

Stina Hiltunen & Jani Pihlajamäki

Suomi-miesten kunto Pohjanmaalla 2008

- riittävätkö rahkeet raskaaseen työhön?

Opinnäytetyö

Syksy 2010

Sosiaali- ja terveysalan yksikkö

Fysioterapian koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö
Fysioterapian koulutusohjelma/Fysioterapeutti (AMK)

Stina Hiltunen & Jani Pihlajamäki

Suomi-miesten kunto Pohjanmaalla 2008 – riittävätkö rahkeet raskaaseen työhön?

Ohjaajat: Lehtori Pia-Maria Haapala & Yliopettaja Merja Finne

Vuosi: 2010

Sivumäärä: 51

Liitteiden lukumäärä: 0

Suomalaisten, keski-ikäisten miesten kuntoa ja voimaominaisuuksia on alettu viime aikoina tutkimaan yhä enemmän. Suomi-mies- tapahtuma on hyvä esimerkki siitä, miten keski-ikäisiä liikkumattomia miehiä pyritään yhteishengen ja mukavan tekemisen kautta omaksumaan terveellinen ja liikunnallinen elämäntapa. Tapahtumassa miehet saivat itselleen tietoa missä kunnossa he todellisuudessa ovat ja miten omaa kuntoa ja kehoa tulisi hoitaa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mikä on Vaasassa ja Seinäjoella testattujen miesten puristusvoiman, alaraajojen lihasvoiman, tasapainon ja aerobisen suorituskyvyn taso. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa terveydenhuollon ja liikunta-alan ammattilaisille siitä, miten ihmisen eri ominaisuudet vaikuttavat terveyteen, toiminta- ja työkykyyn. Tutkimusmenetelmämme oli kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Käytimme testeissä Jamar- puristusvoimamittaria, TOIMIVA- testistön yhden jalan tasapainotestiä sekä Polar- sykemittarin lepokuntotestiä. Keräämämme tulokset syötimme SPSS- ohjelmalle, josta saimme kaaviot analysoitavaksi.

Kohderyhmämme oli 40- 65-vuotiaat pohjalaiset miehet. Miehet olivat kunnoltaan ja terveydeltään eritasoisia. Tuloksiin valitsimme testatut henkilöt satunnaisesti. Saamiemme tulosten perusteella puristusvoima lähtee selkeään laskuun vasta 55 ikävuoden jälkeen. Tulostemme mukaan aerobinen kuntotaso on ikään suhteutettuna korkeampi, mitä vanhempi testattava on ollut kyseessä. Tutkimusten mukaan aerobista kuntoa voi kohottaa vielä myöhemmälläkin iällä, mistä johtuen suurempien ikäluokkien kuntotaso myös säilyy hyvänä. Silmät kiinni- testin perusteella tasapaino on parempi ilman näköpalautetta vanhemmilla ikäryhmillä kuin nuoremmilla. Tämä tulos oli ristiriidassa muun tutkitun tiedon kanssa, sillä lähteiden mukaan ihminen tukeutuu näköaistiinsa sitä enemmän mitä vanhemmaksi hän tulee.

Avainsanat: keski-ikäiset, puristusvoima, aerobinen kunto, tasapaino

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

School of Health Care and Social Work
Degree Programme in Physiotherapy

Stina Hiltunen & Jani Pihlajamäki

The physical shape of Finnish men in Ostrobothnia 2008 – a sample study

Supervisors: Pia-Maria Haapala Lecturer, Merja Finne Principal Lecturer

Year: 2010

Number of pages: 51

Number of appendices:0

The physical shape and the strength qualities of middle-aged Finnish men have recently been studied more and more. The Suomi-mies – event is a good example of how the middle-aged sedentary men are pursued with the help of team spirit and nice tasks to adopt a healthier and a more active way of life. In the event the men received information on what shape they really are in, and how to take care of their body and physical shape.

The objective of this thesis was to examine what is the level of compression force, the muscular strength of the lower limbs, balance and the level of aerobic performance on the men tested in Vaasa and Seinäjoki. The purpose of this thesis is to produce information to the professionals in the fields of health care and sports on how the different qualities of a man influence health, and the ability to work and function. Our research method was the quantitative research. In the tests we used Jamar – compression force meter, TOIMIVA – test one foot balance test and the Polar – heart rate monitors rest state test. The gathered information was entered into the SPSS –program, from where we got the charts to analyze.

Our target group was Ostrobothnian men between the ages of 40 to 65. Based on their physical shape and health the men were on different levels. We chose the tested persons randomly. By the results we gathered the level of compression force doesn't significantly decrease until the age 55. According to our results, the older the person tested, the higher the level of aerobic performance. Our findings indicate that it is possible to advance ones aerobic performance at a later age too, which is also why the level of their physical shape remains good. Based on the Eyes shut –test the balance is better on the older age groups than the younger without visual perception. This result conflicted with all the other information gathered, since according to our sources human leans on his/her eyesight more the older he/she gets.

Keywords: middle-aged, compression force, aerobic performance, balance

SISÄLTÖ

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ.....	2
THESIS ABSTRACT.....	3
5	
1 JOHDANTO.....	6
2 FYYSISEN KUNNON JA LIIKUNNAN VAIKUTUKSET TYÖ- JA TOIMINTAKYKYYN.....	8
2.1 Toimintakyky.....	8
2.2 Työkyky.....	9
2.3 Liikunta	10
3 LIHASVOIMA JA SIINÄ TAPAHTUVAT MUUTOKSET.....	12
3.1 Puristusvoima.....	13
3.2 Voimaharjoittelu.....	14
4 TASAPAINO.....	17
4.1 Tasapainoon vaikuttavat tekijät.....	17
4.2 Tasapainon hallinta ja liikkeiden tuottaminen.....	19
4.3 Iän tuomat muutokset tasapainon hallinnassa.....	20
4.4 Tasapainoharjoittelu.....	21
5 AEROBINEN KUNTO	23
5.1 Aerobinen kunto keski-ikässä ja iän lisääntyessä.....	23
5.2 Aerobisen kunnan harjoittaminen.....	24
6 TAVOITE JA TARKOITUS.....	26
7 TOTEUTUS.....	27
7.1 Kohderyhmä.....	28
7.2 Menetelmät.....	28
7.2.1 Puristusvoima.....	29
7.2.2 Staattinen tasapaino.....	29
7.2.3 Toistokyykistys.....	30
7.2.4 Kestävyyskunto	30
7.2.5 Kvantitatiivinen tutkimus	30
8 TULOKSET.....	32

8.1 Aerobinen kunto.....	32
8.2 Puristusvoima.....	33
8.3 Tasapaino silmät auki.....	34
8.4 Tasapaino silmät kiinni.....	35
9 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	37
LÄHTEET.....	44

1 JOHDANTO

Työ- ja toimintakyky koostuu fyysisten tekijöiden lisäksi myös sosiaalisesta ja psyykkisestä toimintakyvystä. Fyysinen toimintakyky vaikuttaa positiivisesti myös psyykkiseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn. Fyysinen kunto on aina liikkujan omilla käsillä, mitä enemmän liikkuu, sitä paremmassa kunnossa ihminen pysyy keski- iänkin jälkeen. Myös fyysisesti raskas työ vaikuttaa kuntoon. (Liikunta työhyvinvoinnin tukena 2010.)

Raskaissa töissä kuormittuu erityisesti verenkiertoelimistö, kehon painoa liikuttavat isot lihasryhmät ja varsinkin selän lihakset ja tukiranka. Erilaisia taakkoja käsitellessä lihaksiin kohdistuu dynaamista ja staattista kuormitusta, mikä voi liian suureksi noustessaan vaikuttaa haittaavasti työ- ja toimintakykyyn. (Fyysinen toimintakyky ja kuormittuminen 2010.) Lihasmassan väheneminen on suuri toimintakykyä heikentävä tekijä. Yleinen lihasvoimataso on korkeimmillaan 25-35-vuoden iässä, jonka jälkeen se alkaa heiketä noin 5-15 % vuosikymmen vauhtia (Bohannon, Peolsson, Massy-Westopp, Desrosiers & Bear-Lehman 2006.)

Nämä tekijät huomioon ottaen liikuntaa tulee harrastaa monipuolisesti, jotta kestävyys-, voima- ja tasapaino-ominaisuudet kehittyvät tasaisesti. Hyvä kestävyyskunto laskee riskiä sairastua verenkiertoelimistön sairauksiin, korkeaan verenpaineeseen ja diabetekseen. Jos keski- iässä ihmisellä on hyvä lihasvoima, hänellä on myös varastossa paljon lihasvoimaa. Kun ihmisellä on hyvä lihasvoima, hän voi välttyä toimintakyvyn ongelmilta. (Rantanen 1999.)

Keväällä 2008 Kunnossa kaiken ikää- ohjelma järjesti ”Suomi-mies”-tapahtuman rekkakiertueen, joka ulottui myös Vaasaan 9.5. ja Seinäjoelle 12.5. Seinäjoen ammattikorkeakoulun fysioterapian opiskelijat toimivat tapahtumassa, testaten miehiä ja antamassa ohjeita aktiiviseen elämään. Rekkakiertue ja tapahtuma kokonaisuudessaan olivat osa Suomi-mies kampanjaa (suomimies.fi) Tapahtumassa pyrittiin luomaan huumorin ja yhteishengen voimin helppo tapa

aloittaa liikuntaharrastus. Pääkohderyhmänä oli alun perin 40-50 vuotiaat liikkumattomat, työssä käyvät miehet, joiden liikuntaharrastuksista oli jo vierähtänyt aikaa ja vyötärön ympärys oli alkanut uhkaavasti kasvaa. Itse tapahtumassa mittauksiin osallistui kuitenkin myös hyväkuntoisia 15-65 vuotiaita työmiehiä, eläkeläisiä, naisia, lapsia ja nuoria.

Opinnäytetyössämme käsittelemme Suomi- miesten toiminta- ja työkykyyn vaikuttavista tekijöistä puristusvoimaa, aerobista kuntoa ja tasapainoa. Tavoitteena on saada selville missä kunnossa Vaasassa ja Seinäjoella testatut miehet ovat. Tätä kautta saamme tietoa siitä miten kunnan eri ominaisuudet vaikuttavat toisiinsa ja miten ne vaikuttavat työ- ja toimintakykyyn.

2 FYYSISEN KUNNON JA LIIKUNNAN VAIKUTUKSET TYÖ- JA TOIMINTAKYKYYN

Terveys yhdessä työ- ja toimintakyvyn kanssa muodostavat hyvässä kunnossa ollessaan toimivan kokonaisuuden. Fyysinen, psyykkinen ja sosiaalinen toimintakyky on perustana hyvälle työkyvylle, ja näin ollen ne vaikuttavat toisiinsa jatkuvasti. (Terveys ja työkyky 2010.)

2.1 Toimintakyky

Toimintakykyä ja terveyttä arvioitaessa tulee ottaa huomioon toimintakyvyn, toiminnan ja terveyden vaikutukset toisiinsa. Näiden lisäksi tulee huomioida niihin vaikuttavat psykologiset tekijät sekä elintapoihin ja ympäristöön liittyvät tekijät. Toimintakyky voi olla ylläpitävää ja parantavaa tai sitä kuluttavaa. Ylläpitäviä tekijöitä ovat liikunta ja sosiaaliset suhteet ja kuluttavia stressi, liian rasittava liikunta tai työ. Suurimpaan osaan toiminnan vajavaisuuksista voi vaikuttaa ennaltaehkäisevästi pitämällä itsestä hyvää huolta, liikkumalla, syömällä terveellisesti ja ylläpitämällä sosiaalisia suhteita. (Heikkinen 2006.)

Toimintakykyä ylläpidetään huolehtimalla omasta fyysisestä aktiivisuudesta tarpeeksi suurella ja monipuolisella kuormituksella. Monipuolinen liikunta kuormittaa elimistöä eri tavoin ja vahvistaa sitä. Vartalon rakenne muuttuu lihaksen alkaessa muuttua enemmän rasvaksi, kun ikää tulee lisää. Mitä inaktiivisempi ihminen, sitä nopeammin muutos tapahtuu. Matala fyysinen aktiivisuus vähentää energian kulutusta, joka johtaa rasva- ja sokeriaineenvaihdunnan häiriöihin ja sairauksiin. (Alen & Raurmaa 2005.)

Keski- iässä on hyvä huolehtia fyysisestä aktiivisuudesta, sillä iän myötä ihmisen toiminta- ja suorituskky heikkenee olennaisesti. Fyysisen aktiivisuuden vähäisyys vaikuttaa selvästi sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaan heikentävästi. Myös

hermo-lihasjärjestelmässä tapahtuu iän myötä negatiivisia muutoksia. (Pajala -Sihvonen - Era 2003, 123-124.) Lihasvoima vaikuttaa suuresti toimintakykyyn. Kun ihmisellä on hyvä lihasvoima keski- iässä, on toimintakyky hyvä myös vanhempana. Hyvä lihasvoima vaikuttaa päivittäiseen liikkumiseen. Hyvä toimintakyky parantaa elämänlaatua. (Sipilä & Rantanen 2003, 99- 10.)

Tapaturmat johtavat toimintakyvyn heikkenemiseen ja vaikeuttavat esimerkiksi paikasta toiseen siirtymistä kävellen. Myös ympäristön aiheuttamat liikkumisen esteet voivat vaikuttaa sosiaalisen toimintakyvyn alenemiseen. On myös todettu, että mm. alaraajojen heikkous, tasapainon huonontuminen, fyysinen inaktiivisuus sekä heikko terveys nostavat riskiä toiminnanvajauksille. (Stucki ym. 2002.)

