



Tiina Vaaraniemi

## **MAKSIMIVOIMAMITTARIN KONSEPTIN TESTAUS LOPPUKÄYTTÄJIEN KANSSA**

# OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU

## TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
Hyvinvointiteknologia		23	+	8
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Avopalvelun teknologia	2.5.2011			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
HYTKE	Tiina Vaaraniemi			
Työn nimi				
Maksimivoimamittarin konseptin testaus loppukäyttäjien kanssa				
Avainsanat				
Maksimivoimamittari, luotettavuus, käyttäjäkysely				

Tässä opinnäytetyössä testattiin kehitteillä olevan maksimivoimamittarin toiminnan luotettavuutta kuntosaliliikkeissä sekä loppukäyttäjien suhtautumista uudenaiseen, harjoittelua tukevaan apuvälineeseen. Testien tavoitteina oli selvittää mittarin toistomäärälaskurin toiminta ja voimatason laskennan luotettavuus. Käyttäjäkyselyn tarkoituksena oli selvittää maksimivoimamittarin käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä mahdollisilla loppukäyttäjillä.

Testihenkilöt suorittivat kaksi yleistä voimaharjoittelun liikettä, jotka olivat jalkakyykky ja ylätalja. Testihenkilöiden suoritukset kuvattiin videokameralla myöhempää analysointia varten ja varsinaisen laitetestauksen jälkeen testihenkilöt vastasivat kirjalliseen käyttäjäkyselyyn. Toistomäärälaskurin toimintaa vertailtiin videokuvan ja tukkimiehen kirjanpidon välillä. Voimatason luotettavuutta pyrittiin laskemaan videokameran kuvan perusteella ja vertaamalla tuloksia mittarin antamiin kiihtyvyyden arvoihin. Käyttäjäkyselyn avoimista kysymyksistä poimittiin yleisimmät vastaukset ja numeraaliset vastaukset käsiteltiin siten, että niitä verrattiin testihenkilöiden kuntosaliharjoittelun käyttäjämäärään.

Käyttäjätesteistä saatujen tulosten perusteella maksimivoimamittarin toiminnassa on vielä puutteita. Toistomäärälaskuri toimi hyvin jalkakyykkyliikkeessä, mutta ylätaljaliike osoittautui epävarmaksi. Voimatason laskenta ja vertailu anturin antamaan dataan ei ollut mahdollista todentaa luotettavasti. Käyttäjäkysely osoitti, että varsinkin vähemmän voimailua harrastaneet testihenkilöt voisivat madaltaa kynnystään voimaharjoitteluun, mikäli heillä olisi käytettävänä valmiita harjoitusohjelmia ja valmennusta liikkeiden oikeanlaiseen ja turvalliseen suorittamiseen. Mikäli maksimivoimamittarista saadaan langaton, luotettava ja erilaisia ominaisuuksia sisältävä versio, voi siitä tulla kuntourheilussa käytettävän sykemittarin voimaharjoittelun vastine.

# SISÄLTÖ

1 JOHDANTO .....	3
2 MAKSIMIVOIMAMITTARI JA VOIMAHARJOITTELU.....	4
2.1 Maksimivoimamittalaitteen käyttötarkoitus .....	4
2.2 Voiman lajit.....	4
2.3 Harjoittelu .....	5
2.4 Urheiluvammat ja ennaltaehkäisy .....	6
3 MAKSIMIVOIMAMITTARIN KÄYTTÄJÄTESTAUS JA TESTITULOSTEN ANALYSOINTI .....	8
3.1 Menetelmät .....	8
3.2 Toistomäärälaskuri .....	8
3.2.1 Jalkakyykky .....	9
3.2.2 Ylätalja .....	10
3.3 Voimatason laskenta .....	12
3.4 Käyttäjäkysely .....	13
3.4.1 Välittömän palautteen vaikutus harjoitteluun.....	13
3.4.2 Toistomäärät kuntosaliliikkeissä.....	14
3.4.3 Maksimivoimamittarin vaikutus harjoitteluun .....	15
3.4.4 Valmiit harjoitteluohjelmat .....	16
3.4.5 Maksimivoimamittarin käyttö .....	16
3.4.6 Käytettävyys.....	17
3.4.7 Maksimivoimamittarin hyödyllisyys.....	18
4 KÄYTTÄJÄTESTEISTÄ SAATUJEN TULOSTEN YHTEENVETO.....	20
5 LOPPUSANAT .....	22
LÄHTEET.....	27

LIITE 1. Testaussuunnitelma

LIITE 2. Mavon käyttäjätutkimus

# 1 JOHDANTO

Tämä insinööriyö tehtiin Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön hyvinvointiteknologian tutkimus- ja tuotekehityskeskukseksi (HYTKE). HYTKE:ssä kehitetään uusia teknologioita hyvinvointialalle sekä palvelee alan yrityksiä ja toimijoita esimerkiksi tutkimus-, tuotekehitys- ja testaustoiminnassa.

Insinööriyön tavoitteena oli selvittää maksimivoimamittarin luotettavuus aidossa käyttäjäympäristössä. Käyttäjätesteillä pyrittiin selvittämään toistomäärälaskurin toiminta ja voimatason laskennan luotettavuus. Toisena keskeisenä tavoitteena oli saada käyttäjiltä palautetta maksimivoimamittarin hyödyllisyydestä sekä käytettävyydestä.

Insinööriyön tuloksia hyödynnetään maksimivoimamittarin edelleenkehittämisessä. Kehitystyön kannalta on tärkeää selvittää, minkälaisia ongelmia maksimivoimamittarin toiminnassa on ja millaisissa tilanteissa ongelmia esiintyy. Maksimivoimamittari on myös tarkoitus saattaa markkinoille, joten oli erittäin tärkeää selvittää, minkälaisen vastaanoton mittari sai testihenkilöiltä.

## 2 MAKSIMIVOIMAMITTARI JA VOIMAHARJOITTELU

### 2.1 Maksimivoimamittalaitteen käyttötarkoitus

Maksimivoimamittalaite on tarkoitettu kuntosalikäyttöön tavallisille kuntoilijoille, aktiivisille harrastajille sekä urheilijoille. Maksimivoimamittalaite tukee tavoitteellista voimaharjoittelua laskemalla tehtyjen kuntosaliliikkeiden toistomäärät ja voimatasot, joilla kukin toisto on suoritettu.

### 2.2 Voiman lajit

Voima voidaan jakaa kolmeen tyyppiin, jotka ovat maksimivoima, nopeusvoima ja kestovoima. Ne eroavat toisistaan lähinnä kuorman suuruudessa, liikkeen toistomäärissä ja suoritusnopeudessa. (1, s. 251.)

Maksimivoimaharjoittelussa kuormaksi valitaan 85–100 % ykköstoistomaksimista. Maksimivoimaa harjoitettaessa pyritään antamaan hermo-lihasjärjestelmälle maksimaalisia ärsykeitä, joiden seurauksena maksimivoima kehittyy. Voiman suuruus hermo-lihasjärjestelmän tuottamana riippuu lihastyötavasta, käytetyistä nivelkulmista sekä liikenopeudesta. (2, s. 10–12.)

Maksimivoimaa voidaan harjoitella muun muassa ykköstoistomenetelmällä tai vakioistoistomenetelmällä. Ykköstoistomaksimilla tarkoitetaan painoa, jonka henkilö pystyy nostamaan yhden kerran ylös.

Ykköstoistomenetelmä voidaan toteuttaa käyttämällä 90–110 %:n kuormia. Esimerkki tällaisesta harjoituksesta voisi olla seuraavanlainen: 1 x 90 %, 1 x 95 %, 2–3 x 1 100 %:n kuormalla, 1 x 90 %, 2–3 x 1 kuormana 100–110 % maksimista ja 1 x 90 % maksimista. Vakioistoistomenetelmässä käytetään kuormana 80–90 % maksimista ja toistoja tehdään 5–10 kolmen sarjoissa. (1, s. 261.)

Nopeusvoiman harjoittelu eroaa maksimivoiman kehittämisestä oleellisesti vain kuorman valinnassa. Nopeusvoimaharjoittelussa käytetään 40–70 %:n vastuksia yksilön ykköstoistomaksimista. Liikesarjassa toistojen määrä vaihtelee neljästä kahdeksaan ja sarja pyritään suorittamaan alle kymmenessä sekunnissa. Nopeusvoimaa harjoitettaessa on erittäin tärkeää pitää sarjojen välillä riittävä, noin 3–5 minuutin palautumisaika.

Kestovoimaharjoittelu voidaan toteuttaa joko aerobisesti lihaskestävyysharjoitteluna tai anaerobisesti voimakestävyysharjoitteluna. Kestävyysharjoittelun etuna on palautumisen nopeutuminen sekä sarjojen että

harjoituspäivien välillä. Aerobinen ja anaerobinen kestävyys harjoittelu voidaan toteuttaa kuntopiireinä. (1, s.263.)

