

**LÄÄKKEIDEN KÄYTTÖ JA SEN YHTEYDET TASAPAINOON
67–96-VUOTIAILLA VANHAINKOTIASUKKAILLA**

Tanja Ruth
Pro gradu-tutkielma
Gerontologia ja kansanterveystiede
Jyväskylän yliopisto
Terveystieteiden laitos
Kevät 2011

Sisällys

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	1
2 IKÄÄNTYMINEN JA LÄÄKEVAIKUTUKSET	2
2.1 Farmakokinetiikka.....	2
2.2 Farmakodynamiikka.....	3
2.3 Lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutukset	4
3 LÄÄKKEIDEN KÄYTTÖ IÄKKÄILLÄ IHMISILLÄ	6
3.1 Verenpainelääkkeiden käyttö iäkkäillä ihmisillä	6
3.2 Bentsodiatsepiinien käyttö iäkkäillä ihmisillä.....	7
3.3 Monilääkityksen esiintyvyys.....	8
3.4 Lääkkeiden käyttö laitoshoidossa.....	9
4 IÄKKÄIDEN IHMISTEN TASAPAINO.....	11
5 LÄÄKKEIDEN KÄYTÖN YHTEYS TASAPAINOON IÄKKÄILLÄ IHMISILLÄ..	16
5.1 Verenpainelääkkeet ja tasapaino	18
5.2 Bentsodiatsepiinit ja tasapaino	19
5.3 Monilääkitys ja tasapaino.....	20
6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	21
7 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENTETELMÄT	22
7.1 Tutkimusaineiston kuvaus.....	22
7.2 Aineiston hankinta ja käsittely	22
7.3 Aineiston analyysi	24
8 TULOKSET	25
8.1 Tutkittavien taustatiedot.....	25
8.2 Tutkittavien lääkkeiden käyttö	26
8.3 Verenpainelääkkeiden käytön yhteys tasapainoon.....	27
8.4 Bentsodiatsepiinien käytön yhteys tasapainoon.....	28
8.5 Lääkkeiden lukumäärän yhteys tasapainoon.....	29
9 POHDINTA.....	30
LÄHTEET.....	36
LIITTEET	

TIIVISTELMÄ

Lääkkeiden käyttö ja sen yhteydet tasapainoon 67–96-vuotiailla vanhainkotiasukkailla
Tanja Ruth

Jyväskylän yliopisto, Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, Terveystieteiden laitos, 2011
41 sivua + 2 liitettä

Iäkkäät käyttävät paljon erilaisia lääkkeitä ja ikääntymismuutosten vuoksi he ovat alttiimpia lääkkeiden haittavaikutuksille. Erityisesti useiden lääkkeiden samanaikaisen käytön on todettu olevan yhteydessä iäkkäiden ihmisten tasapaino-ongelmiin ja kaatumistapaturmiin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa vanhainkodissa asuvien henkilöiden lääkkeiden käyttöä ja sen yhteyksiä tasapainoon. Keskeisenä tavoitteena oli selvittää verenpainelääkkeiden ja keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytön sekä säännöllisesti käytettyjen lääkkeiden lukumäärän yhteyksiä tasapainoon iäkkäillä henkilöillä.

Tutkimusaineistona käytettiin toimintakykyä tukevan liikunta- ja aktivointiohjelman alkumittausaineistoa (N=112). Tutkimus toteutettiin yhteensä viidessä eri vanhainkodissa Jyväskylässä, Tampereella ja Turussa. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat 65-vuotiaat ja sitä vanhemmat vanhainkodeissa asuvat naiset ja miehet. Verenpainelääkkeiden sekä keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytön yhteyksiä tasapainoon selvitettiin vertailemalla kyseisten lääkkeiden käyttäjiä ja ei-käyttäjiä. Lääkkeiden lukumäärän yhteyksiä tasapainoon selvitettiin vertailemalla 1–5, 6–10 ja yli 10 lääkettä käyttäviä henkilöitä. Tasapainon mittarina käytettiin Bergin tasapainotestiä. Aineisto analysoitiin ristiintaulukoinnilla ja χ^2 -testillä.

Eniten käytettyjä lääkkeitä tutkimushenkilöiden keskuudessa olivat sydän- ja verisuonitautilääkkeet (86,6 %) ja psyykenlääkkeet (66,1 %). Verenpainelääkkeiden tai keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytöllä ei todettu olevan yhteyttä tasapainoon tässä aineistossa. Lääkkeiden lukumäärän ja tasapainotestisuorituksen välillä todettiin olevan erittäin merkitsevä yhteys siten, että valtaosa 1–5 lääkkeen käyttäjistä sijoittui parhaaseen luokkaan, valtaosa 6–10 lääkkeen käyttäjistä keskitason luokkaan ja valtaosa yli kymmenen lääkkeen käyttäjistä heikoimpaan luokkaan tasapainotestissä ($p=.000$).

Jatkotutkimuksissa tulisi pyrkiä paremmin kontrolloimaan sekoittavien tekijöiden kuten iän, erilaisten pitkäaikaissairauksien ja muiden lääkitysten vaikutusta tasapainoon.

Avainsanat: lääkkeiden käyttö, tasapaino, iäkkäät ihmiset, vanhainkotiasukkaat

ABSTRACT

Medication use and its relations to postural balance in 67–96-year old nursing home residents
Tanja Ruth
University of Jyväskylä, Faculty of Sport and Health Sciences, Department of Health Sciences, 2011
41 pages + 2 appendices

Old people use many different kinds of medications and aging makes them more vulnerable to drug side-effects. It has been shown that especially the use of multiple medications is connected to balance difficulties and falls in elderly population. The aim of this study was to examine the medication use and its relations to postural balance in elderly nursing home residents. The main purpose was to solve whether the use of antihypertensive medications or intermediate- and long-acting benzodiazepines or the total number of drugs used were connected to postural balance in elderly people.

The baseline data of functional capacity promoting exercise- and activating program among nursing home residents was used as a research material (N=112). The study was done in five different nursing homes in Jyväskylä, Tampere and Turku. The target group of the study was women and men 65 years and older living in nursing homes. The connections between the use of antihypertensive medications and balance and the use of intermediate- and long-acting benzodiazepines and balance were examined by comparing the users and non-users of those medicines. The connections between the number of drugs used were examined by comparing participants who used 1–5, 6–10 and ten or more medications. The Berg's Balance Test was used as a measure of postural balance. The study material was analyzed by using cross-tabulation and Chi square test.

The most frequently used medications among participants were cardiovascular medicines (86,6 %) and psychotropics (66,1 %). There were no connection found between the use of antihypertensive medications or intermediate- and long-acting benzodiazepines and postural balance. There was a very significant connection found between the number of drugs used and balance-test results. Majority of the users of 1–5 medications located in to the best class, majority of the users of 6–10 medications in to the middle level class and majority of the users of over ten medications in to the weakest class in balance testing ($p=.000$).

Confounding factors such as age, long term illnesses and other medications should be more carefully controlled in the following studies.

Keywords: medication use, postural balance, elderly people, nursing home residents

1 JOHDANTO

Liikkumiskyky ja päivittäisistä toiminnoista selviytyminen edellyttävät riittävää tasapainon hallintaa. Kehon asennon hallintaan osallistuvat keskushermosto, hermo-lihasjärjestelmä, tuki- ja liikuntaelimistö sekä useat eri aistikanavat. Asennon hallinta perustuu näiden eri säätelyjärjestelmien jatkuvaan yhteistoimintaan, jossa huomioidaan sekä motorisen toiminnan suorittaminen että ympäristön muuttuvat vaatimukset. Ikääntyminen tuo mukanaan monenlaisia elimistön muutoksia, jotka heikentävät asennonhallintaa. Asennonhallinnan kannalta keskeisiä muutoksia tapahtuu esimerkiksi aistijärjestelmissä ja motoristen vasteiden tuottamisessa (Pajala ym. 2008).

Iäkkäillä henkilöillä asennon hallintaa heikentävät myös monet sairaudet ja niiden hoitoon käytettävät lääkkeet. Useilla lääkeaineilla on sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotka voivat vaikeuttaa tasapainon ylläpitämistä (Pajala ym. 2008). Iäkkäät ihmiset käyttävät usein monia erilaisia lääkkeitä samanaikaisesti (Kivelä 2004, 11, 13). Lääkkeiden lukumäärä ennustaa suoraan sekä haittavaikutusten todennäköisyyttä että eri lääkkeiden välisiä yhteisvaikutuksia (Kivelä ja Räihä 2007, 9). Erityisesti useiden lääkeaineiden samanaikaisen käytön on todettu olevan yhteydessä tasapaino-ongelmiin ja kaatumistapaturmiin iäkkäiden ihmisten keskuudessa (Hartikainen ja Jäntti 2001, Pajala ym. 2008).