2.2 Työkyky

Työkyky koostuu kolmesta tekijästä: fyysisestä, psyykkisestä ja sosiaalisesta toimintakyvystä. Fyysinen toimintakyky on välttämätön työväline varsinkin fyysistä työtä tekeville kuten rakennus- tai palomiehille. Fyysisen toimintakyvyn parantumisen on todettu parantavan myös psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä. Fyysistä kuntoa tulee ylläpitää jatkuvasti ja ylläpito on ainoastaan omasta aktiivisuudesta riippuvainen. Terveys-2000 tutkimuksen mukaan lähes kaikilla 30-54-vuotiailla on hyvä työkyky, mutta 55 ikävuoden jälkeen työkyky selvästi heikkenee. 55-64-vuotiaista vain vähän yli puolet kokevat olevansa täysin työkykyisiä (Terveys-2000).

Kuormittuminen ja raskas työ asettaa fyysiselle toimintakyvylle monia vaatimuksia. Fyysisen kuormituksen ollessa vähäistä luusto ja nivelet heikentyvät. Tapaturmien sattuessa luut voivat murtua helposti, jos ne eivät ole saaneet niitä lujittavaa kuormitusta (Alen & Raurmaa 2005). Työasennot, -liikkeet, voiman käyttö ja työskentelytavat kuormittavat tuki- ja liikuntaelimiä joskus liikaakin haitaten jopa työntekijän terveyttä. On todettu että suuren lihasvoiman käyttö, nopeasti toistuvat liikkeet, neutraaliasennosta poikkeavat kehon ja sen osien liikkeet ja asennot ja työstä seuraava yleinen väsymys voivat aiheuttaa tuki- ja liikuntaelinongelmia.

Mitä vahvemmassa kunnossa tuki- ja liikuntaelimestö on, sitä paremmin se kestää työstä aiheutuvan rasituksen. (Hakala 2007.)

Fyysisesti rasittaviksi töiksi luetaan rakennusalan, maa- ja metsätalouden, hoitoalan, kuljetusalan ja satunnaisesti myös poliisin ja palomiehen työt. Raskaissa töissä kuormittuu erityisesti verenkiertoelimestö, kehon painoa liikuttavat isot lihasryhmät ja varsinkin selän lihakset ja tukiranka. Erilaisia taakkoja käsitellessä lihaksiin kohdistuu dynaamista ja staattista kuormitusta, mikä voi liian suureksi noustessaan vaikuttaa haittaavasti työ- ja toimintakykyyn. (Fyysinen toimintakyky ja kuormittuminen 2010.)

Tutkimuksessa (Liira ym. 2000) seurattiin 4vuoden ajan 40-65-vuotiaiden rakennusmiesten työkykyä. Haastattelusta selvisi että rakennusmiehet pitivät työn fyysisiä vaatimuksia ja tuki- ja liikuntaelinvammoja suurena työkykyyn vaikuttavana tekijänä. Tutkimuksen mukaan työkyky laskee iän lisääntyessä, varsinkin 50 ikävuoden jälkeen. Tutkimuksessa todettiin että paremmassa kunnossa olleilla työkyky säilyi paremmin kuin huonokuntoisilla. (Liira ym. 2000.)

2.3 Liikunta

Liikunnalla on selkeä yhteys toimintakykyyn. Yhdysvaltalaisten terveysviranomaisten suositusten mukaan aikuisten tulisi harrastaa 30minuuttia fyysisesti rasittavaa toimintaa päivittäin. Tämä tarkoittaa sitä että varsinaisen liikuntaharrastuksen lisäksi tulisi harrastaa hyötyliikuntaa, joka lisää kokonaisliikunnan ja kulutuksen määrää. Liikunnan fysiologiset vaikutukset parantavat toimintakykyä niin, että liikkuminen ja tasapaino paranevat. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2001.)

Ihmisen kunto ja fyysinen suorituskyky koostuu useasta eri osa-alueesta. Vapaa-ajan liikunta on paras tapa hoitaa fyysistä toimintakykyä. Liikunnan on hyvä olla monipuolista ja säännöllistä. Sen tulisi sisältää sopivassa suhteessa kestävyys-, voima- ja taitoliikuntaa sisältäviä lajeja. Jokaiselle osa-alueelle on määritelty liikuntasuosituksiin oma osionsa. Terveelle aikuisväestölle suositellaan

monipuolisesti sydän- ja verenkiertoelimistöä kuormittavaa, tasapainoa ylläpitävää, lihasvoimaa ja -kestävyyttä lisäävää sekä nivelten liikkuvuutta parantavaa liikuntaa. Kaikenlainen liikunta on hyväksi ja yleistä liikkumattomuutta ja inaktiivisuutta tulee välttää. (Liikunta työhyvinvoinnin tukena 2010.)

Ihmisen kunto ja fyysinen suorituskyky koostuu useasta eri osa-alueesta. Jokaiselle osa-alueelle on määritelty liikuntasuositukseen oma osionsa. Terveelle aikuisväestölle suositellaan monipuolisesti sydän- ja verenkiertoelimistöä kuormittavaa, tasapainoa ylläpitävää, lihasvoimaa ja -kestävyyttä lisäävää sekä nivelten liikkuvuutta parantavaa liikuntaa. Kaikenlainen liikunta on hyväksi ja yleistä liikkumattomuutta ja inaktiivisuutta tulee välttää. (Liikunta työhyvinvoinnin tukena 2010.)

UKK-instituutti on laatinut omat 18-64-vuotiaille suomalaisille soveltuvat liikuntasuositukset Yhdysvaltalaisten liikuntasuositusten pohjalta. UKK-instituutti on luonut suosituksista oheisen liikuntapiirakan. (UKK-instituutti 2009.)



(UKK-instituutti 2009.)

KUVIO 1. UKK-liikuntapiirakka 2009.

3 LIHASVOIMA JA SIINÄ TAPAHTUVAT MUUTOKSET

Lihasmassan väheneminen on suuri toimintakykyä heikentävä tekijä. Yleinen lihasvoimataso on korkeimmillaan 25-35-vuoden iässä, jonka jälkeen se alkaa heiketä noin 5-15 % vuosikymmen vauhtia. Tämän jälkeen lihasvoiman väheneminen on nopeampaa. (Bohannon, Peolsson, Massy-Westopp, Desrosiers & Bear-Lehman 2006.) Suurin syy lihasmassan vähenemiseen on lihassäikeiden määrän lasku, nopeiden lihassolujen koon pienentyminen sekä lihaksen motoristen yksiköiden määrän vähentyminen. Myös lihasten käyttämättömyys vaikuttaa paljon lihasmassan vähenemiseen. (Salminen & Karvinen 2006.) On todettu että 67-vuotiailla miehillä kymmenen päivän vuodelevon seurauksena rectus femoriksen voima väheni 16 % (Leinonen & Havas 2008).

Lihassolut voidaan niiden voimantuotollisten ominaisuuksien perusteella jaotella kahteen ryhmään: vähäistä voimaa tuottaviin, mutta väsymättömiin soluihin ja suurta voimaa tuottaviin, mutta väsyviin lihassoluihin. Väsymättömiä soluja voidaan kutsua aerobisiksi soluiksi, jotka käyttävät toimintaansa happea, ja siten niiden suorituskyky voi teoriassa jatkua jopa tunteja väsymättä. Nopeat lihassolut ovat anaerobisia soluja jotka käyttävät toimintansa energiana korkeaenergisää fosfaatteja ja glykolyysiä. Solujen voimantuotto jatkuu maksimissaan joitain kymmeniä sekunteja, jonka jälkeen ne alkavat väsyä. (Enoka, 2002, 286-289 ja 384-385.)

Lihasten hermotoiminta hidastuu ääreishermoston ja hermolihaskuitosten heikentyessä. Juuri harjoittelun väheneminen vaikuttaa tähän. Tutkimuksen (Barnett, Smith, Lord, Williams & Baumand 2003) mukaan iäkkäät käyttävät porrastetussa tai tuoilta nousussa 80 % mitatusta reisilihaksen maksimivoimasta, kun nuoret käyttävät samoissa toimissa noin 40-50%. Kyseisessä tutkimuksessa on myös osoitettu että iän mukana lihasvoima vähenee hitaammin yläraajoissa kuin alaraajoissa. (Barnett ym. 2003.)

Sairaudet, kuten krooninen keuhkohtaumatauti (COPD), diabetes, sepelvaltimotauti, osteoartriitti, reuma ja halvaukset vaikuttavat myös lihasvoiman heikentymiseen. Näistä johtuva lihasvoiman lasku voi rajoittaa liikkumista huomattavasti (Heikkinen & Rantanen 2008, 107- 118.)

Gabbardin (2004) mukaan lihasmassa voi vähentyä jopa 50 % 80 ikävuoteen mennessä. Keski- iässä lihassolut alkavat vähentyä ja lihassäikeet pienentyä, joka vaikuttaa myös lihasmassan laskuun. Lihaksen nopea ja räjähtävä voima heikkenee maksimivoimaa nopeammin ja aiemmin. Maksimivoima vähentyy lihasmassan kanssa samaa tahtia (Gabbard 2004.)

Maksimivoima on suurin voimataso, jonka lihas tai lihasryhmä voi saada aikaan tahdonalaisessa kertasupistuksessa. Maksimivoima suorituksen jälkeen pitäisi tuntua siltä, ettei voimia ole enää jäljellä. Nopeusvoima tarkoittaa hermolihasjärjestelmän kykyä saada aikaan suurin mahdollinen voima pienimmässä mahdollisessa ajassa. (Salminen & Karvinen 2006.)

3.1 Puristusvoima

Puristusvoiman on todettu korreloivan muiden lihasryhmien kanssa ja on siitä syystä hyvä yleisen voimatason mittari. Tutkimuksessa (Terveys 2000) mitattiin eri lihaskunto- ja voima-arvoja 30 vuotta täyttäneiltä. Tutkimuksen mukaan puristusvoima heikkenee iän myötä, ja puristusvoima kertoo hyvin koko kehon voimatasosta. Puristusvoima on myös helposti mitattavissa. Tutkimusten mukaan käsien puristusvoimissa on suurta eroa naisten ja miesten välillä, vasemman ja oikean käden välillä ja eri ikäryhmien välillä. (Terveys- 2000.) Käden puristusvoiman heikkeneminen voi kertoa yleisen toimintakyvyn alenemisestä. Työkalujen käyttö ja tavaroiden nosto vaikeutuvat samassa suhteessa. (Bohannon ym. 2006.)

Jos keski- iässä ihmisellä on hyvä lihasvoima, hänellä on myös varastossa paljon lihasvoimaa. Tämä estää toimintakyvyn ongelmia, mikäli vanhemmalla iällä joutuu vaikkapa vuodelepoon. Tästä johtuen kun puristusvoima mitataan keski- iässä,

sen perusteella voidaan ennakoida mahdollisia tulevia toimintakyvyn ongelmia. (Rantanen 1999.)

Tutkimuksessa (Syddall, Cooper, Martin, Briggs & Sayer. 2003) todettiin että puristusvoimataso kertoi paremmin yleisestä lihasheikkoudesta, kuin kronologisen iän tuomat muutokset. Tutkimuksessa (Syddal ym. 2003) todettiin puristusvoiman mittaamisen olevan kliinisesti luotettava tapa ottaa selvää yleisestä lihasvoimasta ja –heikkoudesta. (Syddall 2003.)

3.2 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelu parantaa lihaksen maksimaalista voimantuottoa. Jotta harjoittelu olisi tehokasta, lihaksia tulee kuormittaa jatkuvasti. Kohtuullisia tuloksia voidaan saada jo 12- 24 viikon intensiivisillä harjoittelu jaksoilla. (Oksanen 2008.)

Hermo- lihasjärjestelmä mukautuu nopeasti muuttuneisiin kuormitustasoihin ja siksi jo muutaman kuukauden säännöllisellä lihasmassaa lisäävällä harjoittelulla lihasvoima lisääntyy 10- 30 %. Näin voi olla mahdollista, että ihminen jonka liikkuminen on aiemmin ollut rajoittunut heikentyneen lihasvoiman vuoksi, harjoittelun avulla hän pääseekin liikkumaan itsenäisesti. (Oksanen 2008).

Usein harjoittelujakson alussa voima lisääntyy huomattavasti johtuen neuraalisista tekijöistä. Myös lihasten aktivointikyky paranee, koska keskushermosto pystyy harjoittelun ansiosta aktivoimaan niitä paremmin, ja motoriset yksiköt toimivat yhdessä paremmin, sekä hermostollinen estäminen on alentunut. Eniten lihasvoiman kasvuun vaikuttavat lihasjännekompleksin fysiologiset ja anatomiset tekijät. Voimaharjoittelun merkittävämpiä vaikutuksia on lihassolujen kasvu. Kun lihaksen poikkipinta- ala kasvaa harjoitellessa, kasvaa myös lihaksen maksimivoimaominaisuus. Hypertrofia eli lihassolujen laajeneminen, motoristen yksiköiden hyväksikäyttö ja syttymistiheyksien kasvaminen vaikuttavat voimaominaisuuksien kasvuun. Yhdessä nämä tekijät saavat aikaan maksimivoiman kasvun. (McArdle, Katsch & Katsch 2001, 529- 532.)