Aerobisessa kuntopiirissä tehdään suuria toistomääriä kohtalaisen pienillä lisäkuormilla. Kuormat ovat 0:sta 30 %:iin yksilön ykköstoistomaksimista. Kuntopiirissä liikkeitä voi olla 6–12 ja kierroksia tehdään kahdesta kuuteen. Liikkeiden suoritustapa on rauhallinen ja palautumiseen riittää hyvin lyhyt aika. (1, s. 263.)

Anaerobinen kuntopiiri on puolestaan nopeatempoinen, pienillä lisäkuormilla (0–30 %) ja toistomäärillä tehtävä harjoitus. Erilaisia liikesarjoja voi olla neljästä kahdeksaan ja kuntopiiri kierretään 2–4 kertaa. Palautumisen eri liikesarjojen jälkeen tulisi olla noin minuutin mittainen. (1, s. 263.)

## 2.3 Harjoittelu

Kokonaisvaltaisessa kuntosaliharjoittelussa tulisi huomioida harjoittelun määrä ja intensiteetti, harjoittelujakson (viikko tai kuukausi) tavoitteet, ravinto ja palautuminen. Tavoitteellisen harjoittelun ja kehittymisen kannalta on erittäin tärkeää ottaa nämä tekijät huomioon. (1, s. 265–273.)

Kuntosaliharjoittelun määrä ja intensiteetti tulisi säätää sopivaksi päivä- ja viikkotasolla, koska ihmisen yksilöllinen suorituskyky vaihtelee päivittäin. On hyvin tärkeää opetella kuuntelemaan oman kehonsa reaktioita harjoittelun aikana sekä harjoittelun jälkeen.

Kuntosaliharjoittelun määrä voidaan laskea toistoina kertaa liikesarja kerrottuna kilomäärällä (toistot x sarjat x kilot). Määrä on myös laskettavissa harjoittelukertoina, harjoitteluajana sekä nostoajana. Intensiteetillä puolestaan tarkoitetaan lisäkuorman suuruutta prosentteina ykköstoistomaksimista. Se voidaan laskea myös toistojen määränä sarjassa tai maksimikuormalla (85–100 %) suoritettujen toistojen määränä. (1, s. 265.)

Voimaharjoittelussa harjoituskerrat riippuvat kunkin yksilön edistyneisyydestä. Aloittelijalle riittää varsin hyvin kaksi tai kolme harjoituskertaa viikossa voimaominaisuuksien lisäämiseksi. Pidemmälle edistyneet harrastelijat sekä urheilijat voivat tehdä jopa viisi tai kuusi voimaharjoitusta viikossa. (1, s. 265.)

Voimaominaisuuksien kehittymisen kannalta ei ole järkevää harjoitella kaikkia ominaisuuksia (esimerkiksi maksimivoima, nopeusvoima, aerobinen ja anaerobinen kestävyys) yhden harjoittelujakson aikana. Viikon tai kuukauden harjoittelujaksolle valitaan 2–3 ominaisuutta, joissa halutaan kehittyä. (1, s. 266.)

Ravinnon ja palautumisen merkitys voimaharjoittelussa on erittäin merkittävä. Lihakset työskentelevät ravinnosta saatavan energian avulla ja kasvavat levossa saatuaan oikeanlaista ravintoa, joka sisältää riittävästi proteiineja, rasvoja sekä hiilihydraatteja. Palautumiseen tarvittava aika riippuu harjoituskerran

kuormittavuudesta. Palautumisaika voi siten vaihdella 12 tunnista yli 72 tuntiin. (1, s. 265–273.)

## 2.4 Urheiluvammat ja ennaltaehkäisy

Kaikki liike ja liikunta vaikuttavat kehoomme, sen lihaksistoon, luustoon, niveliin, hermostoon, verenkiertoon ja hormonaaliseen toimintaan. Liikuntaelimistö koostuu luustosta ja nivelistä, niveliä tukevista nivelsiteistä, lihaksista ja niiden jänteistä.

Kehon osat voivat vahingoittua tapaturmaisesti tai liiallisesta rasituksesta, ja niveliin voi tulla erilaisia kulumia iän myötä tai virheellisen rasitustavan vuoksi. Kehoon kohdistuvat tapaturmat tai kulumat voidaan kuvata joidenkin klassisten mekaniikan lakien avulla. (4, s. 63.)

Liikunnan merkitys on ihmisen hyvinvoinnille erittäin tärkeä ja merkittävä asia. Liikunnasta syntyneet vammat ovat harvinaisia, mikäli lihaksiin, luustoon ja niveliin kohdistunut kuormitus osuu fysiologisesti oikeille alueille. Samoin kuin esineet voivat ihmisen kehon kudokset hajota liiallisella kuormituksella. (4, s. 63.)

Kuntosaliharjoittelussa vammoja syntyy erittäin vähän suhteessa harjoittelijoiden määrään. Liikkeitä suoritetaan kullekin liikkeelle tarkoitetulla laitteella, jolloin vakavampi loukkaantuminen on hyvin epätodennäköistä. Vapailta painoilla harjoiteltaessa urheiluvammojen syntyminen on todennäköisempää. Usein vastukset ovat suurempia, jolloin suorituksen tekninen osaaminen korostuu. Ontuva nostotekniikka yhdistettynä suuriin vastuksiin altistaa erilaisille vammoille, kuten välilevyn pullistumalle selän alueella, luksaatiolle (sijoiltaan meno) polvi- tai olkanivelessä ja lihasrevähtymille.

Maksimivoimamittarin toiminta perustuu kiihtyvyyteen ja kuntosaliharjoittelulla pyritään kehittämään voimaa. Kiihtyvyys on suoraan verrannollinen voimaan. Kaksinkertainen voima aiheuttaa kaksinkertaisen kiihtyvyyden. Kiihtyvyys on kääntäen verrannollinen massaan, eli mitä suurempi on vastuksen paino, sitä pienempi kiihtyvyys saadaan aikaan. (4, s. 65.)

Voiman ja vastavoiman lain avulla voidaan selittää osaa vammoista, joita esiintyy kuntosaliharjoittelussa. Esimerkiksi harjoiteltaessa maastavetoa tangon ja siinä olevien vastuksien ja liikkeen suorittajan välillä syntyy voimia. Tangossa olevien vastuksien voima pyrkii pitämään vastukset paikoillaan, nostajan voima puolestaan pyrkii voittamaan nämä voimat, jolloin vastuksen nousevat ylöspäin. Mikäli nivelkulmat ja suoritustekniikka eivät ole oikeanlaiset, lihaksien, nivelien ja nivelsiteiden rasitusta vastustavat rakenteet voivat pettää ja aiheuttaa siten vammoja.

Toistuva kuormitus keholle voi aiheuttaa erilaisia pehmytkudosvammoja tai rasisururtumia, vaikka kuormitus ei ylittäisikään kehon maksimaalista kestokykyä. Ihmisen maksimaalinen kestokyky riippuu monesta tekijästä, kuten iästä, ruumiinrakenteesta, harjoittelutasosta, aikaisemmista vammoista tai sairauksista. Tavallisimmin kudosis kuitenkin repeää kertakuormituksessa, kun kehon maksimaalinen kestokyky ylitetään ja kehoon kohdistuvat voimat ovat suuria. (4, s. 76.)

Paras tapa suojaautua vammoilta on opetella tuntemaan oma keho ja sen rajat. Suurilla vastuksilla harjoiteltaessa on opeteltava oikea suoritusmekniikka jokaiseen liikkeeseen ja pidettävä huoli riittävästä palautumisesta harjoituskertojen välillä. Mikäli harjoituskertoja tulee viikossa useita, pelkällä levolla keho ei pysty palautumaan riittävästi hyvin.

Kehon palautuminen harjoittelusta on erittäin tärkeää, koska ylikuormitettuna keho on alttiimpi vammoille ja tulehduksille. Täydellinen toipuminen kovasta rasituksesta voi käydä mahdottomaksi pelkän levon avulla. Venyttelyn ja hieronnan avulla voidaan palautumisprosessia kuitenkin nopeuttaa. Venyttelyllä voidaan nopeuttaa aineenvaihduntaa lihaksistossa ja siten edistää toipumista harjoittelun aiheuttamista rasituksista. Venyttelylläkään ei kuitenkaan pystytä poistamaan kaikkia fyysisen rasituksen aiheuttamia vaivoja. Silloin on hyvä kääntyä asiantuntevan hierojan puoleen. Hieronnalla voidaan poistaa jännitystiloja ja kovettumia lihaksistosta, edistää palautumista, parantaa sidekudosten liikkuvuutta ja siten ennaltaehkäistä vammojen syntymistä. (5, s. 10–11.)



## **3 MAKSIMIVOIMAMITTARIN KÄYTTÄJÄTESTAUS JA TESTITULOSTEN ANALYSOINTI**

### **3.1 Menetelmät**

Maksimivoimamittarin toistomäärälaskurin sekä voimatason laskennan luotettavuutta testattiin aidossa käyttäjäympäristössä kahdella kuntosalilla. Testihenkilöitä oli yhteensä 23, joista naisia oli 11 ja miehiä 12. Ensimmäiset seitsemän testihenkilöä suorittivat testaussuunnitelman (liite 1) mukaisen testin kempeläläisellä Kuntoklubi OZ:lla ja loput 16 suorittivat testauksen OAMK:n tekniikan yksikön kuntosalilla.

