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Mero Oy, Jyväskylä, 359-369.
- Hwang, I., Gungung, S. & Zhi, C. 1990. Takeoff mechanics of the double backward somersault. *International Journal of Sport Biomechanics* (6), 177-186.
- Jemni, M., Friemel, F., Lechevalier, J-M. & Origas, M. 2000. Heart Rate and Blood Lactate Concentration Analysis During a High-Level Men's Gymnastics Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research* 14(4), 389-394.
- Jones, D., Rutherford, O. & Parker, D. 1989. Physiological changes in skeletal muscle as a result of strength training. *Quarterly journal of experimental physiology* 74, 245.
- Kalaja, S. 2008. Hyvä harjoittelu -tutkimus / telinevoimistelu. Nuori Suomi.
- Katz, D. & Scerpella, T. 2003. Anterior and Middle Column Thoracolumbar Spine Injuries in Young Female Gymnasts. *Am J Sports Med* 31: 611
- Koivunen, J. 2000. Nopeusvoimaharjoittelun jaksottaminen mesosyklissä 9-14- vuotiailla naistelinevoimistelijöillä. Cum-laude -työ. Jyväskylän Yliopisto. Liikuntabiologian laitos.
- Koivunen, J. 1999. Telinevoimistelun lajiansalyysi. Valmennusopin jatkokurssi. Julkaisematon moniste.
- Krug, J. & Fetzer, J. 1997. Scientific Project – Gymnastics World Championships. First Results. Julkaisematon moniste.
- Krug, J., Knoll, K., Kothe, T. & Zocher, H. 1998. Running approach velocity and energy transformation in difficult vaults in gymnastics. Teoksessa Riehle, H. & Vieten, M. (toim.) XVI International symposium on biomechanics in sports. Germany, 160-163.
- Lindner, K., Caine, D. & Johns, D. 1991. Withdrawal predictors among physical and performance characteristics of female competitive gymnasts. *Journal of sport sciences* 9, 259-272.
- Lipetz, J. & Kruse, R. 2000. Injuries and special concerns of female figure skaters. *Clinics in Sports Medicine* 19 (2), 369-380.
- Liukkonen, J. 1997. Psyykkisten ominaisuuksien kehittyminen harjoittelussa ja kilpailussa. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 204-

213.

Loud, K. & Micheli, L. 2001. Common athletic injuries in adolescent girls. *Curr Opin Pediatr* ©2001 Lippincott Williams & Wilkins, Inc, 13:317–327.

Mero, A., Peltola, E. & Saarela, J. 1987. Nopeusominaisuuden luonne. Teoksessa: Nopeus- ja nopeuskestävyys harjoittelu. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy. 17-21.

Mero, A. 1989. Nopeus ja sen harjoittaminen. Teoksessa *Suomalainen Calmennusoppi: Harjoittelu*. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy. 225-285.

Mero, A. 1997. Voima. Nopeus. Teoksessa Mero, A., Nummela A. & Keskinen K. (toim.) *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Mero Oy, Jyväskylä, 147-172.

Montgomery, D. L. & Beaudin, P. A. 1982. Blood lactate and heart rate response of young females during gymnastic routines. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 22, 358-365.

Nissinen, M. 1990. Tieteellisen valmennuksen hyväksikäyttö käytännön valmennuksessa sekä uudet metodit harjoittelun seurantaan. Julkaisematon moniste. Telinevoimistelun kansainvälinen valmentajaseminaari. Lapin Urheiluopisto.

Nummela, A. 1997. Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen (toim.) *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 107-126.

Pekkala, J. & Niemi-Nikkola, K. 1993. ”Nuoren urheilijan ura” – valmennusprosessin tukena; ”Lakanaan” kätkeyty salaisuus. *Valmennus & Kunto* 3, 54-56.

Pesälä, J. & Mäkelä, P. 2006. Kasvuikäisen selän spondylolisteesin diagnoosi ja konservatiivinen hoito. *Suomen Ortopedia ja Traumatologia* Vol. 29 1•2006 SOT 93. <http://www.soy.fi/sot-lehti/1-2006/26.pdf>

Robazza, C., Bortoli, L. & Nougier, V. 1998. Performance-related emotions in skilled athletes: Hedonic tone and functional impact. *Perceptual and Motor skills* 87, 547-564.

Rusko, H. & Mero, A. 1997. Tutkimustoiminta. Teoksessa A. mero, A. Nummela & K. Keskinen. *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy, 47-48.

Salmela, J. H. 1976. Psychomotor task demands of gymnastics. Teoksessa Salmela, J. H. (toim.) *The advanced study of gymnastics*. Illinois, U.S.A., 5-19.

Salonen, J. 2000. Syömishäiriöiden riski suomalaisilla naisvoimistelijoilla. *Syventävät opinnot*.

Sands, B. 1984. Coaching women's gymnastics. Human Kinetic Publishers Inc., Illinois.

Sands, W. A., McNeal, J., Jemni, M. 2001. Anaerobic Power Profile. Technique 5. URL: <http://www.usa-gymnastics.org/home/publications/technique/2001/5/anaerobic.pdf>

Sands, W. 2000. Vault run speeds. Technique 20 (4).

Sands, W. 2008. Training Design: Female Gymnasts – 6-11 years. Region 1 congress 2008, USA.

Stuttgart. 2006. 40th Artistic Gymnastics World Championships. Results.

Takei, Y. 1990. Techniques used by elite women gymnasts performing the handspring vault at the 1987 Pan American Games. International journal of sport Biomechanics 6, 29-55.

Takei, Y. 1992. Blocking and Postflight Techniques on Male Gymnasts Performing the C 19 compulsory Vault at the 1988 Olympics. International journal of sport Biomechanics 8, 87-110.

Tarvainen, J. 2003. Simuloitu permantosarja lajonomaisen kestävyuden mittarina naisten telinevoimistelussa. Cum-laude-työ. Jyväskylän Yliopisto. Liikintabiologian laitos.

Theintz, G., Howald, H., Weiss, U. & Sizonenko, P. 1993. Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. Journal of pediatrics 122, 306-313.

USA Gymnastics (USAG). 2009. Women's Elite/Pre-Elite/TOPs. http://www.usa-gymnastics.org/women/pages/elite_preelite_tops.php

Weineck, J. 1984. Optimaalinen harjoittelu. Vaasa: Vaasa oy.

Weinmann, E., Witzel, C., Schwidergall, S. & Böhles, H. 2000. Prepubertal perturbations in elite gymnasts caused by sport specific training regimens and inadequate nutritional intake. International journal of sports medicine 21, 210-215.