Raportissa (Kalmari, Simonen, Niemi & Karvinen 2008) kerrotaan hankkeesta jossa vanhuksille ohjattiin allasliikuntaa tunnin ajan neljän viikon jaksolla. Altaassa tehtiin liikkeitä kuntopiirin tavoin, se sisälsi 10- 13. Allasliikunnan lisäksi ryhmäläiset ohjattiin tekemään kotiharjoitteita. Ryhmäläisille tehtiin alku- ja loppumittaukset. Näiden tulosten perusteella ryhmäläisten alaraajojen ja tasapiano paranivat .(Kalmari, Simonen, Niemi & Karvinen 2008.) Tutkimuksen (Latham, Bennett, Stretton & Anderson 2004) mukaan on todettu, että 65-vuotialla liikunnallisesti aktiivisilla miehillä on 20- 30 % suurempi lihasvoima, 10 % suurempi lihaksen poikkipinta- ala ja 30 % alhaisempi lihaksen sisäinen rasvan osuus kuin miehillä jotka ovat liikunnallisesti inaktiivisia(Latham ym. 2004.)

Lihäsväsymyksen ja keskushermoston väsymyksen seurauksena kestävyysuoritus heikentyy harjoituksen aikana. Tämä näkyy voimatuoton laskuna. (Paavolainen 1999, 70-71.) Voimantuotto palautuu kuitenkin levon aikana. Palautuminen kestää eri aikoja riippuen harjoituksen tehosta. Se voi kestää jopa päiviä, mikäli lihakseen on tullut rakenteellisia vaurioita(Salminen & Karvinen 2006.)

Voimaharjoittelu parantaa kestävyystoimintakykyä ja nostaa maksimaalista hapenottokykyä 8-10%. Voimaharjoittelun ansiosta kuormituksesta johtuva voiman putoaminen ei ole kovinkaan huomattavaa. Kestävyysuorittelulla voidaan parantaa väsymyksen sietoa, mutta se ei vaikuta voiman kasvuun. Häkkisen ym. käyttämien tutkimusten mukaan yhdistelmäharjoittelu ei kasvata voimaa, mutta 21 viikon yhdistelmäharjoittelun on osoitettu parantavan aerobista kuntoa huomattavasti. ja harjoittelemattomuus heikentää kestävyysuorituskykyä. (Häkkinen ym. 2003.)

Lihäsvoiman kasvattaminen edellyttää suurten painojen käyttöä. Mitä lähempänä vastus on harjoittelijan maksimaalista voimatasoa, sitä parempi teho harjoittelussa on. Maksimaalinen dynaaminen voima määritellään yhden toiston maksimisuoritusta. Harjoittelussa paino määrä kannattaa pitää sellaisena, että henkilö kykenee tehdä enemmän kuin yhden, mutta vähemmän kuin kymmenen toistoa.(Timonen & Koivula 2001, 243- 259.)

Kuntosaliharjoittelu on hyvä aloittaa kevyillä painoilla, jotta lihasten hermostollinen aktiviteetti herää. Kevyillä painoilla harjoitellaan muutama viikko, noin neljä harjoittelukertaa. Tämän jälkeen painoja lisätään niin, että pienen tauon jälkeen hän jaksaa tehdä toistoja vielä 8-10 kertaa. (Salminen & Karvinen 2006.)

Maksimaalisen voimantuoton lisäksi voidaan harjoittaa myös nopeaa lihasvoimaa sekä kestävyysvoimaa. Nopeusvoimaharjoittelussa pyritään lisäämään räjähtävää lihasvoimaa hermostollisten mekanismien kautta. Tällöin vastus on 30- 60 % maksimivoimasta ja toistoja tehdään 5- 10 kappaletta useissa sarjoissa. Kestovoimaa harjoitellessa pyritään parantamaan lihaksen kestävyys ominaisuuksia. Tällöin lihas työskentelee pitkän aikaa tietyllä voimatasolla. Tällöin käytetään vastuksena alle 30 % maksimivoimasta ja sarjoja sekä toistoja tehdään paljon. (Sipilä, Rantanen & Tiainen 2008.)

Izquierdon ym. (2001, 1500–1501) mukaan kahdesti viikossa toteutetulla keski-ikäisten miesten voimaharjoittelulla saadaan aikaan suurta kehitystä maksimivoima-arvoissa. Polven ojentajien maksimivoima kehittyi 16-viikon intervention aikana keski-ikäisillä miehillä 29 %. (Izquierdon 2001.)

4 TASAPAINO

Tasapainoaistiin vaikuttavia tekijöitä ovat silmien näkökyky, tuntoaistin toiminta sekä tasapainoelin aivoalueineen. Tasapainoaistia voidaankin pitää ihmisen aistitoiminnan perustana. Tuntoaistin tehtävänä on välittää aivoalueille mm. nivel- ja ihotunnon kautta seisonta- ja istuma-alustan muodot ja aistituntemukset. Visuaalisen aistin eli näön tehtävänä on määrittää kehon horisontaalinen asema. Tasapainoelin määrittää liikkeen, kehon ja pään asennon muutokset, joiden mukaan lihakset saavat käskyn joko venyä tai supistua asennon ja tasapainon säilyttämiseksi. Näiden lisäksi tasapainoon vaikuttavat keskushermosto ja motoriset järjestelmät. Keskushermosto osallistuu tasapainonhallintaan tietojen käsittelyn osalta ja toiminnan suunnittelussa. Motoriset järjestelmät koostuvat pääasiassa tuki- ja liikuntaelimestön ominaisuuksiin. (Tasapainoaisti 2004.)

Tasapaino kehittyy lapsuuden ja nuoruuden aikana, ollen parhaimmillaan varhaisessa aikuisiässä ja heiketen iän myötä. Tutkimuksen (Era ym. 2006) mukaan tasapainoerot eri ikäryhmissä yksilöiden välillä olivat nähtävissä jo nuorilla ja keski-ikäisillä. Tasapainoerojen kiihtyvyys lisääntyy ja kaikkien yksilöiden tasapaino heikkenee iän lisääntyessä. (Era 2006.)

4.1 Tasapainoon vaikuttavat tekijät

Aistijärjestelmistä tasapainoon vaikuttavat näköaisti, propioseptiikka eli asentotunto, vestibulaarijärjestelmä eli tasapainojärjestelmä. (Salminen & Karvinen 2006, Sihvonen 2004).

Näköaistin tärkeys tasapainon hallinnassa on merkittävä. Sihvosen (2004) tutkimuksessa näköpalautteeseen perustuva tietokoneavusteinen neljä viikkoa kestävä harjoitusohjelma paransi testattavien dynaamisen tasapainonsiirtotestin suoritusaikaa. Tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä. Näkö auttaa ennakoimaan

maastonmuutokset, esteet ja auttaa valitsemaan kulkureittimme havaintojen mukaan. Katseen kiinnitys tukipisteeseen auttaa hallitsemaan tasapainon vaikeissa suorituksissa. (Salminen & Karvinen 2006.) Näköaisti on suurin tekijä tasapainon heikkenemisessä. Näön ja kontrastihavaintojen heikkeneminen vaikeuttaa ympäristön ja oman kehon asennon hahmottamista. Kehon ja ympäristön välinen suhde jää myös epäselväksi. Syvyysnäön heikkenemisen myötä porraskävely hankaloituu selkeästi. (Käypähoito 2006, Salminen & Karvinen 2006, 37.)

Proprioseptiikka vaikuttaa tasapainoon siten, että sen avulla saamme tietoa vartalomme ja sen jäsenten eri asennoista ja liikkeistä. Tuntoreseptoreina toimivat lihasten, nivelkapseleiden ja jänteiden proprioceptorit eli liikettä aistivia soluja. Ihon ja ihonalaisen kudoksen mekaaninen tuntoaistin reseptorit säätelevät myös tasapainoamme. (Salminen & Karvinen 2006, Sihvonen 2004.)

Tasapainon hallinnan kannalta tärkeässä roolissa on myös tuki- ja liikuntaelimestö. Tuntojärjestelmä toimii parhaiten silloin, kun ryhti on hyvä, lihakset supistuvat ja venyvät normaalisti ja nivelissä on hyvät liikkuvuudet. Tärkeimpiä niveliä tasapainonhallinnan kannalta ovat nilkat ja niska. (Käypähoito 2006, Salminen & Karvinen 2006, 37.) Erityisesti lantiota tukevat lihakset ovat tärkeässä roolissa tasapainon hallinnassa. Varsinkin seisoma-asennon ylläpidossa ja kaatumisen ehkäisyssä kyseiset lihakset ovat aktiivisina ja mahdollistavat päivittäisten toimintojen sujuvuuden. (Salminen & Karvinen 2006.)

Vestibulaarijärjestelmä on keskeisessä osassa asennon hallinnan kannalta, sillä se pystyy tuottamaan informaatiota joka on riippumaton visuaalisista vihjeistä (Pajala ym. 2003). Tasapainoelimet sijaitsevat molemmissa sisäkorvissa. Ne toimivat aina kun päätä liikutetaan. Jokaisessa kaarikäytävässä on nestettä joka liikkuessaan yhdessä tasapainokivien kanssa aistii pään liikkeitä. Aistimuksistaan ne välittävät tietoa keskushermostolle tasapainohermoa pitkin. (Ayres 2008, 79-81, Tapiovaara 2003.) Asentoa ylläpitävät lihakset aktivoituvat samanaikaisesti kun tasapainoelin aistii liikettä(Salminen & Karvinen 2006).

Joissain tapauksissa keskushermosto saa aistijärjestelmiltä ristiriitaisia tietoja. Näissä tapauksissa sisäkorvassa sijaitseva tasapainoelimen tieto on tärkein ja kumoaa muut tiedot. Tasapainoelin on siis ylin ja vaikutusvaltaisin aistijärjestelmä joka viime kädessä antaa todellisen tiedon kehomme asennosta ja ympäristön muutoksista. (Ojala 2007, 26-27, Salminen & Karvinen 2006.)

4.2 Tasapainon hallinta ja liikkeiden tuottaminen

Monipuolisia liikkeitä, joita on kerääntynyt tasapainomuistiimme, kutsutaan strategioiksi. Nämä automaattiset tasapainon hallintatavat ovat nopeampia liikkeitä kuin tahdonalaiset liikkeet, mutta hitaampia kuin refleksit. Strategioiden viive on noin 100 millisekuntia. (Salminen & Karvinen 2006, 36.)

Tahdonalaiset liikkeet ovat hitain liikemuoto. Liikkeiden viive on yli 150 millisekuntia ja käytämme niitä rajattomasti päivittäisissä toiminnoissa. Liikkeiden vaikeus vaikuttaa liikkeiden nopeuteen, mutta harjoittelulla liikkeet voivat nopeutua, varmentua ja tulla automaattisiksi. Liikkeiden laajuus, voima ja nopeus ovat riippuvainen ympäristön vaatimuksista. Ympäristön vaatimukset voivat joskus olla liikaa ihmisen suorituskykyyn nähden, ja tällöin tapahtuu kaatumisia. Esimerkiksi seisoma-asennon hallinta tapahtuu helpoimmassa tapauksessa nilkoista, mutta haastavammassa olosuhteissa myötäily tulee lantiosta, jolloin sen alueen ja koko vartalon lihaksissa on oltava hyvä lihasvoima. Painopisteen alentaminen, vartalon eteentaivutus ja tukipinnan laajentaminen helpottaa pystyssä pysymistä ja tasapainon hallintaa. Viime kädessä tasapainon säilyttämiseen vaaditaan askeleen ottoa tai tarttumista tukeen. (Salminen & Karvinen 2006, 36.)

Refleksit ovat automatisoituneita, nopeita liikkeitä joihin emme voi tahdonalaisesti vaikuttaa. Niiden viive on 35-40 millisekuntia ja ne tulevat aina esiin samanlaisina liikkeinä. Reflekseistä vastaavat aivorunko ja selkäydin. (Vilèn ym. 2006, 136-138.)

4.3 Iän tuomat muutokset tasapainon hallinnassa

Iän myötä tasapaino heikkenee ja sen syitä voi olla monia. Iäkkäille tehdyissä tasapainotutkimuksissa on huomattu, että aktiivisen elämäntavan omaksuneilla henkilöillä oli myös parempi tasapaino kuin inaktiivisilla. On myös todettu että myöhemmällä iällä aktivoituneilla on parempi tasapaino kuin niillä jotka ovat olleet aktiivisia aiemmin, mutta sittemmin lopettanut kyseisen elämäntavan. (Suominen ym. 2000.)

Iän myötä keskushermoston kyky yhdistää tasapainojärjestelmiltä tulevia tietoja heikkenee, ja sitä myöten oikeiden korjausliikkeiden valitseminen vaikeutuu. Keskushermoston kapasiteetti vastaanottaa tietoa kahdelta aistijärjestelmältä, on vanhemmilla ihmisillä heikompaa kuin nuoremmilla. Tämä on osasyynä tasapainohäiriöiden lisääntymiseen iän karttuessa. Tasapainotutkimuksissa käytetäänkin dual-task-menetelmää jossa ihmisen tulee ratkaista kaksi tehtävää yhtä aikaa, esimerkiksi kävellä ja pukea hansikkaat yhtä aikaa. Päivittäisissä toiminnoissa tarvitaan jopa multi-taskingia eli monen asian yhtäaikaista hallintaa. Monipuolinen harjoittelu ja fyysinen aktiivisuus voi auttaa iän lisääntyessä selviytymään keskushermostolle haasteellisissa tehtävistä kuten autolla ajamisesta. (Salminen & Karvinen 2006.)

Ihminen tukeutuu näköaistiinsa sitä enemmän mitä vanhemmaksi hän tulee. Näköaistin avulla hahmotamme ja saamme tietoa ympäristöstämme. (Käypähoito 2006, Salminen & Karvinen 2006, 37.) Mitä vanhemmaksi tulemme, sitä epätarkemmiksi ja heikommiksi tulevat reseptorien antamat viestit kehomme asennosta (Sihvonen 2004). Lihasvoiman heikkeneminen ja tasapainojärjestelmän muutokset yhdessä keskushermoston hidastumisen kanssa vaikeuttavat tasapainon säilyttämistä iän lisääntyessä. Lihasvoiman vähetessä kehon hallinta heikkenee ja ryhti huononee. Kehon asennon muutokset ja heikentyneet tuntopalautteet aistijärjestelmiltä aiheuttavat tasapainohäiriöitä ja työ- ja toimintakyvyn heikkenemistä. (Käypähoito 2006, Salminen & Karvinen 2006, 37.)