Testihenkilöiden suorituksista saatu numeraalinen data tallennettiin ja suoritukset kuvattiin videokameralla myöhempää tarkastelua varten. Toistomäärälaskurin toimintaa verrattiin tallennetun datan ja videokuvan avulla. Voimatason laskenta sen sijaan perustuu lähinnä teoretiseen ja karkeaan silmämääräiseen arviointiin liikkeen suorittamisen nopeudesta.

Varsinaisen maksimivoimamittarin testaamisen jälkeen testihenkilöt vastasivat käyttäjäkyselyyn (liite 2). Kyselyn tarkoituksena oli selvittää maksimivoimamittarin käytettävyyttä, hyödyllisyyttä ja yleistä kiinnostavuutta kuntosaliharjoittelussa.

Käyttäjäkyselyn tulokset analysoitiin taulukoimalla numeraaliset vastaukset. Avoimiin kysymyksiin saadut vastaukset kerättiin ja poimittiin yleisimmät vastaukset. Numeraalisiin kysymyksiin vastausprosentti oli 100 %.

### **3.2 Toistomäärälaskuri**

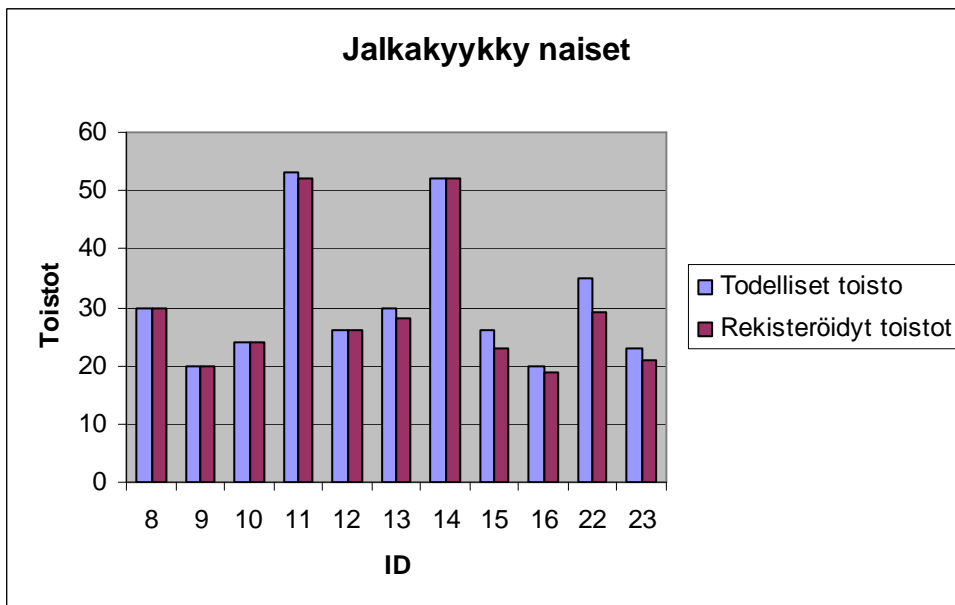
Toistomäärälaskurin toimivuutta testattiin testaussuunnitelman (liite 1) mukaisesti. Testihenkilöt suorittivat kaksi kuntosalilla tehtävää liikettä, jotka olivat jalkakyykky ja ylätalja. Yksi testihenkilö ei suorittanut jalkakyykkyä liikkeen aiheuttaman kivun vuoksi.

Testihenkilöiden harrastuneisuus voimaharjoittelussa vaihteli paljon. Osalla ei ollut juuri ollenkaan kokemusta tehtävistä liikkeistä ja toisilla puolestaan molemmat kuntosaliliikkeet oli viikoittain harjoitusohjelmassa.

### 3.2.1 Jalkakyykky

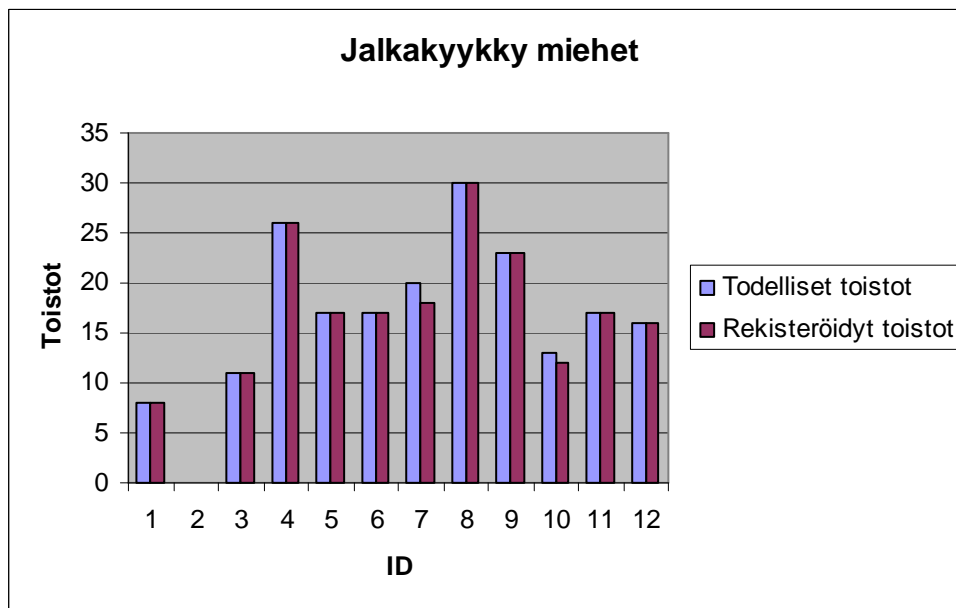
Testihenkilöille, jotka tarvitsivat liikkeen suorittamiseen ohjeita, testaaja näytti oikean suoritustavan ja kertoi sen myös suullisesti. Jalkakyykky (takakyykky) suoritetaan siten, että liikkeen suorittaja kyykistyy hieman telineellä olevan levytangon alle ja asettaa tangon epäkäslihastaan (m. trapezius, pars descendens) vasten. Tangosta otetaan hartioita leveämpi ote ja kyynärpäät viedään hieman taaksepäin. Keskivartalossa pidetään painetta yllä ja nostetaan tanko ylös telineestä. Otetaan pari askelta poispäin telineestä ja asetetaan jalat hartioiden leveydelle jalkaterät suoraan eteenpäin suuntautuen. Liikettä lähdetään suorittamaan polvia koukistamalla kyykkyasentoon, kunnes reidet ovat vaakatasossa. Polvet ojennetaan, vartalo suoristetaan ja palataan liikkeen aloitusasentoon. Selkäranka pidetään koko liikkeen ajan suorassa. (3, s. 80–81.)

Naiset suorittivat keskimäärin noin 30 toistoa 20 kg:n vastuksella. Toistoja naisilla tuli yhteensä 339, joista vain 15 jäi rekisteröitymättä. Naisista kuudella jäi toistoja rekisteröitymättä yhdestä kuuteen. Tämä johtui liikkeen hidastumisesta väsymyksen vuoksi sarjan lopussa. Kuvassa 1 on nähtävissä naisten tulokset.



KUVA 1. Naisten suorittamien jalkakyykkyjen todelliset toistot suhteessa maksimivoimamittarin rekisteröimiin toistoihin

Miehistä 11 testihenkilöä 12:sta suoritti jalkakyykyn. Keskimäärin miehet tekivät 18 toistoa ja eri testihenkilöillä vastus oli 20–60 kg. Kuvasta 2 nähdään, että toistomäärälaskuri toimi oikealla tavalla. Vain kolme toistoa 198 suoritetusta toistosta jäi rekisteröitymättä. Myös miehillä rekisteröitymättä jääneet toistot johtuivat liikkeen hidastumisesta sarjan lopussa.



KUVA 2. Miesten suorittamat jalkakyykkyliikkeiden todelliset ja maksimivoimamittarin rekisteröimät toistot

Liikkeenä jalkakyykky (takakyykky) on hyvin tasapainoinen. Aloitusasennosta kyykkyyn meno on hallittu ja luontaisesti rauhallisempi kuin palautus alkuasentoon, jolloin maksimivoimamittari rekisteröi yksittäisen suorituksen. Testihenkilöiden suorittamista toistoista ainoastaan 3,3 % jäi maksimivoimamittarilta rekisteröimättä.