Tasapainon ja lääkkeiden käytön välisiä yhteyksiä on tutkittu iäkkäillä ihmisillä verraten vähän. Lääkkeet voivat kuitenkin olla merkittävä iäkkäiden henkilöiden asennon hallintaan vaikuttava tekijä (Pajala ym. 2008). Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vanhainkodissa asuvien 65-vuotiaiden ja sitä vanhempien henkilöiden lääkkeiden käyttöä ja sen yhteyksiä tasapainoon. Keskeisenä tavoitteena oli tutkia verenpainelääkkeiden sekä keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytön sekä säännöllisesti käytettyjen lääkkeiden lukumäärän yhteyksiä tasapainoon. Tutkimusaineistona käytettiin Yksilöllisesti suunnitellun toimintakykyä tukevan liikunta- ja aktivointiohjelman vaikutukset vanhainkotiasukkailla- tutkimuksen alkumittausaineistoa (N=112).

2 IKÄÄNTYMINEN JA LÄÄKEVAIKUTUKSET

Elimistön reservikapasiteetin pienentyminen ja haavoittuvuuden lisääntyminen ovat ikääntymiseen liittyviä tavanomaisia muutoksia. Nämä muutokset aiheuttavat sen, että muun muassa lääkkeiden sivuvaikutusten riski lisääntyy. Iäkkäillä ihmisillä on usein myös piileviä sairauksia, jotka voivat vaikuttaa lääkehoitoihin arvaamattomasti. Iäkkäiden henkilöiden keskuudessa yksilölliset erot korostuvat lääkehoitojen toteuttamisessa. Vaikka ikääntyneitä ei voidakaan tarkastella yhtenäisenä ryhmänä, tuo ikääntyminen kuitenkin mukanaan joitakin yleisiä farmakokineettisia ja farmakodynaamisia muutoksia (Tilvis 2003, Hartikainen 2007).

2.1 Farmakokinetiikka

Farmakokinetiikan käsite viittaa niihin prosesseihin, joilla keho käsittelee lääkeaineita. Näitä ovat imeytyminen, jakautuminen, metabolia (muuttuminen) ja erittyminen. Metabolia ja erittyminen yhdistetään usein eliminaatioksi (Pelkonen 2003a, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 91). Ikääntymisprosessit ja patologiset tilat voivat aiheuttaa muutoksia farmakokinetiikkaan usean mekanismin kautta. Usein ikääntyminen muuttaa farmakokinetiikkaa siten, että lääkkeiden imeytyminen hidastuu ja lääkeaineen puoliintumisaika pitenee. Myös lääkeaineen muuntuminen eritettävään muotoon ja elimistöstä poistuminen hidastuvat (Kivelä 2004, 19–29).

Ikääntymisen aiheuttamat ruoansulatuskanavan toiminnan muutokset ovat yhteydessä lääkeaineiden imeytymiseen. Imeytymiseen vaikuttavat muun muassa syljen ja mahahapon erityksen väheneminen sekä ruokatorven, mahalaukun, ohutsuolen ja paksusuolen supistumiskyvyn heikentyminen (Kivelä 2004, 19–20, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 130–131).

Ikääntyminen aiheuttaa muutoksia myös kehon koostumukseen. Rasvan osuus kehon painosta lisääntyy ja kehon vesimäärä vähenee (Tilvis 2003, Hartikainen 2007). Yleisesti ottaen tämä merkitsee sitä, että vesiliukoisten lääkeaineiden määrä plasmassa voi iäkkäillä ihmisillä olla korkeampi kuin nuoremmilla vastaavalla lääkeannoksella eli lääkkeen teho voimistuu. Rasvaliukoisten lääkeaineiden kohdalla pitoisuudet plasmassa ovat matalia, mutta lääkeaineiden poistuminen on hidasta ja vaikutusajat pidempiä (Kivelä 2004, 23–24,

Hartikainen 2007). Esimerkiksi bentsodiatsepiinijohdannaisten vaikutusaika saattaa olla iäkkäillä ihmisillä yllättävän pitkä (Neuvonen 2001a, Tilvis 2003). Myös plasman valkuaisaineissa tapahtuu muutoksia ikääntyessä (albumiinipitoisuus laskee), jolloin valkuaisaineisiin kiinnittyvien lääkeaineiden toiminnassa tapahtuu muutoksia (Neuvonen 2001a, Kivelä 2004, 23–24).

Useimmat lääkeaineista metabolisoituvat eli muuttuvat maksassa. Suolistosta imeytymisen jälkeen lääkeaineet kulkeutuvat maksaan, jossa suuri osa lääkkeitä poistuu ennen systeemiseen verenkiertoon joutumista (Kivistö ja Neuvonen 2001, Kivelä 2004, 25). Tämä alkureitin metabolia heikentyy, kun ikääntyminen heikentää maksan verenkiertoa. Tällöin suurempi määrä lääkeainetta pääsee systeemiseen verenkiertoon ja lääkkeen teho lisääntyy (Pelkonen 2003a, Kivelä 2004, 25).

Myös munuaisten toiminta heikentyy ikääntyessä. Munuaiskudoksen määrä vähenee ja verenkierto heikkenee, jolloin kuona-aineiden ja lääkeaineiden erittäminen hidastuu. Munuaisten erityskyky voi 80 vuoden iässä olla jopa puolet aiempaa tasoa heikompi (Pelkonen 2003a, Kivelä 2004, 27). Iäkkäät ihmiset ovat kuitenkin heterogeeninen ryhmä ja munuaisten toiminnan heikentymisnopeus on hyvin yksilöllistä (Kivelä ja Rähä 2007, 7).

2.2 Farmakodynamiikka

Ikääntyminen ja sairaudet aiheuttavat myös farmakodynamiikan muutoksia, jotka puolestaan johtavat lääkevasteiden muutoksiin. Farmakodynamiikka kuvaa lääkkeen vaikutusta kudostasolla. Keskeistä on lääkespesifisten reseptoreiden toiminta elimistössä. Ikääntyessä kudosten lääkeherkkyyden muutokset voivat johtua reseptoreiden lukumäärän muutoksista, reseptoreiden sitoutumismekanismien muutoksista tai reseptoreiden aikaansaamien solutason reaktioiden muutoksista (Kivelä 2004, 30–32).

Lääkespesifisten reseptoreiden toimintaan liittyvien tekijöiden lisäksi farmakodynaamiset muutokset johtuvat fysiologisten ja homeostaattisten mekanismien heikentymisestä (Palva ja Paakkari 2001, Kivelä 2004, 30) Homeostaattisilla järjestelmillä tarkoitetaan niitä moninaisia toimintoja, joiden avulla elimistö pystyy säilyttämään biokemiallisen ja fysiologisen tasapainonsa (Kivelä 2004, 32). Fysiologisiin ja homeostaattisiin mekanismeihin kuuluvat

autonomisen hermoston toiminta, verenpaineen säätelyjärjestelmä, glukoosimetabolia, lämmönsäätely ja immunologiset mekanismit. Näiden mekanismien heikkeneminen voi muuttaa lääkevastetta ja vaikuttaa myös kehon kykyyn kompensoida lääkkeiden haittavaikutuksia (Kivelä ja Rähä 2007, 8).

2.3 Lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutukset

Lääkkeet ovat usein tarpeellinen ja hyödyllinen osa hoitokokonaisuutta. Oikein toteutettu lääkehoito parantaa toimintakykyä, elämänlaatua ja sairauksien ennustetta kaikenikäisillä ihmisillä (Kivelä 2004, 9, 13, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 130). Lääkkeiden käyttöön liittyy kuitenkin myös haittavaikutusten mahdollisuus. Haittavaikutus merkitsee tavanomaisen lääkeannoksen yhteydessä ilmenevää tahatonta tai haitallista vaikutusta (Palva ja Paakkari 2001, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 105). Haittavaikutukset ilmenevät iäkkäillä ihmisillä yleensä erilaisina oireina kuin työikäisillä. Tavallista on, että oireet ovat epäspesifisiä ja epämääräisiä, mikä vaikeuttaa niiden tunnistamista (Kivelä 2004, 55). Yleensä ottaen mikä tahansa fyysinen, psyykkinen tai kognitiivinen muutos voi olla seurausta lääkkeen vaikutuksista (Palva ja Paakkari 2001, Kivelä 2004, 56). Haittavaikutukset heikentävät yksilön hyvinvointia monella tavalla. Ne voivat aiheuttaa epämiellyttäviä oireita, toimintakyvyn heikentymistä ja tapaturmia (erityisesti kaatumisia) sekä johtaa sairaalajaksoihin (Kivelä 2004, 55–56).