Iän lisääntyessä liikevarastossa olevien liikkeiden määrä ei vähene, mutta liikunnallisen aktiivisuuden vähenemisen ja liikkumisen yksipuolistumisen vuoksi

liikevaraston käyttö vähenee. Liikevalikoimaa voi vähentää neurologiset sairaudet kuten aivohalvaus, mutta monipuolisella harjoittelulla liikemallia voidaan palauttaa ja ylläpitää sen toimintaa. (Salminen & Karvinen 2006, 36.) Tutkimuksen (Piirainen, Avela, Sippola & Linnamo . 2010) mukaan tasapainon hallinta on suorassa suhteessa ikääntymiseen ja hermolihasjärjestelmän kuntoon. Lihastyön määrä ja liikkeiden laajuus vaihtelevat erittäin pienistä ja nopeista liikkeistä laajoihin ja selvästi nähtäviin ja tunnettaviin liikkeisiin. (Salminen & Karvinen 2006.)

Tutkimuksen (Punakallio 2004) mukaan iällä ja ammatilla on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,001$) vaikutus toiminnalliseen tasapainoon. Tutkimuksen testeissä selvisi myös, että rakennusmiesten, palomiesten, kodinhoitajien ja sairaanhoitajien tahdonalaiset liikkeet olivat selvästi nopeampia nuorilla ja keski-ikäisillä testattavilla verrattuna vanhempiin testattaviin ($p=0,028-0,001$).

4.4 Tasapainoharjoittelu

Tutkimuksissa on usein ristiriitaisia tuloksia eri harjoitteiden vaikutuksista tasapainoon. Tutkimusten mukaan parhaiten tasapainoa parantavat voimaharjoittelun ja tasapainoharjoittelun yhteisvaikutus. Tasapainoharjoitteluina on käytetty erilaisia kävelyharjoitteita, tanssi ja tanssiaskelten harjoittelua, eri asennoissa seisomista silmät auki ja kiinni ja myös eri välineiden kuten trampoliinin ym. hyväksikäyttöä. (Sakari-Rantala, 2003, 32–33.) Tutkimuksen Judge, Lindsey, Underwood & Winsemius (1993) mukaan yhdistetyllä lihasvoima-, -kävely- ja asennonhallintaharjoitteilla oli vaikutusta yhdellä jalalla seisontaan, mutta kahden jalan seisomatasapainoon kyseisellä harjoittelumenetelmällä ei ollut vaikutusta. Madureiran ym. (2007) tutkimuksessa todettiin tasapainoharjoittelun parantavan osteoporoosista kärsivien tutkittavien liikkumiskykyä sekä dynaamista ja staattista tasapainoa. Harjoittelujakson aikana myös kaatumiset vähenivät. (Madureira ym. (2007.)

Tasapainon ylläpitämiseksi tarvitaan lihasvoiman lisäksi motorisia taitoja. Lihasvoimasta ja lihasten koordinaation harjoittamisesta tulee näin ollen tärkeä

harjoituksen kohde. Monipuolinen harjoittelu parantaa fyysistä ja psyykkistä varmuutta ja tasapainon vaatima liikevarasto säilyy ja pysyy toimivana. (Salminen & Karvinen 2006, 36.)

Voimaharjoittelulla voidaan estää lihasmassan katoamista ja ehkäistä tasapainon heikkenemistä. Kuitenkin tutkimuksen (Schlicht ym. 2000) mukaan alaraajojen lihasvoiman lisäyksellä ei ole tilastollisesti merkitsevää tekijää suhteessa seisomatasapainoon tai tuoilta ylösnousuun. Yksin voimaharjoittelu ei paranna merkitsevästi seisomatasapainoa. Kyseisessä tutkimuksessa kuitenkin todettiin että lihasvoiman lisäys paransi selkeästi kävelynopeutta ja kineettistä tasapainoa. Voiman ja tasapainon yhteys jää tutkimuksen mukaan vielä hieman epäselväksi. Orrin, Raymondin ja Singhin (2008) tutkimuskatsaukseen oli koottu 29 tutkimusta (N=2174), joissa oli eri menetelmin tutkittu vastusharjoittelun merkitystä iäkkäiden ihmisten tasapainoon. Tasapainotestit oli tutkimuksissa jaoteltu staattiseen, dynaamiseen, toiminnalliseen ja tietokonepohjaiseen asennonhallintatestiin. Tutkimusten mukaan nousujohteisella vastusharjoittelulla ei ollut tasapainoa parantavaa vaikutusta. Tasapainoon vaikuttavat monta tekijää, eikä heikko lihasvoima tämän tutkimuksen mukaan ole se tärkein. Kuitenkin tutkimuksessa Karinkanta, Heinonen, Sievänen, Uusi-Rasi ja Kannus (2005) totesivat terveiden 70-78vuotiaiden kotona asuvien naisten paremman lihasvoiman korreloivan paremman tasapainon kanssa. Heikentynyt lihaskunto alaraajoissa nostaa myös suuresti kaatumisriskiä. Lihakset väsyvät nopeasti ja nopeusvoima, jota tarvitaan kaatumisen ehkäisemiseksi otettavaan askeleeseen, ei ole riittävä (Ailanto, Aunola & Karppi 2003).

5 AEROBINEN KUNTO

Aerobinen kestävyys jaetaan kolmeen osaan, peruskestävyyteen, vauhtikestävyyteen ja maksimikestävyyteen. Se kertoo sydämen kuljettamasta hapen määrästä sekä siitä, miten hyvin lihas käyttää toimintaansa saamaansa happea. (Borodulin 2002.) Hyvä aerobinen kunto laskee riskiä sairastua verenkiertoelimistön sairauksiin, korkeaan verenpaineeseen ja diabetekseen. Hyvä tapa kohottaa aerobista kuntoa on harrastaa liikuntaa, jossa hengästyy ja suuret lihakset tekevät töitä (Vuori 2003). Maksimaalinen hapenottokyky alkaa laskea noin 30-vuotiaana, 5- 22 % vuosivauhtia (Kallinen 2008a, 104- 110). Aerobinen kuntoharjoittelu parantaa rasva-aineiden polttokykyä ja kehittää lihasten glykogeenivarastoja. (Korhonen 2006.)

Hengitys- ja verenkiertoelimistön sekä luurankoli hasten rakenteelliset sekä toiminnalliset muutokset vaikuttavat aerobisen kunnan alenemiseen. Kun sydämen maksimaalinen syketiheys laskee, lihakset eivät käytä enää happea yhtä tehokkaasti kuin nuorempana. Myös liikunnan tehokkuus laskee ja tällöin ylipainon mahdollisuus nousee. (Kallinen 2008a, 104- 110.)

5.1 Aerobinen kunto keski-ikässä ja iän lisääntyessä

Kestävyyskunnolla on merkitystä päivittäisessä elämässä. Sitä tarvitaan mm. kävellessä ja pyöräillessä. On tärkeää, että aerobinen kunto on korkea, sillä se laskee Kallisen käyttämien tutkimusten mukaan yhtä nopeasti kuin fyysinen kunto. Tämän vuoksi on tärkeää huolehtia, että aerobinen kunto on keski- iässä mahdollisimman korkealla. (Kallinen 2008a, 104- 110.)

Lihasmassan vähetessä kestävyys ja maksimaalinen hapenkulutus laskevat. Pitkäkestoisessa aerobisessa kuormituksessa lihakset kuluttavat noin 90 % elimistöön tulevasta hapesta (Kallinen 2008b, 121). Tutkimusten mukaan

henkilöillä, joilla on korkea fyysisen aktiivisuuden taso, kestävyyskunnan lasku on selvästi hitaampaa. (Jones & Killian 2000, 632- 641.)

Maksimaalinen syketiheys sydänlihaksessa laskee iän mukana. Sydänlihassolut vähentyvät ja sidekudosta tulee sydämeen lisää. Sydänlihassolujen sähköinen aktivaatio laskee ja sydämen supistumistiheys laskee. (Kallinen 2008b, 120- 126.)

Hengenahdistuksen kynnys saavutetaan nopeammin, koska hengityselimistöissä tapahtuu muutoksia. Myös sairaudet vaikuttavat kestävyteen alentavasti, kuten myös ylipaino ja lääkitys. Liikunta auttaa ylläpitämään kestävyttä ja ennaltaehkäisee sairauksilta. Maksimaalinen hapenottokyky alenee niin aktiivisilla kuin passiivisillakin ihmisillä. Kallisen teoksessa käsiteltyjen tutkimusten mukaan aktiivisilla henkilöillä maksimaalinen hapenottokyky säilyy parempana, eikä rajoita päivittäisiä toimintoja. (Kallinen 2008b, 120- 126.)

5.2 Aerobisen kunnan harjoittaminen

Kallisen käyttämän tutkimuksen mukaan 2- 12 kuukautta kestäneessä harjoittelussa 60- 91-vuotiaiden miesten kestävyyskunto parani 6- 38 %. Harjoittelussa käytettiin 50- 85 % maksimaalisesta hapenottokyvystä. Harjoittelukertoja oli 1- 7 viikossa, 20- 60 minuutin ajan. Harjoittelumuotoina käytettiin kävelyä, juoksua, step- aerobicia tai allasvoimistelua. (Kallinen 2008a, 104- 110.)

Tutkimuksissa on osoitettu myös ristiriitaisia tuloksia voimaharjoittelun vaikutuksesta kestävyteen, vaikka yleinen oletus on, että se vaikuttaa kestävyteen positiivisesti. Tämä luultavasti sen vuoksi, koska lihasvoima- ja massa on yhteydessä kestävyteen. (Shaw & Shaw 2009, 104.)

Maksimaalisen hapenkulutuksen arvolla voidaan mitata kestävyttä. Siinä lasketaan, montako litraa henkilön elimistö kykenee kuluttamaan happea minuutissa. Hapenkulutus lasketaan kertomalla sydämen minuuttitilavuus

valtimoveren ja laskimoveren happipitoisuuden erotuksella. (Kallinen 2008b, 123-125.)

Maksimaalinen hapenkulutus lasketaan painokiloja kohden, se kertoo henkilön kyvystä liikkua pitkäkestoisesti. Hapenkulutus ilmoitetaan MET- arvoina. Tässä lepo hapenkulutus on kerrottu. 1 MET on 0,35 ml/ kg/ min, eli hapenkulutus lepotilanteessa. (Kallinen 2008b, 123-125.)

Maksimaalinen pulssi lasketaan 220- ikävuodet. Kaaviolla saadaan kuitenkin vain karkeasti arvioitu tulos. Jokaisen syke on yksilöllinen ja mahdolliset lääkkeet voivat vaikuttaa siihen. (Kallinen 2008b, 120- 126.)

Kestävyyskuntoa voidaan testata esimerkiksi hengityskaasuanalysaattorilla, polkupyöraergometrillä, 6 minuutin kävelytestillä tai 2 minuutin askellustestillä. Kestävyyskunnan testausten kestoksi suositellaan 12 minuuttia. Mikäli testattava on esimerkiksi ylipainoinen, tulee huomioida hänen mahdollinen heikko rasituksen sieto. (Kallinen 2008b, 120- 126.)

6 TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mikä on Vaasassa ja Seinäjoella testattujen 40-65-vuotiaiden miesten puristusvoiman, alaraajojen lihasvoiman, tasapainon ja aerobisen suorituskyvyn taso. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa terveydenhuollon ja liikunta-alan ammattilaisille siitä, miten ihmisen eri ominaisuudet vaikuttavat terveyteen, toiminta- ja työkykyyn.

Opinnäytetyön tutkimusongelmat:

1. Mikä on eri ikäryhmien miesten lihasvoimataso
2. Millainen on eri ikäryhmien miesten tasapainotaso
3. Mikä on eri ikäryhmien miesten aerobisen kunnan taso

7 TOTEUTUS

KKI lähestyi Seinäjoen ammattikorkeakoulun fysioterapian opiskelijoita järjestäessään Suomi- mies tapahtumaa. Suomi- mies tapahtuma oli rekkakiertue, joiden Vaasan ja Seinäjoen osioihin saimme osallistua. Fysioterapia opiskelijat saivat tehtäväkseen tehdä kunnosta kertovia mittauksia miehille. Tapahtumaan osallistuivat kaksi fysioterapiaryhmää yhteensä 35 opiskelijaa.

Huomioon tuli ottaa se, että mittaus tapahtuisi torilla molemmissa kaupungeissa. Päädyimme valitsemaan puristusvoimamittauksen Jamar -mittarilla, alaraajojen voiman mittauksen toistokyykistystestillä, tasapainon testaus yhdellä jalalla seisten silmät auki ja silmät kiinni, sekä liikkuvuustesti sivulle ja taakse taivuttaen.

Tämän jälkeen ryhmä jaettiin pienryhmiin, joissa ryhmä suunnitteli pisteen, miten sillä toimitaan ja miten mittaus tapahtuu. Pisteen suunnittelun jälkeen sen toiminta opetettiin muille ryhmille.

Mittaukset tapahtuivat Kunnossa kaiken ikää- ohjelman rekassa ja sen viereen pystytetyssä teltassa. Puristusvoima ja kehon koostumus mitattiin rekan sisällä ja sykemittaukset suoritettiin teltassa.