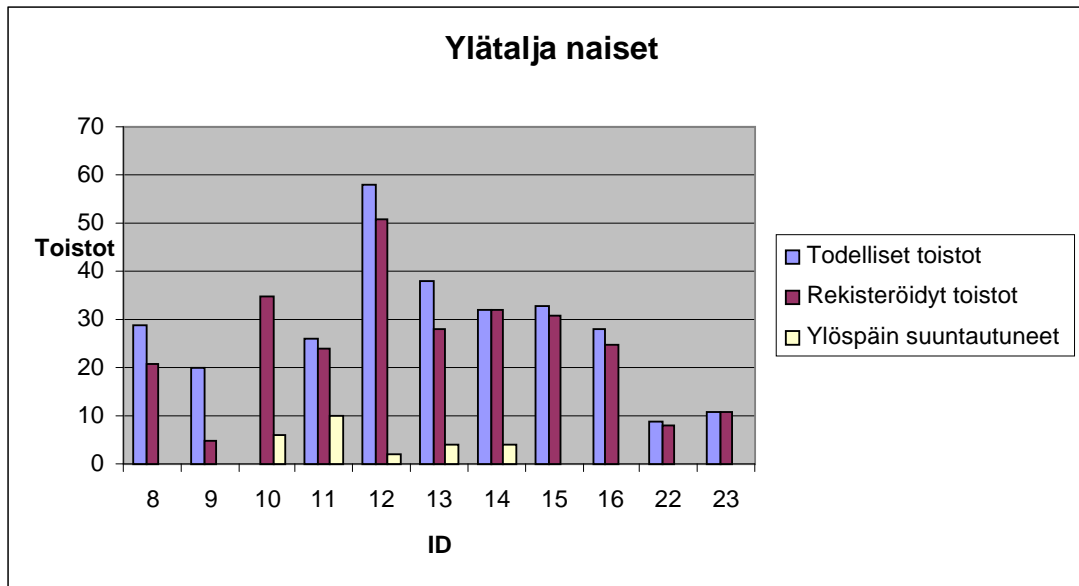
### 3.2.2 Ylätalja

Ylätalja oli osalle testihenkilöistä täysin vieras kuntosaliliike. Testaaja opasti ohjausta tarvitsevia sekä sanallisesti että suorittamalla liikkeen. Ylätaljaveto suoritetaan siihen tarkoitettulla laitteella siten, että istutaan laitetta päin reidet reisitukien alla. Otetaan tangosta leveä myötäote ja lähdetään vetämään tankoa kohti rintakehän yläosaa. Selkää tulee viedä hieman notkolle ja kyynärpäitä tuodaan samalla aavistuksen taakse päin vedon aikana. Tanko palautetaan hitaasti liikkeen alkuasentoon. (3, s. 61.)

Toistomäärälaskurin toiminta osoittautui melko epävarmaksi ylätaljaliikkeessä. Taljassa kiinni oleva tanko pääsee liikkumaan melko vapaasti ja osalla testihenkilöillä jäi välillä pois selän notkistaminen, jonka he korvasivat taakse päin nojaavalla liikkeellä. Väärään suuntaan (palautus alkuasentoon) rekisteröityneitä liikkeitä tapahtui myös useita, koska tangon palauttaminen aloitusasentoon tapahtui liian nopeasti. Maksimivoimamittari ei rekisteröinyt kaikkia toistoja, mikä johtui liian nopeasta tahdistusta sarjassa sekä sarjan lopussa väsymyksestä.

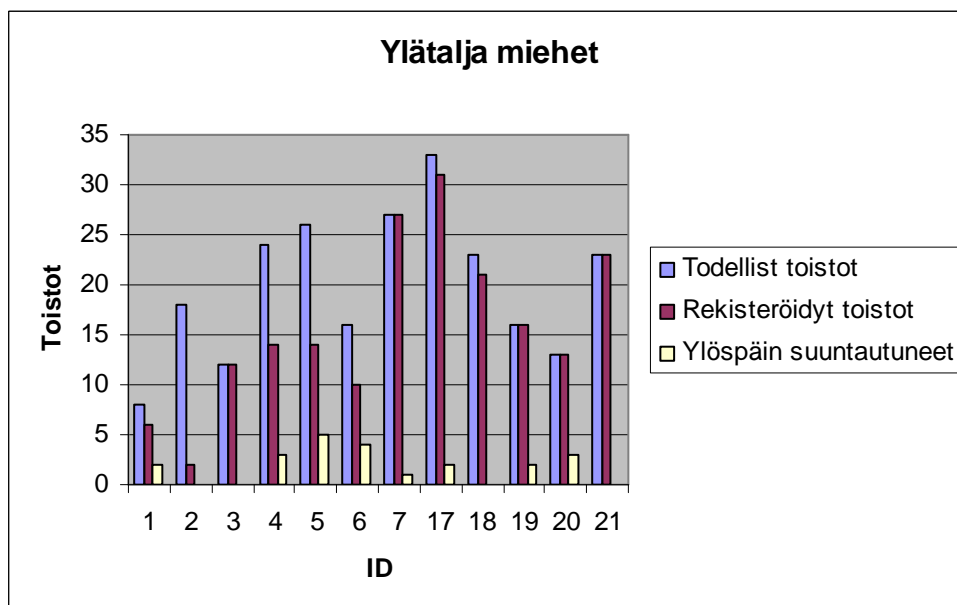
Naisilla taljassa olevien vastuksien paino oli 20–40 kg. Toistoja sarjassa oli keskimäärin 28,4. Naisilla oli yhteensä 284 toistoa, joista maksimivoimamittarilla jäi havaitsematta 13 toistoa. Testihenkilöistä viidellä naisella 11:stä toistojen

rytmitys oli huono, joten väärään suuntaan rekisteröityneitä liikkeitä tuli peräti 26 kertaa (kuva 3).



KUVA 3. Naisten suorittamien ylätaljaliikkeiden todelliset toistot, maksimivoimamittarin rekisteröimät toistot sekä palautusliikkeestä (ylöspäin suuntautuneet) rekisteröityneet toistot

Miesten tuloksissa huomataan myös todellisten ja rekisteröityneiden toistojen selkeä ero. Testihenkilöistä kahdeksalla miehellä 12:sta tuli väärään suuntaan rekisteröityneitä liikkeitä (kuva 4). Miehillä vastuksen määrä ylätaljavedossa oli 30–70 kg.



KUVA 4. Miesten suorittamien ylätaljaliikkeiden todelliset toistot, maksimivoimamittarin rekisteröimät toistot sekä palautusliikkeestä (ylöspäin suuntautuneet) rekisteröityneet toistot

Tuloksissa on nähtävissä, että testihenkilöiden harrastuneisuudella tai vastuksen tai toistojen määrällä ei ole vaikutusta toistomäärälaskurin toimintaan ylätaljan suorituksessa.

### 3.3 Voimatason laskenta

Voimatason laskennan luotettavuus osoittautui erittäin vaikeaksi arvioida. Maksimivoimamittari tallioi datan kiihtyvyyden eli metriä/sekunnissa toiseen ( $m/s^2$ ) ja laskee sen avulla voimatason. Yksittäisen noston tai vedon aika oli vain noin sekunnin mittainen ja matka keskimäärin noin 0,7 metriä. Silmäämääräisesti oli siis mahdotonta arvioida kiihtyvyyttä täysin luotettavasti.

Teoreettisesti maksimivoimalla suoritettuja nostoja voi tehdä 1–5 toistoa. Testihenkilöiden suorittamissa liikkeissä 2–4 toistoa sarjan alussa sijoittui maksimivoima-alueelle. Kestävyysalue ja lihasmassa-alue vaihtelivat testihenkilöillä. Sarjan ensimmäisten toistojen jälkeen osalla testihenkilöistä tuli tulokseksi pelkkää kestävyysaluetta ja osalla lihasmassa-aluetta. Joillakin testihenkilöistä kestävyysalue ja lihasmassa-alue vaihtelivat sarjassa.

Jotta voimatason luotettavuus olisi voitu todentaa luotettavaksi, olisi testauksessa tarvittu tavallisen videokameran sijasta suurinopeuskamera. Suurinopeuskameran avulla saataisiin selvitettyä yksittäiseen toistoon kulunut tarkka aika. Testitilanteista tallennetun videokuvan perusteella ei voitu havaita pieniä nopeuden muutoksia, koska 50 Hz ei riittänyt kuva kivalta katsomiseen suurimmilla nopeuksilla. Selkeät muutokset näkyivät vasta sitten, kun liikkeen sarja oli kestänyt niin pitkään, että väsyminen alkoi hidastaa liikkeen suoritusta.

Toinen vaihtoehto luotettavuuden tutkimiseen olisi saada sellainen testiryhmä, jonka todelliset ykkösmaksimit tiedetään. Tällöin testaus ei olisi pelkästään kalibrointisuorituksen varassa, jolloin voitaisiin paremmin arvioida sekä kalibroinnin että voimatason luotettavuutta.

Voimatason luotettavuuden arviointiin tarvittaisiin myös pidempi testausaika. Testauksessa tulisi huomioida voiman lajit sekä vastuksien ja toistojen määrät.