Ikääntymisen myötä pitkäaikaisten sairauksien lukumäärä lisääntyy, mikä voi johtaa useiden lääkkeiden samanaikaiseen käyttöön. Haittavaikutusten todennäköisyys lisääntyy käytettävien lääkkeiden lukumäärän lisääntyessä (Kivelä 2004, 11, 54, Pajala ym. 2008). Laroche ym. (2007) tutkimuksessa todettiin, että lääkkeiden määrällä oli erittäin merkittävä yhteys haittavaikutusten riskiin. Potilaat, jotka kärsivät haittavaikutuksista käyttivät selvästi enemmän lääkkeitä kuin ne, joilla haittavaikutuksia ei esiintynyt. Myös Caamanon ym. (2005) tutkimuksessa lääkkeiden lukumäärä oli yhteydessä haittavaikutusten todennäköisyyteen.

Useiden lääkkeiden samanaikainen käyttö lisää myös yhteisvaikutusten riskiä (Neuvonen 2001a). Lääkkeiden väliset yhteisvaikutukset voivat syntyä useiden eri mekanismien välityksellä. Farmakokineettisiä yhteisvaikutuksia syntyy silloin, kun toinen lääke vaikuttaa toisen lääkkeen imeytymiseen, jakautumiseen, metaboloitumiseen ja erittymiseen. Lääkkeet

voivat reagoida myös yhdessä ruoan tai jonkin kemiallisen ympäristötekijän kanssa (Neuvonen 2001b, Kivelä 2004, 34). Yhteisvaikutuksista johtuvat muutokset lääkeaineen pitoisuuksissa voivat johtaa sekä toivottujen että ei-toivottujen vaikutusten heikentymiseen tai vahvistumiseen. Kliinisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia ovat sellaiset vaikutukset, jossa lääkeaine estää tai kiihdyttää toisen lääkkeen metaboliaa maksassa, ohutsuolessa tai muualla elimistössä. Toinen lääkeaine voi myös estää toisen erittymistä munuaisista (Kivelä ja Rähä 2007, 12, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 112).

Farmakodynaamisia yhteisvaikutuksia syntyy silloin, kun toinen lääke muuttaa toisen lääkkeen vaikutuksia tämän vaikutuspaikalla elimistössä. Yhteisvaikutuksen syntymisen kannalta olennaista on se, että eri lääkeaineilla on keskenään samantapaisia vaikutuksia tai haittavaikutuksia. Nämä samantyyppiset vaikutukset korostuvat, kun kyseisiä lääkeaineita käytetään samaan aikaan (Kivelä 2004, 47–48, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 113). Toisaalta lääkkeillä voi olla myös toistensa vaikutusta heikentäviä yhteisvaikutuksia, jolloin lääkeaineet kumoavat toistensa vaikutuksia yllättävällä tavalla (Kivelä ja Rähä 2007, 14, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 113).

Pitkäaikaiset sairaudet ja ikääntymiseen liittyvät biologiset ja fysiologiset muutokset aiheuttavat sen, että iäkäs ihminen on erityisen altis myös lääkkeiden ja sairauksien välisille yhteisvaikutuksille. Jonkin tietyn sairauden hoitoon tarkoitettu lääke saattaa siis vaikuttaa negatiivisesti jonkin toisen sairauden tasapainoon, oireisiin ja jopa taudinkulkuun (Kivelä 2004, 48, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 108, 138–139).

3 LÄÄKKEIDEN KÄYTTÖ IÄKKÄILLÄ IHMISILLÄ

Iäkkäät ihmiset käyttävät paljon erilaisia resepti- ja itsehoitolääkkeitä (Kivelä 2004, 11, 12). Monet aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeiden olevan iäkkäiden ihmisten yleisimmin käyttämiä lääkkeitä (Chen ym. 2001, Linjakumpu ym. 2002) ja niiden käytön on todettu entisestään lisääntyvän iän myötä (Jyrkkä ym. 2006, Hiitola ym. 2007). Sydän- ja verisuonilääkkeiden lisäksi tavallisia iäkkäiden ihmisten käyttämiä lääkkeitä ovat keskushermoston lääkkeet sekä ruoansulatuskanavan ja aineenvaihdunnan lääkkeet (Chen ym. 2001, Midlöv ym. 2005, Jyrkkä ym. 2006).

3.1 Verenpainelääkkeiden käyttö iäkkäillä ihmisillä

Verenpainelääkkeitä on olemassa varsin paljon (Taulukko 1) ja eri lääkkeet eroavat toisistaan vaikutustavoiltaan. Lääkityksen valinnassa on huomioitava esimerkiksi potilaan ikä, sairauden vaikeusaste, muut riskitekijät ja mahdolliset muut sairaudet tai elinvauriot. Taulukossa 1 esitettyjen lääkeryhmien lisäksi on olemassa myös muita, verisuonia laajentavia lääkkeitä, mutta käytännössä niitä käytetään verenpaineen hoidossa harvoin (Ylitalo 2001, Ruskoaho 2003).

Taulukko 1. Verenpainelääkkeiden ryhmät (mukailtu Ylitalo 2001, Ruskoaho 2003).

-
- | | |
|----|--|
| 1. | Nesteenpoistolääkkeet |
| 2. | Sympaattisen hermoston toimintaan vaikuttavat lääkkeet (alfa- ja beetasalpaajat) |
| 3. | Reniini-angiotensiinijärjestelmää estävät aineet (ACE:n estäjät ja angiotensiinireseptorien salpaajat) |
| 4. | Kalsiumkanavien salpaajat (L-tyypin salpaajat) |
-

Tutkimusten mukaan erilaiset verenpainelääkkeet ovat iäkkäiden ihmisten tavallisimmin käyttämiä lääkeaineita (Agostini ym. 2004, Brekke ym. 2006a). Tutkimuksesta riippuen yleisimpiä verenpainelääkkeitä ovat useimmiten olleet joko beetasalpaajat (Brekke ym. 2006a, Brekke ym. 2006b) tai nesteenpoistolääkkeet (Flaherty ym. 2000, Kario ym. 2001). Hiitolan ym. muiden (2007) tutkimuksessa kotona asuvat iäkkäät henkilöt käyttivät sydän- ja verisuonilääkkeistä eniten beetasalpaajia ja laitoksessa asuvat puolestaan nesteenpoistolääkkeitä.

3.2 Bentsodiatsepiinien käyttö iäkkäillä ihmisillä

Bentsodiatsepiinit ovat yleisimmin käytettyjä psyykenlääkkeitä. Ne on tarkoitettu lähinnä tilapäiseen käyttöön ahdistuneisuus- ja jännitystiloissa sekä unihäiriöissä (Nurminen 2001, 254, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 268). Vaikutustapojensa vuoksi bentsodiatsepiineja voidaan käyttää myös epilepsian hoitoon ja anestesian yhteydessä. Bentsodiatsepiinien vaikutukset kohdistuvat lähinnä keskushermostoon. Ne lievittävät ahdistusta, rauhoittavat, ehkäisevät kouristuksia ja rentouttavat lihaksia (Syvälahti ja Hietala 2001, Rosenberg 2003). Bentsodiatsepiinit luokitellaan eliminaationopeuden perusteella lyhyt-, keskipitkä- ja pitkävaikutteisiin (Taulukko 2).

Taulukko 2. Bentsodiatsepiinien ja uusien unilääkkeiden ryhmittely. Ryhmittelyn perusteena eliminaation puoliintumisaika $T_{1/2}$ ja huippupitoisuuden saavuttamiseen kuluva aika T_{max} .