Analysoimme tulokset viitearvojen avulla ja annoimme ohjeita kunnan ylläpitämiseen ja kohentamiseen. Olimme myös mukana määrittämässä henkilöiden kuntotaso leposykkeiden avulla. Viitearvojen avulla selvitimme testattavien aerobisen kuntotason. Testin jälkeen annoimme henkilökohtaisen palautteen tuloksista ja niiden tuloksien pohjalta annoimme myös yksilöllisiä liikuntaohjeita.

Tapahtuma päivät olivat Vaasassa 9.5. ja Seinäjoella 12.5. Vaasassa ilma oli erittäin hieno, aurinko paistoi ja oli lämmin. Vaasan torin alusta oli mukulakiveä, emmekä ottaneet sitä suunnitteluvaiheessa huomioon. Tällöin olisimme ottaneet

mukaamme tasaisen levyn, jonka päällä tasapainotesti olisi suoritettu. Tasapainotesti tehtiin tämän vuoksi soveltamalla seisten yhden mukulakiven päällä. Näin alusta oli hieman tasaisempi kuin esimerkiksi kahden kiven päällä seistessä.

7.1 Kohderyhmä

Tapahtuman järjestäjien kohderyhmänä oli 25-65-vuotiaat työssä käyvät miehet. Yrityksille meni kutsu KKI:ltä Pohjanmaan Liikunta ja urheilu-järjestön kautta. Toisena suurena KKI:n yhteistyökumppanina toimi ETERA-eläkevakuutusyhtiö, joka jakoi kutsut niille yrityksille joiden työntekijät yhtiö oli vakuuttanut. Miehet jaettiin tapahtumassa ryhmiin, joissa he kiersivät eri mittauspisteille. Tapahtuma oli avoin joten mittauksissa kävi myös naisia ja iältään 15-80-vuotiaita. Valitsimme opinnäytetyömme kohderyhmäksi tapahtumassa käyneistä miehistä 40- 65-vuotiaat. Päädyimme tähän ikähaarukkaan, koska halusimme keskittyä juuri työikäisiin miehiin. Eri testeissä kävi jokaisesta ikäryhmästä eri määrä testattavia. Ikäryhmässä 40-44-vuotiaat n= 6-14, 45-49-vuotiaat n= 5-18, 50-54-vuotiaat n= 2-27, 55-59-vuotiaat n= 7-24 ja 60-65-vuotiaat n= 2-16. Kohderyhmämme miehet olivat kunnoltaan ja terveydeltään eritasoisia. Osa heistä oli selkeästi harrastanut paljon liikuntaa elämänsä aikana, kun taas osa hyvin vähän. Osa heistä sairasti sydän- ja verisuonitauteja ja osa oli läpikäynyt sydänleikkaukseen tai heillä oli sydämen tahdistin. Osalla ei taas ollut mitään sairauksia. Miehiä yhdistävä tekijä oli ruumiillinen työ tehtaissa, kaupungin palveluksessa tai rakennustyömailla.

7.2 Menetelmät

Aineisto kerättiin testaamalla miehiltä puristusvoimamittari Jamarilla, alaraajojen lihasvoima toistokykystestillä sekä kestävyys leposyketestillä Polar sykemittareilla. Tulokset kirjattiin käsin vihkoon. Vihkosta syötimme ne SPSS ohjelmalle, josta saimme jokaiselle mitattavalle ominaisuudelle kaaviot. Kaavioiden avulla analysoimme tulokset.

Mittaustilanteessa käytimme kyseisiä testejä, koska ne olivat helppo kuljettaa mukana ja tehdä ulkotiloissa. Kirjaaminen tapahtui myös olosuhteiden vuoksi manuaalisesti vihkoon eikä esimerkiksi koneelle.

7.2.1 Puristusvoima

Jamar -puristusvoima mittari on standardoitu, joka mittaa vain voimaa. Se kertoo kattavasti yläraajan voimaa. Jamar- puristusvoima mittaria voi hyvin käyttää sellaisten henkilöiden mittaamiseen, joiden käden toiminta on normaali. Mitattavan tulee kyetä vain tarttumaan mittariin oikealla otteella. Muuten mittaus ei anna luotettavaa tulosta. Mittarista tulee saada tukeva ote, niin että sitä pystyy puristamaan kunnolla. Yleensä miehillä käytettävissä on oteleveys kolme. Leveyksiä on yhteensä viisi(Härkönen ym. 1993). Jamarin mittaustarkkuus on Mathiowetzin(1985) mukaan +/- 5. Mikäli mittaaja on koko ajan sama, tulosten pysyvyys vaihtelee 0, 88 ja eri mittaajalla 0, 99. Käytimme puristusvoimamittausta, koska se on osana TOIMIVA testistöä ja todistettu olevan hyvä keski-ikäisten ja hieman iäkkäämpien henkilöiden toimintakyvyn mittauksessa. Puristusvoiman mittauksessa mitattava istuu tuolilla selkä kiinni selkä nojassa. Testin aikana yläraaja ei saa tukeutua vartaloon. Kynnärpää on 90 asteen kulmassa ja ranne keskiasennossa. Molemmilla käsillä puristetaan kaksi kertaa ja parempi tulos merkitään.(Hamilas ym. 2000.)

7.2.2 Staattinen tasapaino

Tasapaino on yksi tärkeä toimintakyvyn osa- alue. Seisominen yhdellä jalalla kertoo hyvin mahdollisen kaatumisriskin ja tasapainon heikentymisen. TOIMIVA- testistön yhdellä jalalla seisominen testaa tasapainoa kattavasti. Testi tulisi tehdä paljain jaloin, mutta olosuhteiden vuoksi testi tilanteessamme testattavalla oli kengät jalassa. Testattavalle näytetään oikeanlainen suoritustapa. Tämän jälkeen testattava saa valita testissä käytettävän jalan. Alkuasennossa kädet asetetaan vyötärölle ja toinen jalka nostetaan tukijalan viereen noin polven korkeudelle. Ajanotto alkaa, kun suoritusasento on valmis. Paras mahdollinen tulos saadaan,

jos mitattava pysyy asennossa yhden minuutin. Mitattavalle saa kaksi kertaa huomauttaa, mikäli asento ei meinaa pysyä oikeana. Suoritus keskeytyy, mikäli asento ei korjaannu tai jalka koskettaa maata. Testissä on kaksi yrityskertaa ja parempi tulos kirjataan.(Hamilas ym. 2000.)

7.2.3 Toistokyykistys

Toistokyykistystestin tarkoituksena on mitata alaraajojen dynaamista kestovoimaa. Toistokyykistys Testi on tehty Kunnan Testistön mukaan (Ruuskanen 2006) Testattava seisoo pienessä haara- asennossa pitäen käsiään tuolin selkänojalla. Ote tuolista ei saa kuitenkaan auttaa ylös nousua. Testattavaa pyydetään menemään kyykkyyhin niin, että kantapää nousevat ylös ja etureisi on samassa linjassa alustan kanssa. Liike toistetaan niin monta kertaa kuin testattava jaksaa. Keski- ikäisillä miehillä maksimi tulokseen riittää 53 toistokyykistystä.(Ruuskanen 2006.)

7.2.4 Kestävyyskunto

Kestävyyskunnan mittaamiseen käytimme Polarin neuroverkkoon perustuvaa lepokuntotestiä. Testi tapahtuu siis Polar- sykemittarin avulla. Sykevyö asetetaan paikoilleen ja tarvittavat tiedot asetetaan sykemittariin. Testi kestää noin 5 minuuttia ja se arvioi maksimaalisen suorituskyvyn. Testattava makaa rauhallisesti rentoutuen koko testin ajan. Lähtötietoina ovat leposyke, sykevaihtelu, sukupuoli, pituus, paino, ikä sekä fyysinen aktiivisuus. Syke ja sykevaihtelevuus mitataan R-R intervallien aikasarjasta.(Virtanen 2009).

7.2.5 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivinen tutkimus eli määrällinen tutkimuksessa käytetään täsmällisiä, laskennallisia sekä tilastollisia menetelmiä. Määrällinen tutkimus tapa sopii suuria ihmisryhmiä kartoittaviin tutkimuksiin. Se ei kerro yksittäistapauksista kattavaa

tietoa vaan suurista otoksista. (Tuomivaara 2005.) Keräämämme tieto on yleistettävissä ja käsittelemme tietoa tilastollisina yksiköinä ja otoksina. Teoreettiseen viitekehykseemme keräsimme tietoa eri tutkimuksista, artikkeleista sekä kirjoista.

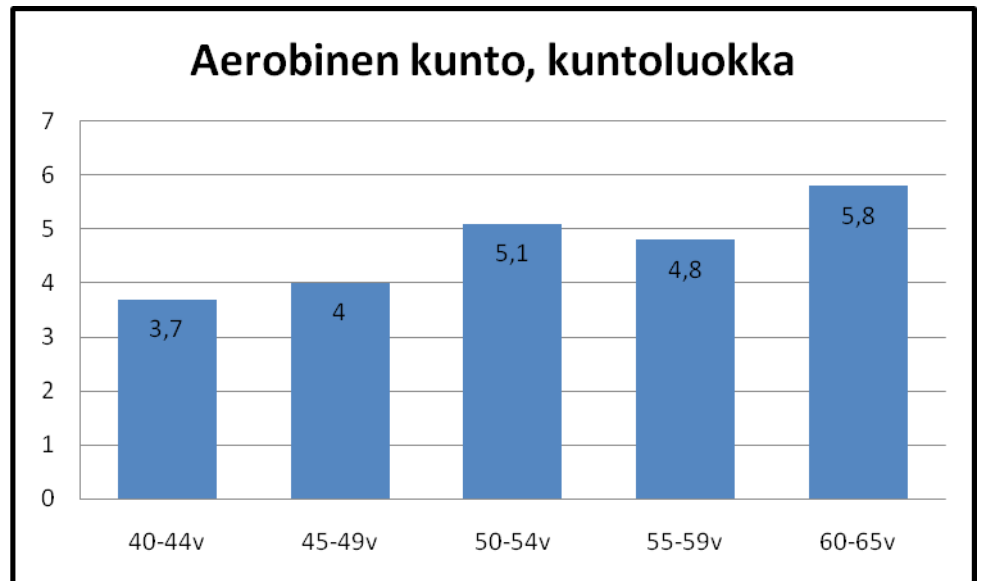
8 TULOKSET

Tulokset syötettiin manuaalisesti SPSS- ohjelmalle, minkä jälkeen laskimme tuloksien keskiarvot ikäryhmittäin. Sen jälkeen analysoimme tuloksia SPSS-ohjelman antamien kaavioiden perusteella. Osallistujia oli jokaisessa testissä satunnainen määrä. SPSS(Statistical Package for the Social Sciences)ohjelmisto on tehty tietojen analysointiin (Valtari 2004). Syötimme tapahtumassa keräämämme tiedon viikkoista tietokoneelle manuaalisesti. Luokittelimme muuttujat ja niiden arvot. Tämän jälkeen aloitimme tiedon muokkaamisen ja valmistelun analysointia varten.

8.1 Aerobinen kunto

Aerobisen kunnan testiin osallistuneista valitsimme 99 kohderyhmäämme kuuluvan henkilön tulokset analysointiin. Ikäryhmässä 40- 44-vuotiaat testattavia oli 14, 45- 49-vuotiaiden ryhmässä testattavia oli 18, 50- 54-vuotiaita oli 27, ikäryhmässä 55- 59-vuotiaat testattavia oli 24 sekä 60-65-vuotiaiden ryhmässä testattavia oli 16.

Kuntoluokat on jaettu seitsemään osaan. Kuntoluokka 1= erittäin huono, 2= huono, 3= tyydyttävä, 4= keskiverto, 5= hyvä, 6= erittäin hyvä ja 7= erinomainen. Tulosten mukaan 40- 44-vuotiaiden aerobisen kuntoluokan keskiarvo on 3,7, mikä on koko testiryhmän alhaisin. Ikäryhmän 45- 49-vuotiaiden kuntoluokka keskiarvo on neljä, ikäryhmän 50- 54 kuntoluokan keskiarvo on 5,1, 55- 59-vuotiaiden kuntoluokan keskiarvo on 4,8 ja 60- 65-vuotiaiden kuntoluokan keskiarvo on 5,7, mikä on koko testiryhmän korkein. Yleisesti tuloksista huomataan, että vanhemmilla ikäryhmillä kuntotaso oli yleisesti parempi. Kuntotaso nousee kuvion mukaan suhteellisen tasaisesti ikäluokan suuretessa. (KUVIO 2.)