### **3.4 Käyttäjäkysely**

Maksimivoimamittarin varsinaisen testauksen jälkeen testihenkilöt vastasivat käyttäjäkyselyyn, jonka tarkoituksena oli selvittää maksimivoimamittarin hyödyllisyyttä ja käytettävyyttä. Kysymyksiä käyttäjäkyselyssä (liite 2) oli yhteensä 14.

Vastaaajia oli yhteensä 23, josta miehiä 12 ja naisia 11 kappaletta. Koehenkilöiden ikä vaihteli 21:stä 60 ikävuoteen. Keski-ikä miehillä oli 32,5 vuotta ja naisilla 32,8 vuotta.

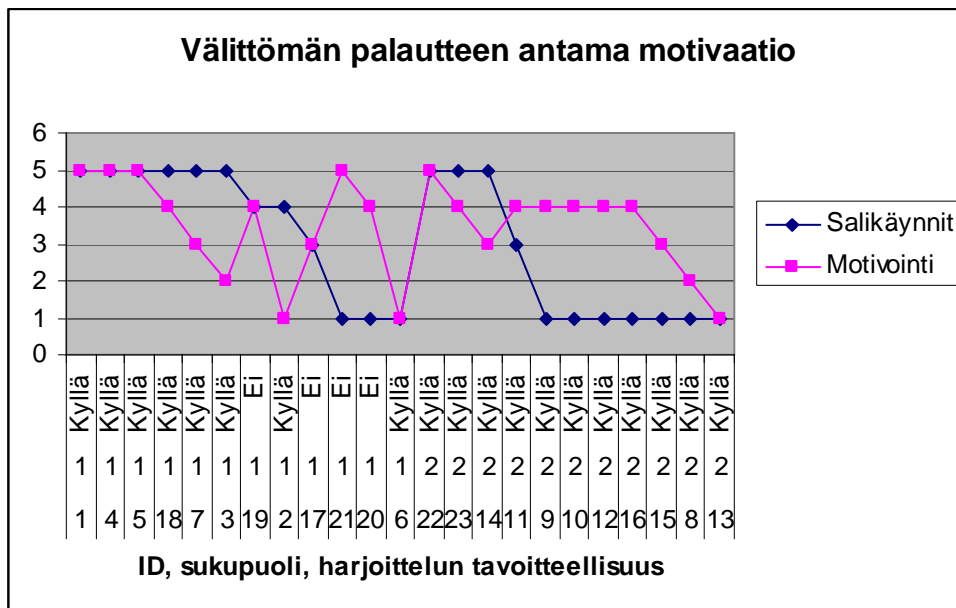
Koehenkilöistä miesten keskimääräinen pituus oli 182,7 cm ja paino 98,3 kg. Naisilla vastaavat arvot olivat 163,2 cm ja 65,3 kg. Naisista 1 koehenkilö jätti vastaamatta kysymyksiin pituudesta ja painosta.

Kysymyksistä kuuteen vastaajat antoivat numeraalisen vastauksen. Nämä kysymykset analysoitiin ID-numeron, sukupuolen, harjoittelun tavoitteellisuuden sekä kuntosaliharjoittelun aktiivisuutta vertaillen. Taulukoiden luettavuuden helpottamiseksi sukupuoli on numeroitu. Numero 1 tarkoittaa miestä ja numero 2 naista.

Käyttäjäkyselyssä oli tärkeä saada selville koehenkilöiden harjoittelun aktiivisuus. Graafisissa esityksissä aktiivisuutta kuvaava käyrä on nimeltään salikäynnit. Numeroa 5 vastaa useammin kuin kerran viikossa, numeroa 4 kerran viikossa, numeroa 3 muutaman kerran kuukaudessa, kerran kuukaudessa vastaa numero 2 ja numero 1 tarkoittaa satunnaista käyntiä kuntosalilla. Graafisissa esityksissä sana kyllä tarkoittaa tavoitteellista kuntosaliharjoittelua ja sana ei puolestaan tarkoittaa, ettei harjoittelu ole tavoitteellista.

#### **3.4.1 Välittömän palautteen vaikutus harjoitteluun**

Kysymyksessä 3 haluttiin selvittää, kuinka paljon koehenkilön harjoittelua motivoi välitön palaute harjoittelutasosta suhteessa koehenkilön asettamiin tavoitteisiin. Numero 1 tarkoittaa, ettei välittömällä palautteella ole merkitystä, ja numero 5 tarkoittaa, että palautteella on merkittävä vaikutus motivaatioon (kuva 5).

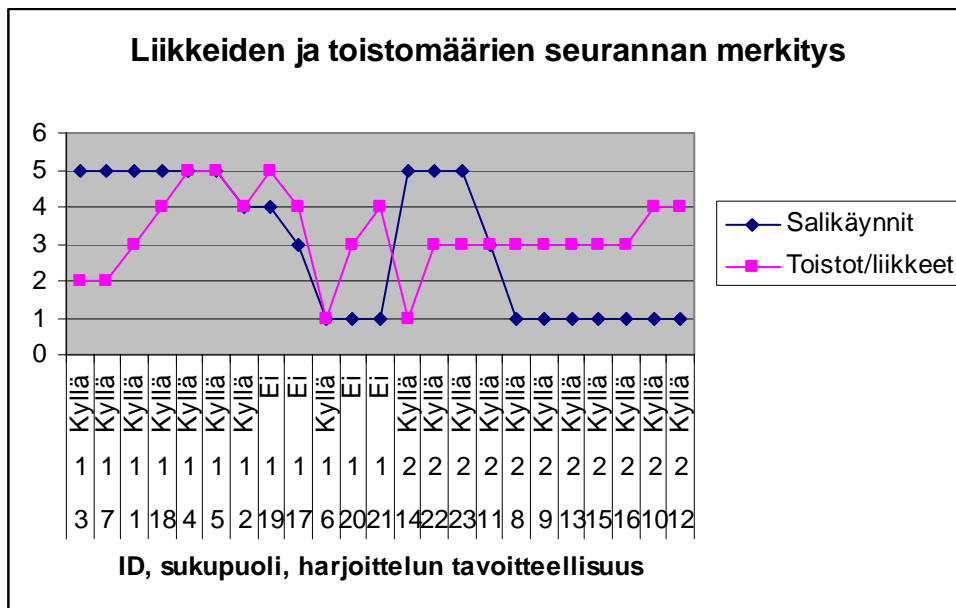


KUVA 5. Välittömän palautteen merkitys testihenkilöiden motivaatioon harjoittelussa

Kuvasta 5 voidaan todeta, että useammin kuin kerran viikossa harjoittelevat sekä satunnaisesti kuntosalilla kävijät kokivat välittömän palautteen saamisen merkittävästi motivoivaksi tekijäksi. Koehenkilöiden antamien vastauksien keskiarvo oli miehillä 3,5 ja naisilla 3,45.

### 3.4.2 Toistomäärät kuntosaliliikkeissä

Kysymyksessä 4 haluttiin selvittää, kuinka tärkeäksi koehenkilöt kokivat toistomäärälaskurin toiminnan kuntosaliliikkeissä. Tässä kysymyksessä numero 1 vastasi ei tärkeää ja 5 puolestaan hyvin tärkeää. Vastauksista saadut tulokset ovat esitettyinä kuvassa 6.



KUVA 6. Testihenkilöiden arvio kuntosaliliikkeiden ja niiden toistomäärien seurannan merkityksestä.

Koehenkilöistä 82,6 % koki toistomäärälaskurin toiminnan eri kuntosaliliikkeissä tärkeäksi tai hyvin tärkeäksi. Miesten antamien vastausten keskiarvo oli 3,5 ja naisten vastaava arvo oli tasan 3.

### 3.4.3 Maksimivoimamittarin vaikutus harjoitteluun

Maksimivoimamittarin tarkoituksena on tukea ja motivoida kuntosaliharjoittelua sekä auttaa käyttäjää pääsemään asettamiinsa harjoittelutavoitteisiin. Käyttäjäkyselyyn vastanneista koehenkilöistä 65 % oli käyttänyt jotain liikuntaharrastuksiin suunniteltuja laitteita (kysymys 5). Kaikki koehenkilöt, jotka olivat käyttäneet jotakin laitetta, sanoivat käyttäneensä sykemittaria. Satunnaisia muita liikuntaharrastuksiin tarkoitettuja laitteita olivat askelmittari, Sportstracer, Endomondo ja Healthex-Sali.

Vain osa vastanneista vastasi lisäkysymykseen, miten laitteet ovat tukeneet tai motivoineet harjoittelua. Laitteet tukivat harjoittelua sekä auttoivat seuraamaan kunnon kohentumista ja harjoittelun suorittamista oikealla tasolla. Osa vastaajista ei kokenut saaneensa lisämotivaatiota tai tukea laitteiden käytöstä.

Kysymykseen maksimivoimamittarin harjoittelua tukevaan tai motivoivaan vaikutukseen vastaajat suhtautuivat pääsääntöisesti myönteisesti (kysymys 6). Vastaajista 56,5 % suhtautui erittäin tai varovaisen myönteisesti ja loput eivät kokeneet maksimivoimamittaria itselleen tarpeelliseksi apuvälineeksi tai eivät osanneet vastata kysymykseen.