	$T_{1/2}$ (h)	T_{max} (min)
<i>Lyhytvaikutteiset</i>		
Tsaleptoni	1	60
Midatsolaami	1-3	20-45
Tsolpideemi	2-3	50-150
Triatsolaami	2-5	50-120
Tsopikloni	3-6	30-90
<i>Keskipitkävaikutteiset</i>		
Alprot salaami	12-15	60-120
Temats epaami	5-20	30-60
Lorats epaami	10-20	60-120
Oksats epaami	5-25	120-240
<i>Pitkävaikutteiset</i>		
Nitratsepaami	25-30	30-240
Klopoksidi*	7-28	50-120
Diatsepaami*	30-50	20-90

*Metaboloituvat pitkävaikutteiseksi nordiatsepaamiksi ($T_{1/2} = 30-200h$).
(mukailtu Syvälahti ja Hietala 2001, Pelkonen 2003b).

Fourrierin ym. (2001) tutkimuksessa lähes kolmasosalla iäkkäistä henkilöistä oli käytössään vähintään yksi bentsodiatsepiini. Bentsodiatsepiinien käyttäjistä valtaosalla oli käytössään ainoastaan yksi bentsodiatsepiinivalmiste. Yli kymmenesosa tutkittavista käytti samanaikaisesti kahta bentsodiatsepiinia. Bentsodiatsepiineista suurin osa oli pitkävaikutteisia (puoliintumisaika yli 20 tuntia) ja keskipitkävaikutteisia (puoliintumisaika 10–20 tuntia).

Eniten käytetty bentsodiatsepiini oli loratsepaami, jonka osuus oli lähes 30 prosenttia kaikista käytetyistä bentsodiatsepiineista.

Frelsin ym. (2002) mukaan keskipitkävaikutteisen tematsepaamin käyttö oli yleisintä sekä kaatuneiden ryhmään että verrokkiryhmään kuuluvilla iäkkäillä ihmisillä. Tematsepaamia käytti 95 prosenttia kaikista tutkittavista. Muita tutkimushenkilöiden käyttämiä bentsodiatsepiineja olivat tsopikloni, nitratsepaami ja diatsepaami. Wagner ym. (2004) puolestaan raportoivat, että iäkkäillä henkilöillä esiintyi eniten voimakkaampien lyhytvaikutteisten ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttöä. Bell ym. (2007) selvittivät tutkimuksessaan sairaalahoidon yhteyttä bentsodiatsepiinien käytön aloittamiseen iäkkäillä ihmisillä. Tutkimustulosten mukaan yleisimmin käytössä olevia bentsodiatsepiineja sairaalahoidosta kotiutuneilla potilailla olivat keskipitkävaikutteiset loratsepaami ja oksatsepaami.

3.3 Monilääkityksen esiintyvyys

Maailman terveysjärjestö suosittelee, että iäkkäillä ihmisillä tulisi olla enintään kolmesta neljään lääketta käytössään samanaikaisesti. Iäkkäiden ihmisten keskuudessa useiden lääkkeiden samanaikainen käyttö eli monilääkitys kuitenkin yleistyy jatkuvasti (Kivelä 2004, 11). Monilääkitykseen eli polyfarmasiaan ei ole olemassa yksiselitteistä määritelmää, mikä vaikeuttaa olennaisesti eri tutkimusten välistä vertailtavuutta. Tutkimuskirjallisuudessa monilääkitys määritellään useimmiten käytettyjen lääkkeiden lukumäärän mukaan ja se viittaa useiden lääkkeiden yhtäaikaiseen käyttöön.

Tavallisimmin monilääkitykseksi määritellään viiden tai sitä useamman lääkkeen säännöllinen käyttö (Linjakumpu ym. 2002, Jyrkkä ym. 2006). Joissakin tutkimuksissa monilääkitykseksi on kuitenkin määritelty jo kahden tai sitä useamman lääkkeen käyttö (Veehof ym. 2000). Lääkkeiden lukumäärän lisäksi jotkut määritelmät sisältävät myös lääkkeiden käytön ilman kliinistä indikaatiota, suuri-riskisten lääkkeiden käytön ja sopimattoman lääkkeiden annostelun (Fulton ym. 2005, Wyles ym. 2005).

Eri tutkimuksissa on saatu vaihtelevia tuloksia siitä, kuinka paljon lääkkeitä iäkkäät henkilöt keskimäärin käyttävät. Veehofin ym. (2000) mukaan 65–85-vuotiailla tutkittavilla oli

alkumittaustilanteessa käytössään hieman yli yksi lääke ja seuranta-ajan päätyttyä noin kaksi lääkettä. Junius-Walkerin ym. (2007) tutkimuksessa keskimääräinen käytettyjen lääkkeiden lukumäärä oli hieman alle neljä. Rajska-Neumannin ym. (2007) ja Lampelan ym. (2007) tutkimuksissa kaikkien käytettyjen lääkkeiden keskiarvo tutkimushenkilöä kohden oli yli kuusi. Midlöv ym. (2005) raportoivat, että 69–96-vuotiailla henkilöillä oli käytössään keskimäärin yli kymmenen lääkettä ennen sairaalajaksoa, sairaalajakson aikana sekä sairaalajakson jälkeen.

Keskimääräinen lääkkeiden käyttö ja monilääkitys ovat lisääntyneet iäkkäiden ihmisten keskuudessa sekä seurantatutkimusten (Jyrkkä ym. 2006) että poikkileikkaustutkimusten (Linjakumpu ym. 2002) valossa. Jyrkän ym. (2006) mukaan monilääkitystä esiintyi viiden vuoden seuranta-ajan jälkeen lähes 70 prosentilla tutkittavista. Junius-Walkerin ym. (2007) tutkimuksessa alle kolmasosa ja Hajjarin ym. (2005) tutkimuksessa lähes 80 prosenttia tutkittavista käytti viittä tai sitä useampia lääkkeitä säännöllisesti.

3.4 Lääkkeiden käyttö laitoshoidossa

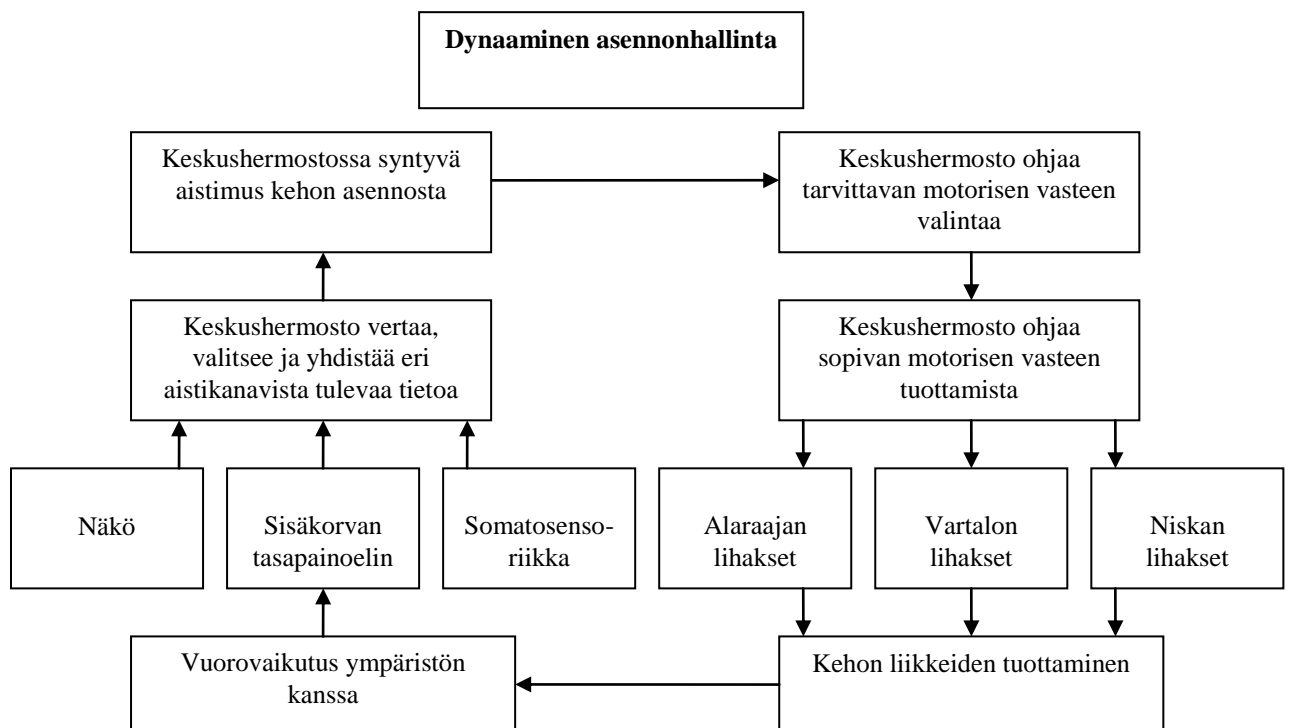
Laitoshoidon on todettu lisäävän monilääkityksen todennäköisyyttä iäkkäillä ihmisillä. Jyrkkä ym. (2006) raportoivat, että laitoksessa asuvat iäkkäät henkilöt käyttivät merkittävästi enemmän lääkkeitä kuin kotona asuvat iäkkäät. Laitoksessa asuvien iäkkäiden henkilöiden lääkkeiden käyttö lisääntyi tutkimuksen seuranta-aikana selvästi enemmän kuin kotona asuvien lääkkeiden käyttö. Myös tutkimuksen aikana kotoa laitokseen muuttaneilla keskimääräinen lääkemäärä nousi merkittävästi. Midlöv ym. (2005) tutkimuksessa sairaalahoidosta kotiutettavilla iäkkäillä potilailla yleisin lääkehoitoon liittyvä virhe oli se, että potilaalle lisättiin lääke virheellisesti.