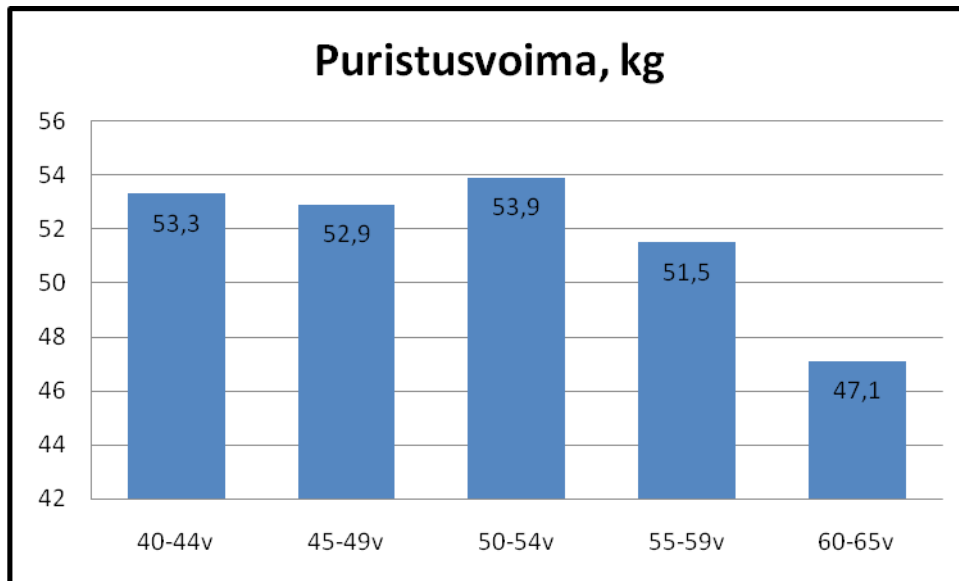


KUVIO 2. Aerobisen kunnan kuntoluokat ikäryhmittäin. (n= 99)

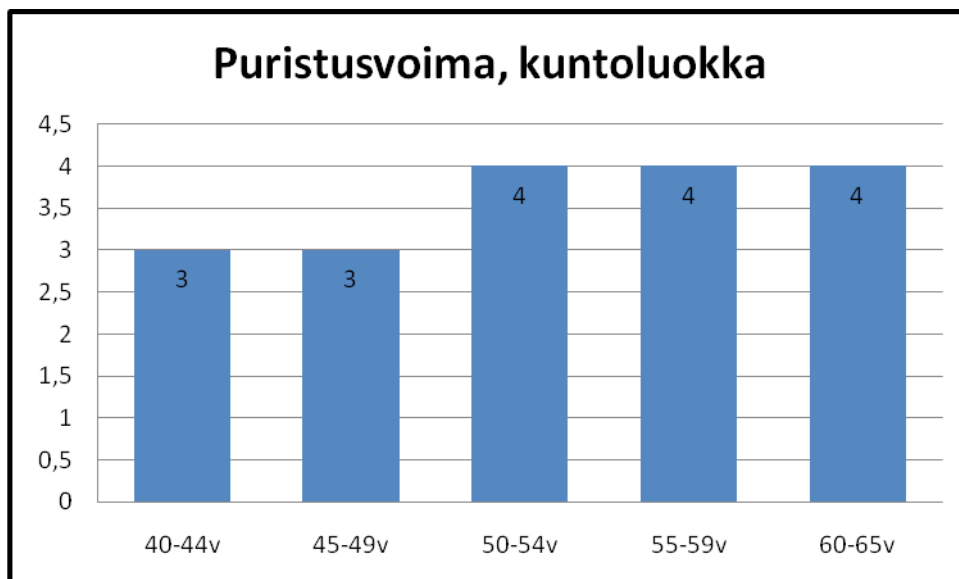
8.2 Puristusvoima

Puristusvoima mittauksiin osallistui 51 kohderyhmäämme kuuluvaa henkilöä. Ikäryhmässä 40- 44-vuotiaat testattavia oli kahdeksan, 45- 49-vuotiaiden ryhmässä osallistujia oli kuusi, 50- 54-vuotiaita oli yhdeksän, 55- 59-vuotiaita osallistui 13 sekä 60- 65-vuotiaita 15.

Tulosten perusteella 40- 44-vuotiaiden ikäryhmällä puristusvoiman keskiarvo on 53,25 kg ja kuntoluokitus on kolme, asteikolla 1-5, 45-49-vuotiailla puristusvoiman keskiarvo on 52,8 kg ja kuntoluokitus kolme, 50-54-vuotiaiden puristusvoiman keskiarvo on 53,9 kg ja kuntoluokitus neljä, 55-59-vuotiaiden keskiarvo puristusvoimassa on 51,5 kg ja kuntoluokitus neljä, 60- 65-vuotiailla puristusvoiman keskiarvo on 47,1 kg ja kuntoluokitus neljä. Kaaviosta näkee, että puristusvoima heikkenee hitaasti iän myötä. Kuvion mukaan 50- 54-vuotiaiden puristusvoimataso on koko testiryhmän paras. Selkeämpää laskua puristusvoimassa on huomattavissa vasta 55 ikävuoden jälkeen. (KUVIO 3.) (KUVIO 4.)



KUVIO 3. Puristusvoiman keskiarvot ikäryhmittäin. (n= 51)

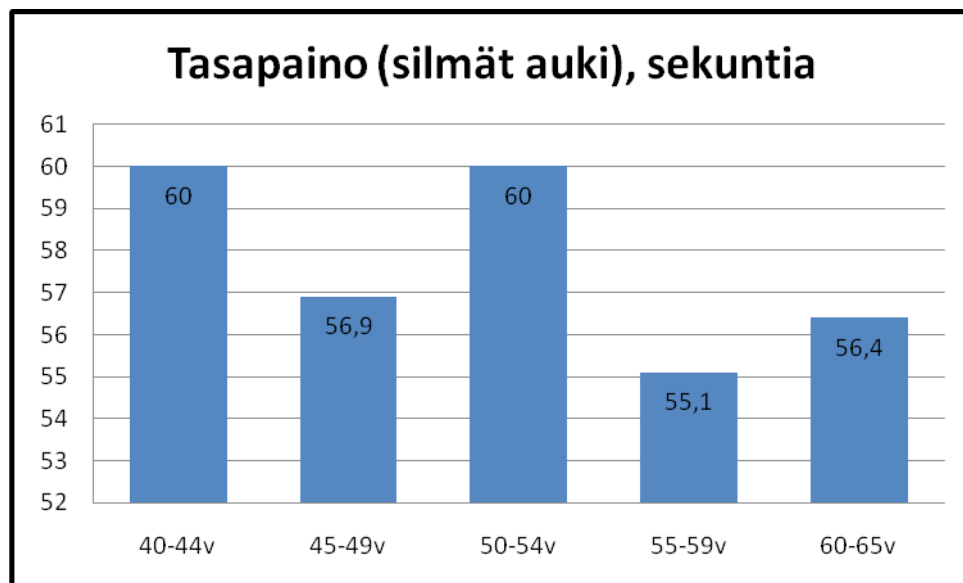


KUVIO 4. Puristusvoiman keskiarvot muutettuna kuntoluokiksi. (n= 51)

8.3 Tasapaino silmät auki

Parhaan mahdollisen testituloksen sai seisomalla yhdellä jalalla 60 sekuntia. Tasapainon testaukseen osallistui 50 kohderyhmäämme kuuluvaa henkilöä. Ikäryhmässä 40- 44-vuotiaat osallistujia oli kuusi, 45- 49-vuotiaita oli yhdeksän, 50- 54-vuotiaita oli kymmenen, 55- 59-vuotiaita osallistui 18 ja 60- 65-vuotiaita seitsemän.

Kuvion mukaan ikäryhmässä 40- 44 tasapainon keskiarvo on 60 sekuntia. 45- 49-vuotiailla tasapainon keskiarvo on 56,9 sekuntia. 50-54-vuotiailla tasapainon keskiarvo on 60 sekuntia. 55-59-vuotiailla keskiarvo tasapainossa on 55,1 sekuntia. 60- 65-vuotiailla keskiarvo tasapainossa on 56,4 sekuntia. Tulosten mukaan ikäryhmissä 40- 44 ja 50- 54 tasapainotestin tulokset ovat parhaat mahdolliset. Muissa ikäryhmissä tulokset ovat hieman maksimaalisen tason alapuolella. Selkeää muutosta tasapainossa iän lisääntyessä ei ole havaittavissa. (KUVIO 5.)



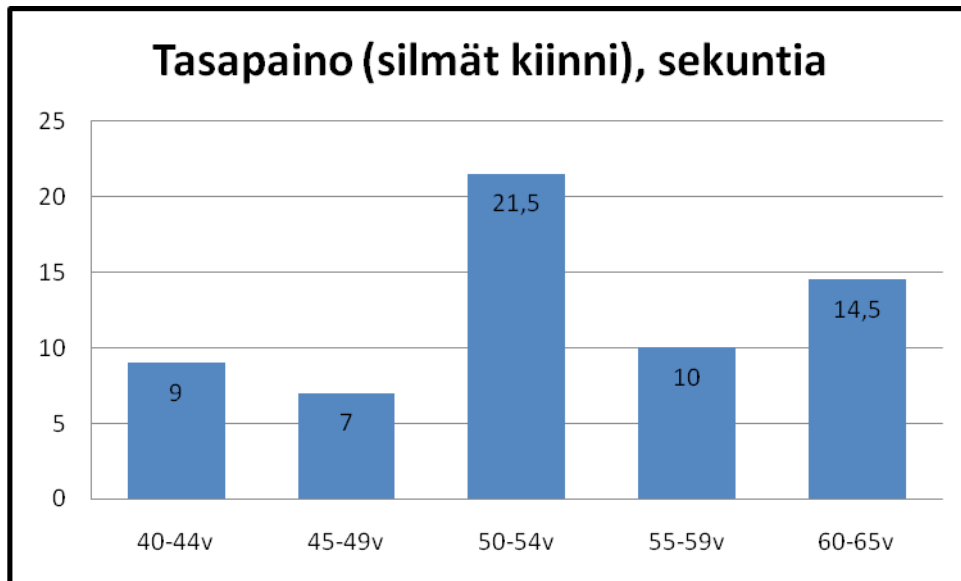
KUVIO 5. Tasapainotestin (silmät auki) keskiarvot ikäryhmittäin. (n= 50)

8.4 Tasapaino silmät kiinni

Testattava toimi samalla tavoin kuin silmät auki- testissä, mutta suoritti testin silmät kiinni. Ikäryhmässä 40- 44-vuotiaat osallistujia oli kuusi, 45- 49-vuotiaita oli viisi, 50- 54-vuotiaita oli kaksi, 55- 59-vuotiaita osallistui seitsemän ja 60- 65-vuotiaita kaksi.

Tulosten mukaan ikäryhmillä 40- 44-vuotiaalla keskiarvo tasapainossa silmät kiinni on yhdeksän sekuntia. 44- 49-vuotiailla keskiarvo on seitsemän sekuntia. 50-54-vuotiaiden keskiarvo on 21,5 sekuntia. 55- 59-vuotiailla keskiarvo on kymmenen sekuntia. 60- 65-vuotiailla keskiarvo on 14,5 sekuntia. Tulosten mukaan

ikäryhmillä 50- 65 tasapaino silmät kiinni on parempi kuin nuoremmilla ikäryhmillä 40- 49. (KUVIO 6.)



KUVIO 6. Tasapainotestin (silmät kiinni) keskiarvot ikäryhmittäin. (n= 22)

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Saamiemme tulosten perusteella puristusvoima on korkeimmillaan 50-54-vuotiailla. Puristusvoimataso lähtee selkeään laskuun vasta 55 ikävuoden jälkeen, ollen ikäryhmällä 60-65 jo selkeästi edellistä ikäryhmää heikompi. Puristusvoiman kuntoluokat kuitenkin nousevat ikään suhteutettuna. 40-49-vuotiailla kuntoluokkataso on 3, kun ikäryhmillä 50-65 kuntoluokat olivat tasolla 4.

Tulostemme mukaan aerobinen kuntotaso on ikään suhteutettuna korkeampi, mitä vanhempi testattava on ollut kyseessä. Paras kuntoluokka on ikäryhmällä 60-65 kun taas huonoin aerobinen kuntotaso on ikäryhmällä 40-44. Kuntotaso nousee muuten tasaisesti iän lisääntyessä, lukuun ottamatta ikäryhmää 50-54, jossa kuntotaso on korkeampi kuin 55-59-vuotiailla.

Tasapainotestissä silmät auki mitattuna suuria eroja ryhmien välillä ei ole. Maksimituloksen saivat ikäryhmät 40-44 ja 50-54. Silmät kiinni- testin perusteella tasapaino on parempi ilman näköpalautetta vanhemmilla ikäryhmillä kuin nuoremmilla.

Tuloksista voidaan huomata että puristusvoima laskee iän myötä, kun taas aerobinen kuntotaso nousee. Tasapainotulokset menevät hieman samansuuntaisesti kuin puristusvoima, eli heiketen iän myötä.

10 POHDINTA

Tulosten pohdintaa

Tuloksissamme näkyy että puristusvoima pysyy suunnilleen samana 40-54vuotiailla miehillä. Mittauksessamme puristusvoima-arvot jopa nousivat 50-54-vuotiailla nuorempiin ikäryhmiin verrattuna. Tästä voimme päätellä, että 50-54-vuotiaat miehet ovat pitäneet lihaskunnostaan parempaa huolta kuin nuoremmat ikäryhmät. Ikä saattaa selittää 55-ikävuoden jälkeisen jyrkemmän laskun puristusvoimatasossa.

Tulosten mukaan voimme päätellä, että testaamamme vanhemmat ikäluokat ovat sitä ikäpolvea, jotka ovat joutuneet ja tottuneet jokapäiväiseen hyötyliikuntaan. Nuoremmat 40-49-vuotiaat testattavat eivät ole aerobisesti niin hyvässä kunnossa kuin vanhemmat ikäpolvet, koska ovat elämässään päässeet helpommalla. Kaikenlainen hyötyliikunta vähenee kulkuyhteyksien parantuessa ja teknologian kehittyessä. Ennen koulu- ja työmatkat kuljettiin pitkienkin matkojen takaa kävellen, hiihtäen tai pyöräillen. Nykyisin ihmiset kulkevat jopa muutaman sadan metrin matkan kauppaankin autolla. Näillä tekijöillä on iso vaikutus siihen että aerobinen kuntotaso on alhainen nuoremmilla ikäryhmillä kuin vanhemmilla.

Nuoremmat ikäpolvet eivät ole tottuneet aerobiseen rasitukseen, eikä näin ollen harjoita tarpeeksi hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Aerobista kuntoa on kuitenkin mitattu kuntoluokittain eikä meillä näin ollen ole tarkkaa tietoa testattavien kuntoindekseistä. Voi olla että aerobinen suorituskyky on laskenut, mutta ikään suhteutettuna kuntoluokka on korkeampi kuin nuoremmilla ikäryhmillä.