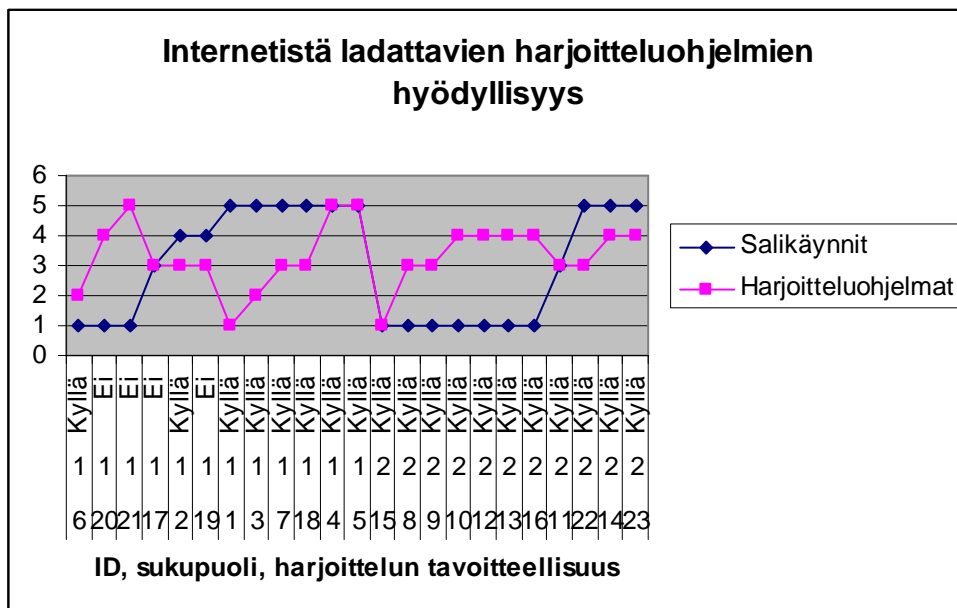
Positiivisesti suhtautuvien koehenkilöiden vastauksista kävi esille muun muassa maksimivoimamittarin motivaatiota lisäävä vaikutus. Myös harjoittelun kehityksen



seuranta, harjoitteluohjelmien muuttaminen ja harjoittelutason seuranta nousivat vastauksissa esille.

### 3.4.4 Valmiit harjoitteluohjelmat

Käyttäjäkyselyn yhtenä tarkoituksena oli selvittää testihenkilöiden suhtautuminen uusiin sovelluksiin, joita maksimivoimamittariin voisi tulevaisuudessa edelleen kehittää. Esimerkkikysymykseksi nousi valmiit harjoitteluohjelmat, jotka voisi ladata laitteelle suoraan Internetistä (kysymys 7). Kuvassa 7 on esitettyä koehenkilöiden vastaukset. Vastauksissa numero 1 vastaa ei merkittävästi ja 5 erittäin merkittävästi.

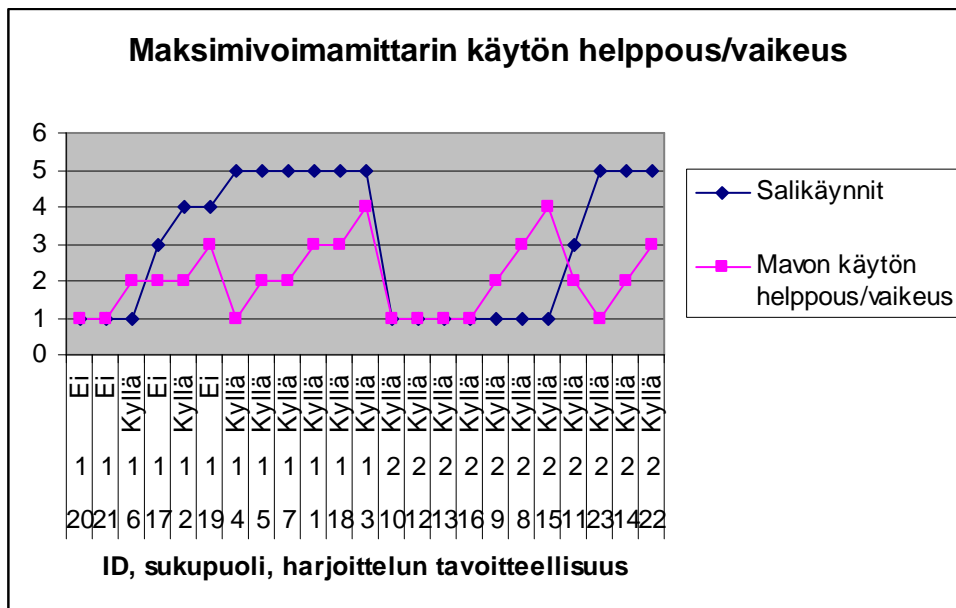


KUVA 7. Internetistä ladattavien valmiiden harjoitteluohjelmien hyödyllisyys testihenkilöille

Internetistä ladattavat harjoitteluohjelmat kiinnostivat testihenkilöitä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta merkittävästi tai erittäin merkittävästi. Vastauksien perusteella ladattavien harjoitteluohjelmien hyödyllisyyden keskiarvoksi saatiin 3,3.

### 3.4.5 Maksimivoimamittarin käyttö

Käyttäjäkyselyssä haluttiin myös selvittää maksimivoimamittarin käytettävyyttä kuntosaliharjoittelussa. Käytäjiltä kysyttiin, kuinka helpoksi tai vaikeaksi he kokivat mittarin käytön kuntosaliliikettä suoritettaessa (kysymys 8). Kuvassa 8 on esitettyä käyttäjien antamat vastaukset. Numero 1 vastaa helppoa ja 5 vaikeaa.



KUVA 8. Testihenkilöiden arvio maksimivoimamittarin käytön helppoudesta tai vaikeudesta (1 = helppo, 5 = vaikea)

Koehenkilöistä 73,9 % koki maksimivoimamittarin helpoksi tai melko helpoksi käyttää. Keskiarvoksi vastauksista saatiin 2,04. Kysymykseen, mikä tuntui maksimivoimamittarin käytössä vaikeimmalta ja miksi (kysymys 9), koehenkilöistä 11 ei vastannut. Neljä koehenkilöä koki mittarin käytön yksinkertaiseksi. Eräs koehenkilö perusteli maksimivoimamittarin käyttöä seuraavasti: ”Sykemittarin jälkeen käyttö oli loogista ja helppoa. Ei ongelmia.”

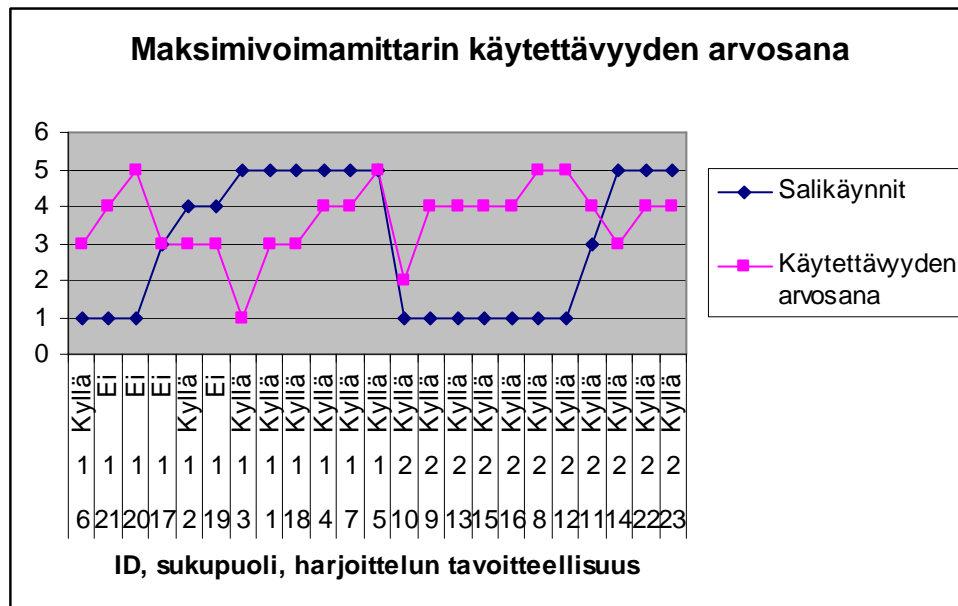
Ongelmalliseksi käyttäjät kokivat maksimivoimamittarin johtimet sekä painonappien painelun. Painonopeuteen toivottiin ”verkkaisuutta”. Liikkeen valinta puolestaan tuntui ”kömpelöltä” ja aikaa vievältä. Toisaalta käyttäjät, jotka kokivat painonappien painelun hankalaksi, totesivat myös, että maksimivoimamittarin käytön omaksuu kuitenkin kohtalaisen nopeasti.