Flahertyn ym. (2000) tutkimuksessa sairaalahoitoon jääneet iäkkäät potilaat käyttivät enemmän lääkkeitä kuin sairaalasta kotiutetut potilaat. Sairaalaan jääneillä esiintyi myös useammin yli seitsemän ja yli kymmenen lääkkeen käyttöä kuin kotiutetuilla henkilöillä. Myös Chen ym. (2001) totesivat tutkimuksessaan, että monilääkitys oli yleisempää laitoshoidossa olevilla iäkkäillä henkilöillä. Laitoksessa asuvat saivat myös todennäköisesti enemmän ruoansulatuskanavan ja keskushermoston lääkkeitä kuin muut tutkittavat.

Bell ym. (2007) totesivat tutkimuksessaan, että sairaalahoitajakso oli yhteydessä bentsodiatsepiinien käytön aloittamiseen. Varsin laajasta tutkimusjoukosta kolme prosenttia alkoi käyttää bentsodiatsepiinia seitsemän päivän kuluessa sairaalasta kotiuttamisesta. Yli seitsemän prosenttia tutkittavista alkoi käyttää bentsodiatsepiinia kuuden kuukauden sisällä sairaalasta kotiuttamisesta. Bentsodiatsepiinien käytön pitkäaikaistuminen oli yhteydessä sairaalassa olon pituuteen. Sairaalajakson pituus oli keskimäärin viisi päivää niillä tutkittavilla, jotka eivät käyttäneet bentsodiatsepiineja ja kahdeksen päivää niillä tutkittavilla, jotka käyttivät niitä säännöllisesti.

4 IÄKKÄIDEN IHMISTEN TASAPAINO

Kehon asennon hallinta on monimutkainen prosessi, johon osallistuvat keskushermosto, hermo-lihasjärjestelmä, tuki- ja liikuntaelimestö sekä useat eri aistikanavat (Pajala 2008 ym.). Asennon hallinnan kannalta tärkeimpiä aistikanavia ovat sisäkorvan tasapainoelin, näkö sekä lihaksissa, jänteissä ja nivelissä sijaitseva somatosensorinen järjestelmä. Mekaaninen tuntoaisti sekä asento- ja liiketunto pohjautuvat somatosensorisen järjestelmän toimintaan (Ahonen ja Saarikoski 2004, Pajala ym. 2008). Asennon hallinta vaatii eri säätelyjärjestelmien jatkuvaa ja samanaikaista toimintaa. Ennakoivien ja palautetta antavien mekanismien avulla hermostollinen ohjaus pyrkii tuottamaan sensorisen tiedon pohjalta kutakin tilannetta mahdollisimman hyvin palvelevan motorisen vasteen (Kuvio 1) (Kivelä ja Rähä 2007, 82, Pajala ym. 2008).



Kuvio 1. Asennonhallinnan malli, joka kuvaa jatkuvaa ja eri tasoilla samanaikaisesti tapahtuvaa säätelyprosessia (mukailtu Pajala ym. 2008).

Elimistön ikääntymismuutokset

Ikääntyminen johtaa asennon hallintaa säätelevien sensoristen reseptorien määrän vähenemiseen sisäkorvan tasapainoelimessä, somatosensorisessa järjestelmässä ja verkkokalvolla (Ahonen ja Saarikoski 2004, Kivelä ja Rähä 2007, 82). Asennonhallinta

vaikeutuu, kun tieto esimerkiksi asennon muutoksista tai alustan vaihtelusta muuttuu aiempaa epätarkemmaksi. Asennonhallinnan ja havaintomotoristen kykyjen ikääntymismuutokset ilmenevät kaatumistapaturmien lisääntymisenä vanhemmissa ikäryhmissä (Pajala ym. 2008). Kaatumiset ovatkin yleisimpiä tapaturmia iäkkäiden henkilöiden keskuudessa ja ne aiheuttavat 80 prosenttia iäkkäiden ihmisten vammoista (Kivelä ja Räihä 2007, 91). Yksilöön liittyvät sisäiset tekijät ovat syynä useimpiin 80 vuotta täyttäneiden henkilöiden kaatumisiin. Tavanomaiset ikääntymismuutokset, kuten heikentynyt alaraajojen asentotunto, lihasvoima ja tasapaino altistavat iäkkään henkilön kaatumisille (Hartikainen ja Jäntti 2001, Pajala ym. 2008). Russell ym. (2006) raportoivat heikentyneen tasapainon olevan kolmanneksi merkittävin riskitekijä iäkkäiden henkilöiden kaatumisille.

Lähes 60 prosenttia asennonhallinnan vaihtelusta on todettu selittyvän tasapainotestin suorituksella (Hatch ym. 2003). Sihvosen (2004) mukaan yli 66-vuotiailla miehillä ja naisilla ilmeni tasapainomittauksissa merkittävästi enemmän vartalon huojuntaa kuin keski-ikäisillä henkilöillä. Karion ym. (2001) tutkimuksessa iäkkäiden henkilöiden tasapainoa selvitettiin tietokoneavusteisesti. Tutkimustulosten mukaan tasapainon menettämistä esiintyi hieman alle kolmasosalla tutkittavista. Iän ja seisomatasapainon välillä todettiin merkittävä negatiivinen yhteys. Steffen ym. (2002) puolestaan raportoivat, että iän lisääntyessä menestyminen Bergin tasapainotestissä heikentyi sekä naisilla että miehillä.

Ikääntymisen myötä lihassolujen määrä vähenee ja lihasvoima heikkenee (Kivelä 2004, 66). Ikääntymiseen liittyvän heikentyneen tasapainon merkittävänä taustatekijänä on pidetty lihasvoimaan liittyviä muutoksia, jotka vaikeuttavat tarkoituksenmukaisten korjausliikkeiden tuottamista (Pajala ym. 2008). Tutkimusten perusteella on näyttöä siitä, että ikääntyessä naisten lihasvoima heikkenee enemmän ja nopeammin kuin miesten lihasvoima (Sipilä ym. 2008). Tasapainon hallinnan kannalta ongelmallisinta on alaraajojen lihasvoiman heikkeneminen. Myös voimantuottonopeuden heikkeneminen voi vaikeuttaa tasapainon hallintaa. Voimantuottonopeus on olennaista etenkin niissä äkillisissä tilanteissa, joissa horjumista esiintyy erityisen paljon (Pajala ym. 2008). Toisaalta heikentynyt asennonhallinta tuo lisävaatimuksia lihasvoiman käytölle. Henkilö, jonka liikkuminen on epävarmaa, tarvitsee enemmän lihasvoimaa fyysisen suorituksen tueksi (Sipilä ym. 2008).