Tuloksistamme näkee että tasapaino silmät auki hieman heikkenee iän myötä, mutta edelleen suuret ikäpolvet ovat verrattain hyvässä kunnossa nuorempiin nähden. Tasapainotulokset ovat yleisesti hyviä eikä huonoimman ryhmän keskiarvo jää maksimituloksesta kuin noin neljä sekuntia. Testattavia oli myös

vanhimmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmissa, mikä korostaa tulosten arvoa.

Kuvioita tulkitessamme, huomaamme että puristusvoima laskee iän myötä, mutta samalla aerobinen kuntotaso nousee. Puristusvoimakuntoluokat ovat hyvin samankaltaisia ja muuttumattomia, eikä niissä näy muutos yhtä hyvin kuin kiloina merkitystä taulukosta. Tasapainotestin tuloksia vertaillen aerobiseen kuntoon ja puristusvoimaan nähtävissä ei ole selkeitä yhtäläisyyksiä. Kuitenkin on nähtävissä että tasapaino heikkenee kuitenkin suunnilleen samalla tavalla kuin puristusvoima 55-ikävuoden jälkeen. Molemmissa huippu on 50-54-vuotiaana. Silmät kiinni mitatuista tasapainotuloksista voi nähdä että vaikka lihasvoima on vähentynyt iän myötä ja näköpalaute poistettu, voi silti tasapaino olla parempi kuin nuorilla. Tässä mittauksessa testattavia oli suhteellisen vähän, mikä osaltaan voi selittää tulosten parantumisen iän myötä.

Opinnäytetyön taustaa

Teoria tietoa oli paljon saatavilla kirjoista, sillä lihaskunnosta, aerobisesta kunnosta, tasapainosta sekä toimintakyvystä on jo paljon olemassa olevaa tietoa. Osa löytämistämme lähteistä olivat erittäin vanhoja, vaikkakin sisältö oli sama kuin uudemmissa lähteissä. Näin kävi usein esimerkiksi etsiessämme tietoa lihasvoimasta. Ajattelimmekin, ettei ketään ole halunnut lähteä keksimään pyörää uudestaan, vaan kertonut jo kerran tutkitun tiedon vain uudemmassa painoksessa.

Hankalalta tuntui löytää juuri keski- ikäisistä kertovaa aiheeseemme liittyvää teoria tietoa. Löytämämme teoria tieto painottui suurimmilta osin ikääntyviin. Käytimmekin gerontologian teosta, Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä kirjaa ja Ikääntyvien liikunta sekä terveys ja toimintakyky teosta. Keräsimme näistä tietoa ja sovelsimme parhaamme mukaan meidän kohderyhmäämme eli keski- ikäisiin.

Aiheeseemme liittyvää aiempaa tutkittua tietoa löytyy melko hyvin mutta ongelmaksi muodostui lähinnä se, että tutkittua tietoa löytyy naisista, mutta ei miehistä. Lähes jokainen aihealueeseemme sopiva tutkimus oli tehty naisille.

Tuntui harvinaiselta ja hyvältä löytää juuri miehiä koskevia tutkimuksia aiheesta, jotka olivat tuoreita.

Vaikka aiheestamme ei suoranaisia tutkimuksia tullut vastaan kovin helposti, silti ne jotka löysimme sopivat aihealueeseemme todella hyvin. Esimerkiksi Voimaharjoituksen akuutti vaikutus maksimivoimaan, veren laktaattipitoisuuteen ja veren pH- arvoon ennen voimaharjoittelujaksoa ja sen jälkeen vanhoilla harjoittelemattomilla miehillä- kandidutkielmassaan (Oksanen 2008) maksimivoiman osuudesta oli meille paljon apua. Toinen tutkimus, joka oli kuin meille luotu oli Viikon voima-, kestävyys- ja näiden yhdistelmäharjoittelun vaikutus kestävyysominaisuuksiin uupumiseen asti suoritettavassa kävelytestissä keski-ikäisillä miehillä (Korhonen 2006). Tosin hän käsitteli tutkimuksessaan todella paljon fysiologiaa ja anatomiaa. Olisimme kaivanneet tältä tutkimukselta sen yleisemmälle tasolle nostamista. Sitä, että hän olisi kertonut vaikutuksista ihmisen suoritus- ja toimintakykyyn eikä niinkään soluihin. Oksanen käsittelee kandidutkielmassaan myös asiaa enemmän solutasolla kuin yleisellä tasolla, mutta osasimme soveltaa tiedon hyvin käyttöömmme.

Mittausmenetelmänä käyttämästämme Jamar- puristusvoimamittarista oli kovin hankala löytää tuoretta tutkittua tietoa. Muutamit löytämämme tutkimukset olivat hieman vanhoja. Toisaalta laite ja mittaus menetelmät ovat pysyneet samana kokoajan. Verratessamme Jamarista löytyvää muutamaa tutkimusta ja uudempia siitä kertovia ohjeita ja suositteluja, tulokset näyttivät olevan samoja kuin hieman vanhemmissa löytämissämme tutkimuksissa. Mielestämme yksi hyvä tutkimus Jamar- puristusvoimamittarista oli Bohannonin Values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis (Bohannon 2006). Hän tutki sitä, miten hyvin puristusvoimaa mittaamalla voidaan arvioida yleinen lihaskunnon taso ja miten se vaikuttaa toimintakykyyn.

Tasapainosta ja sen testaamisesta löytyi tietoa ja tutkimuksia melko hyvin. Tasapainoon vaikuttavista tekijöistä ja niiden yhteydestä muihin mitattaviin ominaisuuksiin löytyi tietoa ja tutkimuksia, vaikka alussa tiedonhaun kanssa olikin ongelmia. Suurimpana ongelmana oli se että suurin osa tasapainotutkimuksista oli tehty iäkkäille naisille. Osa tutkimuksista kuitenkin soveltui opinnäytetyöhömmme

koska tutkittava asia ei suoranaisesti liittynyt ikään tai sukupuoleen. Hyvänä esimerkkinä on tutkimus(Piirainen ym. 2010), jonka mukaan tasapainon hallinta on suorassa suhteessa ikääntymiseen ja hermolihasjärjestelmän kuntoon.

Tasapainoon vaikuttavista tekijöistä meitä kiinnosti varsinkin alaraajojen lihasvoiman vaikutukset. Tutkimuksessa Karinkanta, Heinonen, Sievänen, Uusi-Rasi ja Kannus (2005) totesivat terveiden 70-78vuotiaiden kotona asuvien naisten paremman lihasvoiman korreloivan paremman tasapainon kanssa. Vaikka tutkimus ei ollut suoranaisesti meidän kohderyhmäämme, ovat tulokset silti päteviä myös sukupuolesta ja iästä riippumatta.

Aerobisesta kunnosta löysimme enemmän teoretietoa kirjoista kuin tutkittua tietoa. Kallisen (2008) kirjassa käytetyt tutkimukset kertovat, että kestävyyskunto kasvaa sitä harjoitellessa jo pienelläkin aktiivisuuden lisäyksellä. Yritimme etsiä tutkittua tietoa juuri lihasvoiman merkityksestä kestävyyskuntoon, mutta niitä ei löytynyt paljoa. Löytyneessä tutkimuksessa (Shaw&Shaw 2009) oli ristiriitaisia tuloksia, siitä vaikuttaako lihasvoima ja lihasmassa aerobiseen kuntotasoon vai ei.

Muina mittausmenetelminä käyttämämme TOIMIVA- testistön osioista löytyi paljon yleishyödyllistä tietoa, sillä testistö on juuri nyt paljon käytössä. TOIMIVA- testistön testeistä ei juurikaan löydy tutkimuksia, joissa niitä vertailtaisiin muihin vastaavanlaisiin testeihin. Löytämämme tieto olikin suurimmaksi osaksi testistä kertovaa tietoa.

Opinnäytetyömme tulee olemaan hyödyksi monelle, sillä keski-ikäisten suomalaismiesten kuntoa ei ole juurikaan tutkittu, etenkin Pohjanmaalaisten miesten.

Tutkimuksen kulku

Aihetta valitessa ajattelimme, että Suomi- miehistä olisi mielenkiintoista tehdä opinnäytetyö, koska olimme tapahtumassa mukana. Oletimme, että työn tekoa helpottaisi jo valmiiksi tehty tutkimusosio, sillä meillä ei menisi sen tekemiseen

enää aikaa vaan saisimme keskittyä tulosten analysointiin ja teoriapohjan laatimiseen.

Opinnäytetyötä tehdessämme kompastuskiveksemme muodostui se, että tutkimusosio tehtiin ensin, ja vuosi sen jälkeen siitä päätettiin työstää opinnäytetyö. Jo tehtyyn tutkimusosioon on vaikea vaikuttaa enää jälkikäteen, jos ja kun siinä huomaa puutoksia. Huomasimme paljon puutoksia tapahtumissa tehdyissä testitavoissa ja kirjaamisessa. Tutkimuksemme ei ole olosuhteiden muutosten vuoksi luotettavasti toistettava. Vaasassa testipäivänä ilma oli kaunis, aurinko paistoi ja oli lämmin. Vaasan torin alusta oli mukulakiveä, emmekä ottaneet mukaan minkäänlaista levyä joka olisi saanut alustasta tasaisen. Seinäjoella testipäivän sää oli erittäin tuulinen ja viileä sekä torin alusta oli tasainen. Mittauspisteillä oli niin Vaasassa kuin Seinäjoella eri mittaajat.

Suunnitteluvaiheessa valitsimme tapahtumaan mitattaviksi puristusvoiman, tasapainon, alaraajojen lihasvoiman sekä taakse- ja sivulle taivutukset. Emme kuitenkaan ottaneet taakse- ja sivulle taivutuksia mukaan opinnäytetyöhömmme, koska halusimme rajata työtämme ja mielestämme taivutus testit eivät kerro kattavasti keski-ikäisten miesten kunnosta.

Aluksi halusimme tutkia vaikuttaako alaraajojen lihasvoima, puristusvoima, tasapaino sekä aerobinen kunto toisiinsa ja millä tavoin. Työtä aloittaessamme kuitenkin aihe muokkaantui ja päädyimme käsittelemään keski-ikäisten miesten toiminta- ja työkykyyn vaikuttavia fyysisiä tekijöitä yleisemmällä tasolla. Tämän aiheen muokkauksen jälkeen löysimme paremmin tietoa ja tutkimuksia, joita käytimme työmme tukena. Testien tuloksia tutkiessamme huomasimme kuitenkin, että kyykistystestin tehneitä oli todella vähän ja jokainen heistä oli saanut parhaan mahdollisen tuloksen, joten päädyimme jättämään sen pois. Toistokyykistystestissä kyykättiin viitearvojen mukaan ja jokainen mitattava lopetti oman ikäryhmänsä maksimituloksen saatuaan. Pohdimme sitä, miten olisimme saaneet myös huonokuntoisemmat tekemään kyykistystestin, jotta olisimme saaneet muitakin, kuin maksimituloksia. Pohdimme myös sitä, että fyysistä työtä tekevät keski-ikäiset miehet kyykkivät töissään, mikä vaikuttaa siihen, että tulokset ovat yleisesti vähintään hyviä. Toisaalta käyttämämme kyykistystesti ei

mittaa testattavan maksimivoimaa vaan kestävyyttä. Mutta, koska testattavat miehet tarvitsevat työssään enemmän kestävyysvoimaa kuin maksimi voimaa, oli testi juuri sopiva heille.

Käyttämämme puristusvoimamittaus kertoo mielestämme kattavasti yläraajojen lihasvoimasta ja oli sen vuoksi hyvä mittauskeino. Sen pystyi myös hyvin kuljettamaan mittauspaikalle. Puristusvoimaan on vain hankala löytää viitearvoja keski- ikäisille, sillä kaikki löytämämme viitearvot kertovat vain vanhusten voimatasoista. Yhden jalan tasapainotestissä Vaasaan olisi pitänyt ottaa mukaan jonkinlainen tasainen alusta, jonka päällä testin olisi voinut tehdä. Testissämme testattava seiso mukulakivellä kengät jalassa, vaikka testi pitäisi tehdä ilman kenkiä. Seinäjoella testattavilla oli myös kengät jalassa, mutta alusta oli tasainen. Seinäjoella tuloksiin epäedullisesti vaikutti alustan sijasta erittäin tuulinen sää. Teltassamme ei ollut seiniä, jotka olisivat suojanneet tuulen vaikutuksilta.

Mielestämme olisi ollut mielenkiintoista selvittää, miten puristusvoima, aerobinen kunto sekä alaraajojen lihasvoima vaikuttavat toisiinsa ja millä tavoin. Emme kuitenkaan löytäneet aiheesta juuri minkäänlaista aiempaa tutkittua tietoa eikä meidän keräämämme tulokset olisi riittäneet luotettavan tiedon saamiseksi. Tämä olisi voinut olla mahdollista, jos olisimme ajatelleet asiaa jo mittaus vaiheessa ja merkanneet tuloksia sillä tavoin, että haluamme vertailla tuloksia keskenään.

Jälkikäteen olemme kiinnittäneet huomiota erityisesti tulosten kirjaamiseen ja siihen, että se olisi pitänyt tehdä paljon paremmin. Merkinnät olisi pitänyt tehdä paljon tarkemmin ja huomioitavien asioiden ylöskirjaaminen olisi pitänyt olla selkeämpää. Olemme myös pohtineet käytettyjen testien sopivuutta, sillä esimerkiksi TOIMIVA- testistön tasapainon testaus on suunnattu vanhuksille. Testejä valitessamme ajattelimme sen kuitenkin kertovan kattavasti kaiken ikäisten tasapainosta ja se olisi helppo tehdä tutkimuspaikalla.