### 3.4.6 Käytettävyys

Käyttäjäkyselyn yhtenä keskeisenä tavoitteena oli selvittää maksimivoimamittarin käytettävyttä. Testihenkilöiltä kysyttiin myös, miten maksimivoimamittarin käyttöä voisi parantaa tai helpottaa (kysymys 10).

Testihenkilöt toivoivat maksimivoimamittarin langattomuutta sekä selkeyttä mittarin käyttämiseen. Varsinkin voimailussa kokemattomammat henkilöt toivoivat laitteeseen opastusta liikkeiden suoritukseen, toistomäärien ja painojen valintaan sekä siihen, että maksimivoimamittari huomioisi myös eri käyttäjäryhmät. Eräs testihenkilö ehdotti myös kosketusnäyttöä laitteeseen. Kiitosta maksimivoimamittari sai ääniohjauksesta.

Testihenkilöt arvioivat maksimivoimamittarin käytettävyyttä arvosanalla yhdestä viiteen (kysymys 11). Keskiarvoksi saatiin näin arvosana 3,6. Koehenkilöistä 91,3 % arvioi mittarin käytettävyyden hyväksi tai kiitettäväksi (kuva 9).

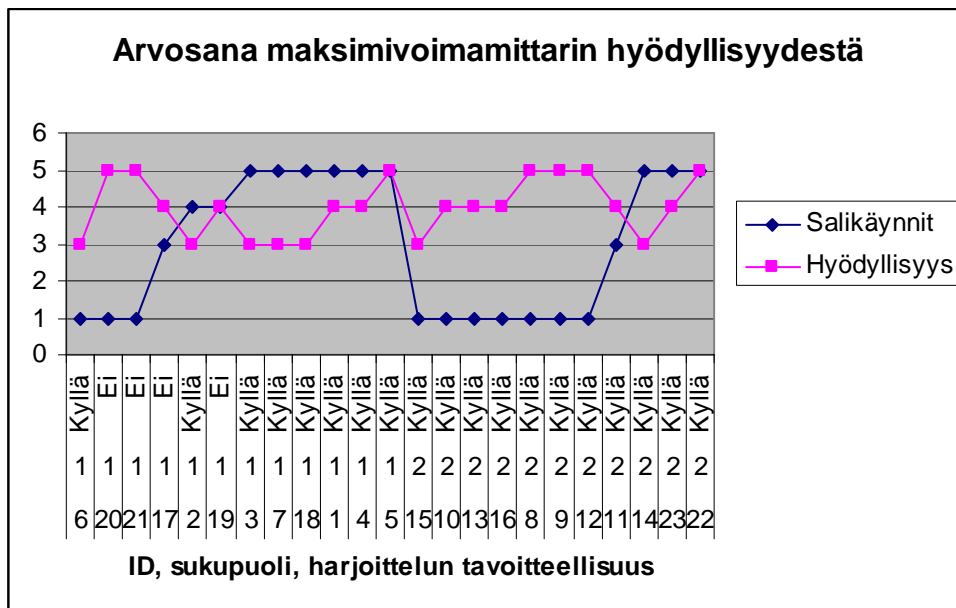


KUVA 9. Testihenkilöiden antamat arvosanat asteikolla 1–5 maksimivoimamittarin käytettävyydelle

Arvosanan perusteluina (kysymys 12) oli muun muassa laitteen yksinkertaisuus ja helppokäyttöisyys sekä mittarin tuoma lisäapu lihasvoiman kehittämisessä. Muutama testihenkilö arvioi maksimivoimamittarin käyttöä takkuiseksi ja laitetta vielä keskeneräiseksi.

### 3.4.7 Maksimivoimamittarin hyödyllisyys

Testihenkilöitä pyydettiin antamaan arvosana maksimivoimamittarin hyödyllisyydestä (1 = välttävä, 5 = kiitettävä). Kuvassa 10 on testihenkilöiden antamat arvosanat (kysymys 13).



KUVA 10. Testihenkilöiden arvio maksimivoimamittarin käytön hyödyllisyydestä asteikolla 1–5

Koehenkilöiden antamien arvosanojen keskiarvoksi saatiin 4. Kuvasta 10 voidaan todeta, että satunnaisesti kuntosalilla käyvät koehenkilöt arvioivat maksimivoimamittarin hyödyllisemmäksi kuin koehenkilöt, jotka harjoittelevat kerran tai useammin kuin kerran viikossa.

Arvosanan perusteluissa (kysymys 14) nousi esille, että maksimivoimamittarin avulla voisi seurata harjoittelua, löytää oikean rasitusvastuksen eri liikkeille ja kehittää harjoitteluaan. Välittömän palautteen uskottiin myös estävän virheellisten harjoittelumallien oppimisen. Osa testihenkilöistä uskoi maksimivoimamittarin auttavan kuntosaliharjoittelun aloittamisessa. Lisäkysymykseen jätti vastaamatta kahdeksan testihenkilöä.

## 4 KÄYTTÄJÄTESTEISTÄ SAATUJEN TULOSTEN YHTEENVETO

Maksimivoimamittarin toistomäärälaskuri toimi hyvin jalkakyykkyliikkeessä. Liike on suorituksena tasapainoinen ja sen rytmitys tulee luonnollisesti. Jalkakyykkyliikkeessä tangon ja vastuksien alavienti tapahtuu hitaasti ja hallitusti, eikä liikkeessä juurikaan tapahdu ylimääräistä liikettä tai huojumista. Vastuksien ylöstuonti puolestaan on nopea, jolloin maksimivoimamittari tunnistaa liikkeen oikean suunnan ja kiihtyvyyden. Testihenkilöiden suoritukset maksimivoimamittari rekisteröi 99,4-prosenttisesti oikein.

Ylätalja osoittautui maksimivoimamittarille erittäin epävarmaksi liikkeeksi. Ongelmaksi muodostui liikkeen rytmittäminen ja tangon palauttaminen alkuasentoon hitaammin kuin veto rintakehälle. Maksimivoimamittari rekisteröi vain noin 88 % toistoista ja näistä toistoista väärään liikesuuntaan rekisteröityneitä toistoja oli vielä noin 10 %.

Voimatason luotettavuutta ei tällä testiasetelmalla pystytty osoittamaan. Videokuvan 50 Hz ei riittänyt liikkeiden suoritusnopeuksilla kiihtyvyyden luotettavaan laskemiseen ja anturin antamien kiihtyvyytlukemien vertailuun. Luotettava vertailu olisi vaatinut, että tarkka liikkeen kulkema matka olisi tunnettu. Koeasetelmassa ei ollut liikkeiden suorituspaikoilla mittaa, jonka avulla olisi voitu selvittää yksittäisen toiston kulkema matka. Vaikka matka olisi saatu arvioitua kohtalaisen tarkasti, ei liikkeeseen kulunutta aikaa välttämättä olisi saanut absoluuttisen tarkasti videokuvasta selvitettyä. Näiden vuoksi voimatason luotettavaa vertailua mittarin antamaan dataan ei voitu laskennallisesti suorittaa.

Maksimivoimamittarin antaman kiihtyvyyden ja sitä kautta voimatason laskenta ei sekään ole välttämättä vertailukelpoista laskennallisen tuloksen kanssa. Mittarin anturi laskee ohjelmallisesti kiihtyvyyden, johon vaikuttavat mittarin asento, maan vetovoima, liikkeen suorituksen aikana tapahtunut huojunta (x-, y- ja z-akselilla) ja rannekkeesta tietokoneelle kulkevien johtimien aiheuttama liike ja niistä johtuva pieni signaalin vaimeneminen. Voimatason luotettavuuden todentamiseen tulee kehittää uusi testiasetelma, jossa testihenkilöiden todelliset ykkösmaksimit tunnetaan ja vertailu voidaan suorittaa kohtalaisen tarkan kiihtyvyyden laskennan avulla.

Käyttäjäkyselyn perusteella kiinnostusta maksimivoimamittaria, sen toimintoja ja mahdollisuuksia kohtaan oli kovasti. Testihenkilöt pitivät maksimivoimamittaria pääasiallisesti hyvänä ideana ja potentiaalisena uutena apuvälineenä kuntosaliharjoitteluun. Maksimivoimamittariin toivottiin muun muassa opastusta harjoitteluun sekä langattomuutta. Ne testihenkilöt, jotka eivät aktiivisesti harjoittaneet voimailua, kokivat maksimivoimamittarin mahdolliset harjoitusohjelmat ja sen antaman valmennuksen motivoivaksi ja voimaharjoittelun aloittamista helpottavaksi apuvälineeksi.



## 5 LOPPUSANAT

Maksimivoimamittarin edelleen kehittäminen on koko ajan käynnissä ja haasteita sen toimivuuden varmistamiseksi on vielä paljon. Mikäli maksimivoimamittarin toistomäärälaskuri ja voimatason laskenta saadaan toiminnallisesti täysin luotettavaksi, sillä on mielestäni todella monipuoliset mahdollisuudet haastaa muut liikuntaan suunnitellut laitteet.