Näköaisti on tärkeä asennon hallintaan vaikuttava kompensatiokeino silloin, kun asentotunto ja sisäkorvan tasapainoelimen toiminta heikkenevät. Näön heikkeneminen voi siten aiheuttaa

esimerkiksi epävarmuuden ja huimauksen tunteiden syntymistä (Kivelä ja Riihinen 2007, 82–83). Heikentynyt näkö on myös kaatumisen riskitekijä, sillä se vaikeuttaa ympäristön hahmottamista (Hartikainen ja Jäntti 2001, Kivelä ja Riihinen 2007). Lee ja Scudds (2003) raportoivat, että heikentynyt näkö oli yhteydessä tasapainoon iäkkäillä ihmisillä. Ne tutkittavat, joilla ei ollut näkökyvyn ongelmia menestyivät merkittävästi paremmin Bergin tasapainotestissä kuin ne, joilla oli vähäisiä tai kohtalaisia näkökyvyn ongelmia. Myös ne, joilla oli vähäisiä näkökyvyn ongelmia, menestyivät testissä selvästi paremmin kuin ne, joilla oli kohtalaisia ongelmia näkökyvyssä.

Ikääntymisen myötä myös asennonmuutokseen liittyvät verenpaineen säätelyjärjestelmät heikkenevät, mikä altistaa iäkkäät ihmiset matalalle verenpaineelle ja ortostaattisen hypotension kehittymiselle (Nurminen 2001, 524, Kivelä 2004, 65). Ortostaattinen hypotensio merkitsee verenpaineen selvää laskua ja pulssin nopeutumisen puutetta henkilön noustessa äkillisesti makuu- tai istuma-asennosta seisomaan. Tutkimusten mukaan ortostaattista hypotensiota esiintyy noin puolella iäkkäistä tutkittavista (Poon ja Braun 2005, Vloet ym. 2005). Poonin ja Braunin (2005) tutkimuksessa noin kolmaosalla ja Vloetin ym. (2005) tutkimuksessa 60 prosentilla ortostaattiseen hypotensioon liittyi oireita, joita olivat huimaus, epävakaisuus, pyörtyminen ja kaatuminen. Myös Tinetti ym. (2000) raportoivat, että asentoon liittyvä matala verenpaine oli yhteydessä huimaukseen iäkkäillä ihmisillä. Kario ym. (2001) puolestaan totesivat tutkimuksessaan, että matala systolinen verenpaine oli yleisempää kaatuneiden tutkittavien kuin ei-kaatuneiden keskuudessa. Kaatumisia esiintyi lähes kolme kertaa enemmän niillä tutkittavilla, joilla oli matalampi systolinen verenpaine seisoma-asennossa.

Keskushermoston tehtävänä on yhdistää asennonhallintaa säätelevistä järjestelmistä tulevaa tietoa ja tuottaa sen pohjalta tarkoituksenmukaisia vasteita. Iäkkäiden ihmisten asennonhallinnassa keskushermoston merkitys korostuu. Sen toiminnoissa tapahtuvilla ikääntymismuutoksilla on todettu olevan suurempi vaikutus asennonhallintaan kuin yksittäisissä säätelyjärjestelmissä tapahtuvilla muutoksilla (Pajala ym. 2008). Keskushermoston toiminnan hidastumisen myötä muun muassa reaktionopeus laskee. Reaktionopeuden hidastuminen puolestaan lisää kaatumisen riskiä, koska iäkäs ihminen ei pysty riittävän nopeasti muuttamaan liikkumistaan esimerkiksi havaitun esteen kiertämiseksi (Rantanen ja Sakari-Rantala 2008).

Keskushermoston prosessoinnin yhteyksiä asennonhallintaan on tutkittu muun muassa dualtasking-menetelmällä. Menetelmällä selvitetään kehon huojuntaa tai toiminnallista tasapainosuoritusta, kun samanaikaisesti suoritetaan toista tehtävää (Pajala ym. 2008). Jamet ym. (2007) tutkivat kolmen eri ikäryhmän seisomatasapainoa kolmen erilaisen kognitiivisen tehtävän yhteydessä. Laskutehtävän aikana keski-ikäiset ja iäkkäät tutkittavat menestyivät merkittävästi heikommin tasapainontestissä kuin nuoret aikuiset. Pajalan (2006) tutkimuksessa iäkkäiden naiskaksosten tasapainoa tutkittiin voimalevy mittauksilla. Tuloksista selvisi, että huojunta tasapainosuorituksen aikana oli merkittävästi suurempaa suoritettaessa samanaikaisesti matemaattista tehtävää kuin ainoastaan tasapainoa testattaessa.

Tuki- ja liikuntaelimestön ongelmat ja sairaudet

Tasapainon hallinnan kannalta tärkeää on myös nivelten hyvä toimintakyky (Kivelä ja Rähä 2007, 82). Iäkkäillä henkilöillä voi esiintyä erilaisia nivelten ja selkärangan liikkuvuuteen liittyviä ongelmia, joilla on vaikutusta seisoma-asentoon ja ryhtiin. Kehon painopisteen siirtyminen pois keskilinjasta puolestaan heikentää asennonhallintaa (Pajala ym. 2008). Myös kipu voi vaikuttaa tasapainoon (Ahonen ja Saarikoski 2004, 128). Kivut johtavat usein myös liikkumisen rajoittamiseen. Liikkumisen vähentäminen puolestaan johtaa lihasvoimien ja toimintakyvyn heikkenemiseen mikä edelleen heikentää tasapainoa ja lisää kaatumisen riskiä (Pajala ym. 2008).

Ikääntyminen ja siihen liittyvät sairaudet sekä erilaiset tuki- ja liikuntaelimestön ongelmat voivat heikentää sensoristen järjestelmien toimintaa ja motoristen vasteiden tuottamista (Pajala ym. 2008). Iäkkäillä henkilöillä asennon hallintaa heikentäviä sairauksia ovat erityisesti askellusta sekoittavat ja lihasvoimia heikentävät sairaudet (Hartikainen ja Jäntti 2001, Kivelä ja Rähä 2007, 91). Kaatumisalttiutta lisäävät muun muassa aivoverenkiertohäiriöt, Parkinsonin tauti ja diabetes (Pajala ym. 2008). Myös dementoivat sairaudet ovat yhteydessä lisääntyneeseen kaatumisen riskiin iäkkäillä ihmisillä (Hartikainen ja Jäntti 2001, Walker ym. 2006).

Kaatumisen pelko

Hatchin ym. (2003) tutkimuksessa puolet ja Gillispian ja Friedmanin (2007) tutkimuksessa lähes puolet iäkkäistä tutkittavista kärsi kaatumisen pelosta. Iäkkäiden henkilöiden keskuudessa kaatumisen pelko onkin merkittävä tasapainoon ja kaatumisalttiuteen vaikuttava tekijä. Huimausoireet ovat eräs kaatumisen pelon aiheuttaja iäkkäillä ihmisillä (Hartikainen ja

Jäntti 2001). Myös aikaisemmat kaatumiset ovat usein kaatumisen pelon taustalla (Pajala ym. 2008). Kaatumisen pelko voi johtaa esimerkiksi kävelytyylin muuttamiseen. Lyhyet, laahaavat askelet ja vartalon etukumara, jännittynyt asento lisäävät kaatumisen riskiä (Sourander 1993). Kävelytyylin muuttamisen lisäksi kaatumisen pelosta kärsivät usein vähentävät liikkumistaan. Gillispian ja Friedmanin (2007) mukaan kaatumisen pelosta kärsivistä lähes 80 prosenttia muutti liikkumistapojaan. Kaatumisen pelosta kärsivillä oli merkittävästi heikompi lonkan voima sekä polven ojennusvoima kuin niillä, joilla kaatumisen pelkoa ei esiintynyt.

5 LÄÄKKEIDEN KÄYTÖN YHTEYS TASAPAINOON IÄKKÄILLÄ IHMISILLÄ

Iäkkäiden ihmisten lääkkeiden käytön ja tasapainon välisiä yhteyksiä on tutkittu sellaisenaan melko vähän. Useimmissa tutkimusasetelmissa on tarkasteltu erilaisten lääkevalmisteiden sekä monilääkityksen yhteyttä kaatumistapaturmiin ja kaatumisista johtuviin murtumiin. Lisäksi aiemmissa tutkimuksissa on usein selvitetty lääkkeiden käyttöön liittyviä haittavaikutuksia iäkkäillä henkilöillä. Lääkkeiden käyttöön ja tasapainoon liittyvän tutkimuskirjallisuuden rajallisuuden vuoksi tässä kirjallisuuskatsauksessa on jouduttu hyödyntämään myös tämäntyyppisiä lähteitä. Lääkkeiden käytön ja kaatumistapaturmien tarkastelua voidaan perustella sillä, että lääkkeiden haitallisista vaikutuksista johtuvat asennon hallinnan ongelmat voivat olla eräs merkittävä tekijä kaatumisten taustalla.