LÄHTEET

- Ailanto P., Aunola S. & Karppi S-L. 2003. Vuoden pituisen nopeusvoimatyypin lihaskuntoharjoittelun vaikutus keski-ikäisten voima- ja nopeusominaisuuksiin. Kansaneläkelaitos, tutkimusosasto. Turku.
- Alen M, Raurmaa R. 2005. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittain. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela, U.Kujala(toim.) Liikuntalääketiede. Helsinki. Duodecim. 30- 54.
- Ayres, A.J. 2008. Aistimusten aallokossa, sensorisen integraation häiriö ja terapia. Jyväskylä : PS-kustannus, 2008.
- Barnett A., Smith B., Lord S. R., Williams M & Baumand A. 2003. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomized controlled trial. Physiotherapy Department, Bankstown-Lidcombe Hospital
- Bohannon R. W., Peolsson A., Massy-Westropp N., Desrosiers J., Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. Physiotherapy 92 (2006) 11-15.
- Borodulin K. 2002. Physical Activity, Fitness, Abdominal Obesity, and Cardiovascular Risk Factors in Finnish Men and Women. The National FINRISK 2002 Study. Finlands health department. Helsinki. Saatavissa:
[<https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/1519/physical.pdf?sequence=1>]
- Enoka, R.M. 2002. Neuromechanics of human movement. 3rd Edition. Human Kinetics Publishers, Champaign IL.
- Era, P. , Sainio, P. , Koskinen, S. , Haavisto, P. , Vaara, M. & Aromaa, A. 2006. [Verkkójulkaisu]. Postural balance in a random sample of 7979 subjects aged 30 and over. Gerontology. 52(4):204-13 Viitattu 15.8.2010. Saatavissa:
[<http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=ShowPDF&ArtikelNr=93652&Ausgabe=232000&ProduktNr=224091&filename=93652.pdf>]
- Fyysinen toimintakyky ja kuormittuminen. 2010. [Verkkójulkaisu]. Työterveyslaitos. [Viitattu 14.8.2010.]. Saatavissa:

[http://www.ttl.fi/fi/terveys_ja_tyokyky/tyokuormituksen_hallinta/fyysinen_toimintakyk/sivut/default.aspx]

Gabbard C.P 2004. Lifelong motor development. Fourth edition. Ranska 2004.

Hakala, E-P. 2007. Liikuntaelinten kuormittuminen työssä. [Verkkajulkaisu]. Työ ja ihminen 1/2007. [Viitattu 27.7.2010]. Saatavissa: [http://www.ttl.fi/fi/tyo_ja_ihminen/Documents/Tyojaihminen_1_2007.pdf]

Hamilas M, Hämäläinen H, Koivunen M, Lähteenmäki L, Pajala S, Pohjola L. TOIMIVA- testit. läkkäiden fyysisen toimintakyvyn mittausmenetelmä. [www.valtionkonttori.fi/sove/Toimiva.rtf, 2000]

Heikkinen E. 2006.[Verkkajulkaisu]. Disability and physical activity in late life – research models and approaches. European Review of Aging and Physical Activity 3, 3-9. Saatavissa: [<http://www.springerlink.com/content/e0206351t5j13xr6/>] vaatii käyttöoikeuden.

Heikkinen E. & Rantanen T. 2008. Gerontologia. Duodecim.

Häkkinen, K., Alen, M., Kraemer, W.J., Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Rusko, H., Mikkola, J., Häkkinen, A., Valkeinen, H., Kaarakainen, E., Romu, S., Erola, V., Ahtiainen, J. & Paavolainen L. 2003. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training.

Härkönen R, Piirtomaa M, Alaranta H. 1993. Grip strength and hand position of the dynamometer in 204 Finnish adults. J Hand Surg 1993a; 18B:129-13

Izquierdo, M., Häkkinen, K., Ibañez, J., Garrues, M., Antón, A., Zúniga, A., Larrión, J. L. & Gorostiaga E. M. 2001. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. Journal of Applied Physiology 90 (4), 1497-1507. Saatavana: <http://jap.physiology.org/cgi/content/full/90/4/1497>

Jones N. & Killian K. 2000. Exercise limitations in health and disease. N Engl J Med 2000; 343:632-641. Saatavissa: [<http://www.endo.gr/cgi/content/full/343/9/632>] vaatii käyttöoikeuden.

Judge, J.O., Lindsey, C., Underwood, M. & Winsemius, D. 1993. Balance improvements in older women: Effects of exercise training. Physical Therapy, 73(4), 254–265.

- Kalmari P., Simonen M, Niemi P. & Karvinen 2008. Voimaa vanhuuteen- ohjelman seuranta raportti 2007. Helsinki. Ikäinstituutti.
- Kallinen M. 2008a. Liikunta ja kestävyys. Teoksessa fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. R. Leinonen & Havas E.
- Kallinen M. 2008b. Kestävyys. Teoksessa Gerontologia: E. Heikkinen & T Rantanen. Helsinki. Duodecim.
- Karinkanta, S., Heinonen, A., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K. & Kannus, P. 2005. Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women. *Gerontology*, 51, 116–121.[Viitattu 13.5.2010]. Saatavissa: [<http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=ShowPDF&ArtikelNr=82196&Ausgabe=230593&ProduktNr=224091&filename=82196.pdf>]
- Korhonen J. 2006. 21 Viikon voima-, kestävyys- ja näiden yhdistelmäharjoittelun vaikutus kestävyysominaisuuksiin uupumiseen asti suoritettavassa kävelytestissä keski- ikäisillä miehillä. 2006. Pro gradu. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Kevät 2006
- Latham, N.K. , Bennett, D.A. , Stretton, C.M. & Andersson, C.S. 2004. Systematic review of progressive resistance strenght training in older adults. *Journals of gerontology* 59 A, 48- 61). Saatavissa: [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14718486>] vaatii käyttöoikeuden.
- Leinonen R. & Havas E. 2008. Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 212. Jyväskylä.
- Liikuntapiirakka. 2009.[Verkojulkaisu]. UKK-instituutti. [Viitattu 3.9.2010.] Saatavissa: [<http://www.ukkinstituutti.fi/ammattilaisille/terveysliikuntasuositukset/liikuntapiirakka>]
- Liikunta työhyvinvoinnin tukena. 2010.[Verkojulkaisu]. Työterveyslaitos. [Viitattu 16.8]. Saatavissa: [http://www.ttl.fi/fi/terveys_ja_tyokyky/elintavat_ja_tyokyky/liikunta/Sivut/default.aspx]
- Liira, J. , Matikainen, E. , Leino-Arjas, P. , Malmivaara, A. , Mutanen, P. , Rytönen, H. , Juntunen, J. 2000. Work ability of middle-aged Finnish construction workers – a follow up study in 1991-1995. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 25(2000). 477-481.

- Lonkkamurtuma. 2006. [Verkkajulkaisu]. Käypähoito. [Viitattu 23.5.2010]. Saatavissa: [http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/khp00055]
- Madureira, M.M., Takayama, L., Gallinaro, A.L., Caparbo, V.F., Costa, R.A. & Pereira, R.M.R. 2007. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int* .18, 419–425
- McArdle, W.D., Katch, F.I. & Katch, V.L. 2001. *Exercise Physiology: energy, nutrition and human performance*. 5. painos. Baltimore: Williams & Wilkins
- Ojala, M. 2007. *Huimaako*. Juva: WS Bookwell. 26-27.
- Oksanen H. 2008. Voimaharjoituksen akuutti vaikutus maksimivoimaan, veren laktaattipitoisuuteen ja veren pH-arvoon ennen voimaharjoittelujaksoa ja sen jälkeen vanhoilla harjoittelemattomilla miehillä. Kandidatutkielma. Liikuntafysiologia. Liikuntabiologianlaitos
- Orr, R., Raymond, J. & Fiatarone Singh, M. 2008. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults. *Sports Medicine*, 38(4), 317– 343.
- Paavolainen, L., Häkkinen, K. & Härmäläinen, I. 1999a. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power.
- Pajala, S., Sihvonen, S. & Era, P. 2003. Asennonhallinta ja motorinen kyvykkyys. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) *Gerontologia*. Tampere: Duodecim.
- Piirainen, J.M. , Avela, J. , Sippola, N. , Linnamo, V. 2010. Age dependency of neuromuscular function and dynamic balance control. *European Journal of Sport science*. 10(1). 69-79 [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 23.5. 2010]. Saatavissa: [http://www.informaworld.com/smpp/ftinterface~content=a917245429~fulltext=713240930~frm=content]
- Punakallio, A. 2004. Balance abilities of workers in physically demanding jobs. Department of physiology. Kuopion yliopisto.
- Rantanen, T. , Guralnik, J.M. , Sakari-Rantala, R. , Leveille, S. , Simonsick, E.M. , Ling, S. & Fried, L.P. 1999. Disability, physical activity and muscle strength in older women: the women health and aging study. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80: 130-5.

- Ruuskanen P. 2006. Kunnan testistö. Opinnäytetyö. Fysioterapian koulutusohjelma. Helsinki 2006.
- Sakari-Rantala, R. 2003. Iäkkäiden ihmisten liikunta- ja kuntosaliharjoittelu. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö.
- Salminen, U., Karvinen, E. Voimaa ja varmuutta itsenäiseen elämään. Iäkkäiden voima- ja tasapainoharjoittelu. 2006. Ikäinstituutti.Helsinki. 22-27, 34-39.
- Schlicht, J. , Camaione, D.N. , Owen, S.V. 2000. Effect of Intense Strength Training on Standing Balance, Walking Speed, and Sit-to-Stand Performance in Older Adults. The journals of gerontology series A biological sciences and medical sciences. Center for Health Fitness, Department of Kinesiology, University of Connecticut, Storrs
- Shaw, B. S. & Shaw, I. 2009. Compatibility of concurrent aerobic and resistance training on maximal aerobic capacity in sedentary males. Cardiovascular journal of Africa 20(2), 104-106. Saatavissa: [http://blues.sabinet.co.za/WebZ/Authorize?sessionid=0:autho=pubmed:password=pubmed2004&/AdvancedQuery?&format=F&next=images/ejour/cardio1/cardio1_v20_n2_a3.pdf]
- Sihvonen S. 2004. Postural balance and aging. Cross-sectional comparative studies and a balance training intervention. Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä.
- Sipilä S., Rantanen T. & Tiainen K. 2008. Lihassoima. Teoksessa: Gerontologia: E. Heikkinen & T Rantanen. Helsinki. Duodecim.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2001. Terveysttä edistävän liikunnan kehittämistoimikunnan mietintö. Komiteamietintö 2001:12. Helsinki.
- Stucki G, Cieza A, Ewert T, Kostanjsek N, Chatterji S & Bedirhan T. 2002. Application of the international classification of functioning, disability and health. Disability & rehabilitation 24 (5):281- 282
- Suominen, H., Rantanen, T., Hirvensalo, M. & Era, P. 2000. Kuinka ikääntyvät hyötyvät liikunnasta? Teoksessa. M. Miettinen (toim.) Haasteena huomisen hyvinvointi – Miten liikunta lisää mahdollisuuksia? Jyväskylä: Paino-Porras Oy, 167–187.
- Syddall, H. , Cooper, C. , Martin, F. , Briggs, R. , Sayer A. A. 2003. Age and ageing. (32) 2003. 650-656

- Tapiovaara, H. 2003. BPPV, hyvänlaatuinen asentohuimaus. Viitattu 23.3.2010. <http://personal.filmnet.fi/laakari/hannu.tapiovaara/bppv.html>
- Tasapainoasti ja ikääntymisen vaikutukset tasapainoon 2004. [Verkkojulkaisu]. Liikuntalääketiede-lehti. [Viitattu 10.11.2010] Saatavissa: http://ffp.uku.fi/cgi-bin/edueditor/sample_presenter.pl?slideshow_id=80&slide_id=882&language_id=1
- Terveys-2000. [Verkkojulkaisu]. Sosiaali- ja terveysministeriön tiedote. 2002. [Viitattu 16.8.2010] Saatavissa: [<http://pre20031103.stm.fi/suomi/tiedote/tied02/haotiedote2041.htm>]
- Terveys- ja työkyky. [Verkkojulkaisu]. Työterveyslaitos. 2010. [Viitattu 3.9.2010. Saatavissa: [http://www.ttl.fi/fi/terveys_ja_tyokyky/Sivut/default.aspx]
- Timonen L & Koivula M. 2001. Iäkkäiden voimaharjoitteluun perustuva kuntoutus. Teoksessa : Ikääntyvien liikunta, terveys ja toimintakyky. M. Suominen, P. Kannus, M Käyhty, L. Ahvo, M-L Rahikainen, H. Kaikkonen, L. Timonen, M. Koivula, T. Berg, M. Salmelin ja A. Jalakanen. Jyväskylä. VK- Kustannus
- Tuomivaara, T. 2005. [Verkkojulkaisu]. Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus. [Viitattu 13.9. 2010. Saatavissa: [<http://www.mv.helsinki.fi/home/ttuomiva/Y125luku6.pdf>]
- Valtari, M. 2004. SPSS-opas. Helsingin yliopisto.
- Vilén, M., Vihunen, R., Vartiainen, J., Sivén, T., Neuvonen, S. & Kurvinen, A. 2006. Lapsuus. Eriytinen elämänvaihe. Helsinki. WSOY.
- Virtanen P. 2009. Neuroverkkoon perustuva lepokuntotesti. Polar-kuntotesti. Polar electro Oy.
- Vuori I. Lisää liikuntaa!. Helsinki: Edita Prima Oy, 2003.