Sovellusmahdollisuuksia on todella paljon. Yksi esimerkki ovat valmiit harjoitteluohjelmat aloittelevista kuntosaliharjoittelijoista aina huippu-urheilijoihin. Maksimivoimamittaria voisi myös hyödyntää vanhusten lihasvoiman edistämiseksi siihen tarkoitukseen laadituilla harjoitteluohjelmilla. Myös erilaisten trauma- tai neurologisten potilaiden kuntoutuksen seurantaan maksimivoimamittarilla voisi olla markkinoita.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, kuinka luotettava maksimivoimamittari on voimatasonlaskennassa ja toistomäärien rekisteröinnissä. Testien perusteella on selvää, että työtä näiden ominaisuuksien parantamiseksi on vielä paljon tehtävänä. Käyttäjäkysely osoitti kuitenkin, että maksimivoimamittarilla on potentiaalisia käyttäjiä ja sen uskottiin auttavan kuntosaliharjoittelua.

## LÄHDELUETTELO

1. Mero, A. – Nummela, A. – Keskinen, K. – Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK - kustannus Oy.
2. Vuorela, Juhani. Liikuntapalvelut. Saatavissa: [www.elisanet.fi/liikuntapalvelut/painonnosto](http://www.elisanet.fi/liikuntapalvelut/painonnosto). Hakupäivä 24.8.2010.
3. Delavier, F. 2001. Lihaskuntoharjoittelun anatomia. Suom. Stefan Westerback. Lahti: VK – kustannus Oy.
4. Renström, P. – Peterson, L. – Koistinen, J. – Read, M. – Matson, J. – Keurulainen, J. – Airaksinen, O. 2002. Urheiluvammat. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.
5. Ylinen, J. – Cash, M. – Hämäläinen, H. 1995. Urheiluhieronta. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.



### Maksimivoimamittalaite

Maksimivoimamittalaite on kehitetty kuntosalikäyttöä varten Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön tiloissa toimivassa hyvinvointiteknologian tuote – ja kehityskeskuksessa. Mittalaitteen tarkoituksena on tukea kuntoilijoita kehittymään haluamallaan tavalla ja harjoitusohjelmansa mukaisesti.

Kuntoilija voi valita mittarista kolme toimintoa, jotka ovat toistomäärälaskuri, yksittäisen liikkeen analysointi tai liikesarjojen analysointi. Analysointitoimintojen ansiosta kuntoilija voi tarkkailla omaa kehittymistään harjoittelussa. Maksimivoimamittari kertoo kuntoilijalle millä tasolla hän harjoittelee, eli harjoitteleeko hän maksimivoimaa, lihasmassan kasvattamista vai kestävyyttä. Toistomäärälaskuri puolestaan auttaa kuntoilijaa ”muistamaan” kuntosalilla tehtyjen liikkeiden toistojen määrän.

Tämän testauksen tarkoituksena on selvittää mittausten luotettavuus voimatasonlaskennassa sekä toistomäärälaskurin toiminnassa. Testauksen jälkeen saatte antaa palautetta laitteesta, sen käytettävyydestä ja hyödyllisyydestä.

## Ylätalja

1. Aseta mittalaite oikeaan ranteeseesi siten, että johtimet suuntautuvat kohti kyynärpäätäsi.
2. Siirry liikkeen suorituspaikalle ja valitse itsellesi sopiva vastus.
3. Kun testaaja antaa luvan aloittaa, testihenkilö valitsee liikesarjojen analysointitoiminnon painamalla yhtäaikaisesti rannekkeen + ja – näppäimiä.
4. Liike valitaan painelemalla + näppäintä, kunnes kaiuttimesta kuulette sanan ”ylätalja”.
5. Kun kuulet sanat ”liike valittu”, paina rannekkeen keskimmäistä näppäintä ja kuulet sanan ”kalibrointi”.
6. Tee ensimmäinen suoritus. Sanojen ”kalibrointi suoritettu” jälkeen, voit jatkaa liikkeen toistoa niin monta kertaa kuin jaksat.

## Jalkakyykky

1. Aseta mittalaite oikeaan ranteeseesi siten, että johtimet suuntautuvat kohti kyynärpäätäsi.
2. Siirry liikkeen suorituspaikalle ja valitse itsellesi sopiva vastus.
3. Kun testaaja antaa luvan aloittaa, testihenkilö valitsee liikesarjojen analysointitoiminnon painamalla yhtäaikaisesti rannekkeen + ja – näppäimiä.
4. Liike valitaan painelemalla + näppäintä, kunnes kaiuttimesta kuulette sanan ”jalkakyykky”.
5. Kun kuulet sanat ”liike valittu”, paina rannekkeen keskimmäistä näppäintä ja kuulet sanan ”kalibrointi”.
6. Tee ensimmäinen suoritus. Sanojen ”kalibrointi suoritettu” jälkeen, voit jatkaa liikkeen toistoa niin monta kertaa kuin jaksat.

ID \_\_\_\_\_

---

Vastaajan sukupuoli \_\_\_\_\_ Mies  
 \_\_\_\_\_ Nainen

Vastaaja ikä \_\_\_\_\_

Vastaajan pituus \_\_\_\_\_ (cm)

Vastaajan paino \_\_\_\_\_ (kg)

---

## 1. Kuinka usein käyt kuntosalilla?

Useammin kuin kerran viikossa	
Kerran viikossa	
Muutaman kerran kuukaudessa	
Kerran kuukaudessa	
Satunnaisesti	

## 2. Onko kuntosaliharjoittelusi tavoitteellista tai haluaisitko aloittaa tavoitteellisen harjoittelun?

Kyllä	
Ei	

## 3. Kuinka paljon harjoitteluasi motivoi välitön palaute harjoittelutasosta suhteessa tavoitteisiisi (1=ei merkittävästi, 5=merkittävästi)?

1	2	3	4	5

Liite 2/2

4. Onko sinulle tärkeää nähdä mitä liikkeitä ja kuinka monta toistoa olet suorittanut harjoittelusi aikana (1=ei tärkeää, 5=hyvin tärkeää)?

1	2	3	4	5

5. Mitä muita liikuntaharrastuksiin suunniteltuja laitteita olet käyttänyt ja miten ne ovat tukeneet tai motivoineet harjoitteluasi (sykemittari, askelmittari, jokin muu)?

--

6. Voisiko mielestäsi maksimivoimamittarilla olla harjoitteluasi tukeva tai motivoiva vaikutus ja millä tavalla?

--

7. Kuinka paljon harjoitteluasi hyödyntäisi Internetistä laitteelle ladattavat valmiit harjoitteluohjelmat (1=ei merkittävästi, 5= erittäin merkittävästi).

1	2	3	4	5

8. Kuinka helpoksi tai vaikeaksi koet maksimivoimamittarin käytön suorittaessasi kuntosaliliikettä (1= helppo, 5=vaikea)?

1	2	3	4	5

9. Mikä tuntui maksimivoimamittarin käytössä vaikeimmalta ja miksi?

--

10. Miten maksimivoimamittarin käyttöä mielestäsi voisi parantaa tai helpottaa?

--

11. Minkä arvosanan antaisit maksimivoimamittarin käytettävyydelle (1=välttävä, 5=kiitettävä)?

1	2	3	4	5

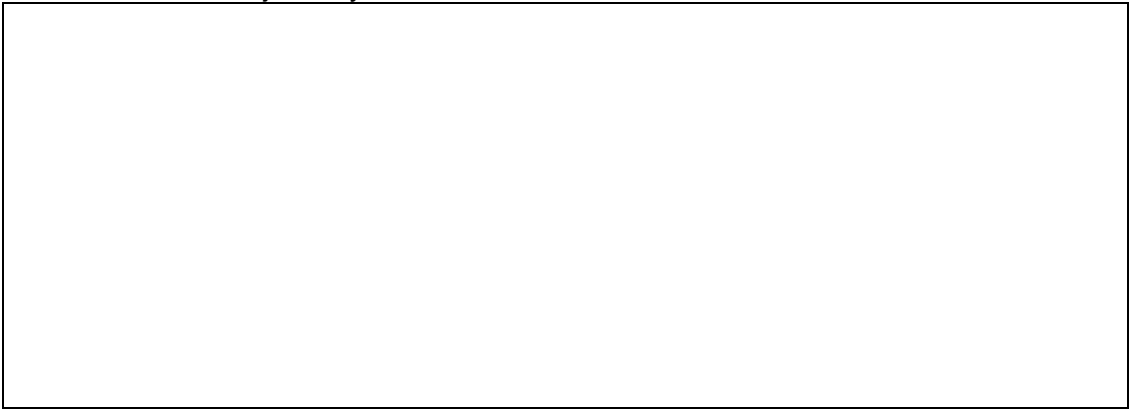
12. Miksi antaisit juuri kyseisen arvosanan?

--

13. Minkä arvosanan antaisit maksimivoimamittarin hyödyllisyydelle kuntosaliharjoittelussa (1=välttävä, 5=kiitettävä)?

1	2	3	4	5

14. Miksi antaisit juuri kyseisen arvosanan?



Kiitos vastauksistasi!