Monilla lääkkeillä on haittavaikutuksia, jotka voivat vaikeuttaa asennonhallintaa (Taulukko 3). Etenkin keskushermoston toimintaan vaikuttavat lääkkeet, kuten rauhoittavat- ja unilääkkeet sekä tietyt masennuslääkkeet voivat aiheuttaa tasapaino-ongelmia (Pajala ym. 2008). Erityisesti monen erilaisella mekanismilla keskushermostoon vaikuttavan lääkkeen yhtäaikainen käyttö voi aiheuttaa ongelmallisia sivuvaikutuksia. Näitä ovat esimerkiksi kognitiivisten toimintojen häiriöt, sekavuus, tasapaino-ongelmat ja kaatumiset (Kivelä 2008).

Taulukko 3. Lääkeaineita, jotka voivat heikentää asennonhallintaa (mukailtu Kivelä 2004, 57–58,67).

Lääke	Haittavaikutusoireisto
Verenpainelääkkeet	Ortostaattinen hypotensio, huimaus, kaatuilu
Nitraatit	Ortostaattinen hypotensio, huimaus, kaatuilu
Bentsodiatsepiinit	Väsytys, huimaus, psykomotoriset häiriöt, kaatuilu
Psykoosilääkkeet	Ortostaattinen hypotensio, huimaus, kaatuilu
Trisyksiliset masennuslääkkeet	Ortostaattinen hypotensio, väsymys, reaktioajan piteneminen
Parkinsonin taudin lääkkeet	Ortostaattinen hypotensio
Opioidit	Huimaus, sekavuus, kaatuilu
Epilepsialääkkeet	Huimaus, kaatuilu
Antikolinergiset lääkkeet	Näköhäiriöt, sekavuus

Walker ym. (2005) totesivat tutkimuksessaan, että tulehduskipulääkkeiden käyttö oli kaatuneiden keskuudessa yleisempää kuin kontrolliryhmällä. Kaatuneiden joukkoon kuuluvat saivat myös enemmän sellaisia lääkkeitä, jotka voivat aiheuttaa väsymystä, asentoon liittyvää

hypotensiota ja muita keskushermoston vaikutuksia. Tällaisia lääkkeitä olivat diabeteslääkkeet, epilepsialääkkeet, ruoansulatuskanavan lääkkeet, sydän- ja verisuonitautien lääkkeet sekä antikolinergiset lääkkeet. Antikolinergiset lääkeaineet vaikuttavat parasympaattisen hermoston toimintaan. Antikolinergisiin lääkeainesiin kuuluu useita erilaisia lääkkeitä, kuten virtsankarkailun hoitoon tarkoitettuja valmisteita, mahasuolikanavan sairauksien lääkkeitä, psykoosi- ja masennuslääkkeitä ja sydämen rytmihäiriöiden lääkkeitä (Kivelä 2005, 93–64).

Väsytys on eräs iäkkäiden ihmisten kaatumistapaturmien taustalla usein vaikuttava tekijä. Väsymyksen vuoksi ikääntyneen ihmisen liikunta-aktiivisuus vähenee, jolloin yleiskunto ja lihasvoimat heikkenevät nopeasti (Kivelä 2004, 66). Vireystila vaikuttaa myös suoraan tasapainon hallintaan (Ahonen ja Saarikoski 2004). Lääkkeet voivat olla yksi syy väsymykseen. Väsymystä aiheuttavia lääkeaineita ovat esimerkiksi mielialalääkkeet, tietyt hormonivalmisteet ja vanhemmat allergialääkkeet. Myös uusien masennuslääkkeiden haittavaikutuksina ilmenevä veren suolapitoisuuden lasku voi aiheuttaa väsymystä ja heikkoutta (Hartikainen 2007, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 133). Lampelan ym. (2007) tutkimuksessa väsymys kuului yleisimpiin potilaiden itsensä arvioimiin ja lääkärin diagnosoimiin lääkkeiden haittavaikutuksiin iäkkäillä henkilöillä. Väsymyksen todettiin olevan yhteydessä neuroleptien käyttöön.

Myös huimaus on yleinen lääkkeiden käyttöön liittyvä haittavaikutus iäkkäillä ihmisillä (Kivelä 2008, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 133). Lampela ym. (2007) totesivat huimauksen olevan eräs tavallisimmista iäkkäiden raportoimista sekä lääkäreiden diagnosoimista lääkkeiden haittavaikutuksista. Sydän- ja verisuonilääkkeiden todettiin olevan yleisimmän yhteydessä huimaukseen. Myös diabeteslääkkeiden yhteydessä voi esiintyä huimausta, sillä ne vaikuttavat elimistön sokeritasapainoon (Pajala ym. 2008). Caamanon ym. (2005) tutkimuksessa iäkkäillä henkilöillä havaitut yleisimmät lääkkeiden haittavaikutukset sairaalaan tullessa olivat alhainen verensokeri ja pyörtyminen.

Useilla lääkeaineilla on verenpaineen säätelyjärjestelmää heikentävä vaikutus. Iäkkäille ihmisille kehittyä myös helposti oireinen ortostaattinen hypotensio lääkkeiden haittavaikutuksena. Ortostaattisen hypotension aiheuttajia ovat esimerkiksi nitraatit, psykoosilääkkeet, trisykliset masennuslääkkeet ja Parkinsonin taudin lääkkeet (Kivelä 2004, 65, 67, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 132).

Psykoosilääkkeiden haittavaikutuksina voi esiintyä vapinaa, lihasjäykkyyttä sekä asennon kumartumista (Hartikainen 2007). Myös vartalossa ja alaraajoissa ilmenevä epävarmuuden tunne voi johtua lääkkeiden haitallisista vaikutuksista. Epävarmuuden tunteita aiheuttaviin lääkkeisiin kuuluvat muun muassa näköhäiriöitä aiheuttavat lääkkeet kuten antikolinergiset lääkkeet, epilepsialääkkeet ja opioidit (Kivelä ja Rähä 2007, 82–83).

5.1 Verenpainelääkkeet ja tasapaino

Verenpainelääkkeiden on selkeästi osoitettu vähentävän verenpainepotilaiden sairastuvuutta ja kuolleisuutta sydän- ja verisuonitauteihin. Verenpainelääkkeet ovat yleensä myös melko hyvin siedettyjä (Ruskoaho 2003). Verenpainelääkkeiden käyttöön saattaa kuitenkin liittyä haittavaikutuksia, kuten verenpaineen liiallista alenemista (Tilvis 2003). Lampela ym. (2007) raportoivat, että matala verenpaine oli eräs lääkäreiden tavallisimmin diagnosoimista lääkkeiden haitallisista vaikutuksista iäkkäillä ihmisillä. Eniten matalaan verenpaineeseen yhteydessä olivat nesteenoistolääkkeet ja beetasalpaajat. Verenpainelääkkeiden käytön on todettu olevan yhteydessä myös ortostaattiseen hypotensioon (Boon ja Braun 2005). Verenpainelääkkeistä erityisesti beetasalpaajat aiheuttavat ortostaattista hypotensiota (Kivelä 2004, 67).

Beetasalpaajat voivat aiheuttaa bradykardiaa eli liiallista sydämen harvalyöntisyyttä (Ruskoaho 2003, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 182). Hammerman ja Kapeliovich (2000) raportoivat, että beetasalpaajat olivat yleisimmin yhteydessä sydämen toimintaan liittyviin lääkkeiden haittavaikutuksiin. Sydämen harvalyöntisyyttä esiintyi lähes 90 prosentilla tutkittavista. Lähes 40 prosenttia harvalyöntisyydestä kärsivistä potilaista sai beetasalpaajan ja kalsiumin salpaajan yhdistelmähoitoa. Beetasalpaajien käyttöön voi liittyä myös ääreisverenkierron heikkeneminen, katkokävelyoireen ilmaantuminen ja rasituksessa esiintyvä voimattomuuden tunne (Ruskoaho 2003, Hartikainen 2007). Keskushermostoperäisenä oireena voi esiintyä väsymystä (Ruskoaho 2003).

Nesteenoistolääkkeiden yhteydessä voi esiintyä huimausta, sillä ne vaikuttavat elimistön elektrolyyttitasapainoon (Pajala ym. 2008). Elektrolyyttitasapainon häiriöt voivat aiheuttaa myös väsymystä ja heikkoutta (Nurminen 2001, 140, Hartikainen 2007). Lampelan ym. (2007) tutkimuksessa väsymys kuului yleisimpiin potilaiden itsensä arvioimiin ja lääkärin

diagnosoimiin lääkkeiden haittavaikutuksiin iäkkäillä henkilöillä. Väsymyksen todettiin olevan yhteydessä nesteenoistolääkkeiden käyttöön.

5.2 Bentsodiatsepiinit ja tasapaino

Bentsodiatsepiinien käyttö tavanomaisina annoksina on yleensä turvallista ja haittavaikutuksia esiintyy harvoin. Haitalliset vaikutukset liittyvät lähinnä pitkävaikutteisten valmisteiden käyttöön (Pelkonen 2003b). Tiedyt bentsodiatsepiinit voivat säilyä elimistössä jopa vuorokausien ajan. Niiden säännöllinen käyttö aiheuttaa lääkkeen keräytymistä elimistöön ja lisää siten haitallisten vaikutusten todennäköisyyttä (Hartikainen 2007, Taam-Ukkonen ja Saano 2010, 268).

Bentsodiatsepiinit vaikuttavat keskushermoston toimintaan. Lisäksi niillä on lihasjännitystä poistava vaikutus (Kivelä 2004, 66). Haittavaikutuksina esiintyy muun muassa väsymystä, lihasheikkoutta (Hartikainen 2007), huimausta ja kaatuilua. Bentsodiatsepiinien käyttö lisää kaatumisriskiä erityisesti laihoilla ja lihasvoimaltaan heikoilla iäkkäillä ihmisillä (Kivelä 2004, 66). Bentsodiatsepiinit heikentävät tasapainon hallintaan tarvittavien korjausliikkeiden käsittelyä aivoissa ja altistavat siten kaatumisille (Hartikainen ja Jäntti 2001). Etenkin pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien aiheuttama väsymys ja lihasheikkous saattavat haitata merkittävästi psykomotorista suorituskkyä (Hartikainen ja Jäntti 2001, Pelkonen 2003b). Kahden bentsodiatsepiinivalmisteen samanaikainen käyttö voi nostaa kaatumisriskin jopa 15-kertaiseksi (Hartikainen ja Jäntti 2001).

Aiemmissa tutkimuksissa bentsodiatsepiinien käytön on todettu olevan yhteydessä iäkkäiden ihmisten kaatumisiin että niihin liittyviin murtumiin. Frels ym. (2002) raportoivat, että kaatuneista tutkittavista merkittävästi suurempi osa käytti yhtä tai useampaa bentsodiatsepiinivalmistetta verrattuna niihin tutkittaviin, jotka eivät olleet kaatuneet. Bentsodiatsepiinien käyttäjillä kaatumisen riski oli yli kaksinkertainen verrattuna henkilöihin, jotka eivät käyttäneet bentsodiatsepiinivalmisteita. Wagnerin ym. (2004) tutkimuksessa minkä tahansa bentsodiatsepiinin käyttö lisäsi 54 prosenttia lonkkamurtuman todennäköisyyttä. Vakioidussa mallissa bentsodiatsepiinin käyttö lisäsi 24 prosenttia lonkkamurtuman mahdollisuutta. Vasta aloitettu bentsodiatsepiinin käyttö lisäsi lonkkamurtuman todennäköisyyttä enemmän kuin pidempään jatkunut käyttö.

5.3 Monilääkitys ja tasapaino

Useiden lääkkeiden samanaikainen käyttö lisää tasapainohäiriöiden todennäköisyyttä (Pajala ym. 2008). Tutkimukset ovat osoittaneet, että lääkkeiden lukumäärän lisääntyessä riski tasapaino-ongelmiin kasvaa koko ajan suuremmaksi. Viittä tai sitä useampia lääkkeitä käytävillä tasapaino-ongelmien riskin on todettu olevan lähes kaksinkertainen verrattuna lääkkeitä käyttämättömiin iäkkäisiin henkilöihin (Agostini ym. 2004). Etenkin sopimattomaksi luokiteltujen lääkkeiden lukumäärän lisääntymisen on todettu olevan yhteydessä heikentyneeseen tasapainoon (Landi ym. 2007).

Tutkimukset ovat myös osoittaneet monilääkityksen olevan yhteydessä sellaisiin haittavaikutuksiin, jotka voivat potentiaalisesti aiheuttaa tasapaino-ongelmia. Junius-Walker ym. (2007) raportoivat, että monilääkityillä henkilöillä esiintyi merkittävästi enemmän huimausta ja pyörtymisiä kuin vähemmän lääkkeitä käytävillä henkilöillä. Tinetti ym. (2000) tutkimuksessa huimaukseen yhteydessä oli viiden tai sitä useamman lääkkeen käyttö. Poonin ja Braunin (2005) mukaan ortostaattisen hypotension esiintyvyyden ja määrättyjen lääkkeiden lukumäärän välillä oli merkittävä yhteys. Ortostaattista hypotensiota esiintyi yli kolmasosalla niistä potilaista, joilla ei ollut käytössään potentiaalisesti haitallisia lääkkeitä. Ortostaattisen hypotension esiintyvyys lisääntyi lääkkeiden lukumäärän mukaan siten, että se oli yhtä haitallista lääkettä käytävillä 58 prosenttia, kahta 60 prosenttia ja kolmea tai sitä useampaa 65 prosenttia.

Monilääkityksen on myös todettu olevan merkittävä riskitekijä iäkkäiden ihmisten kaatumisille (Russel ym. 2006, Ziere ym. 2006). Zieren ym. (2006) mukaan lääkkeiden lukumäärä oli yhteydessä kaatumisiin siten, että kolmen lääkkeen käyttäjillä kaatumisen riski oli lähes puolitoistakertainen ja neljän tai sitä useamman lääkkeen käyttäjillä yli puolitoistakertainen. Jatkoanalyysit kuitenkin osoittivat, että monilääkitys lisäsi kaatumisten riskiä merkittävästi ainoastaan silloin, kun käytössä on vähintään yksi niin kutsuttu riskilääke. Yhden riskilääkkeen käyttäjillä kaatumisen riski oli lähes puolitoistakertainen ja kahden riskilääkkeen käyttäjillä 2,5-kertainen.

6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vanhainkodissa asuvien 65-vuotiaiden ja sitä vanhempien henkilöiden lääkkeiden käyttöä ja sen yhteyksiä tasapainoon.

Tutkimuskysymykset olivat:

- 1 Mitä lääkkeitä vanhainkodissa asuvat iäkkäät ihmiset käyttävät säännöllisesti?
- 2 Onko verenpainelääkkeiden käytöllä yhteyttä tasapainoon iäkkäillä ihmisillä?
- 3 Onko keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytöllä yhteyttä tasapainoon iäkkäillä ihmisillä?
- 4 Onko iäkkäiden ihmisten käyttämien lääkkeiden kokonaislukumäärällä yhteyttä tasapainoon?

7 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENTETELMÄT

7.1 Tutkimusaineiston kuvaus

Pro gradu-tutkielma on osa laajempaa monikeskustutkimusta ”Yksilöllisesti suunnitellun toimintakykyä tukevan liikunta- ja aktivointiohjelman vaikutukset vanhainkotiasukkailla”. Monikeskustutkimuksen kohderyhmänä olivat 65-vuotiaat ja sitä vanhemmat vanhainkodissa asuvat henkilöt. Tutkimus toteutettiin yhteensä viidessä eri vanhainkodissa Jyväskylässä, Tampereella ja Turussa vuosina 2006–2007. Jyväskylän kahdessa vanhainkodissa asukkaita oli 180 ja 51, joista tutkimukseen osallistui 35 ja 10 henkilöä. Tampereelta tutkimukseen mukaan lähti yksi 605 asukkaan vanhainkoti, josta osallistujia oli 36. Turun kahdessa vanhainkodissa asukkaita oli 246 ja 122, joista tutkimukseen osallistui 20 ja 16 henkilöä.

Monikeskustutkimukseen osallistumiskriteerit olivat 65 vuoden ikä, avun tarve vähintään yhdessä PADL-toiminnossa, kyky ymmärtää suullisia ohjeita, oletettu viipyminen vanhainkodissa intervention ajan ja halukkuus osallistumiseen. Tutkimuksen tutkimussuunnitelman hyväksyi Jyväskylän yliopiston eettinen toimikunta. Vanhainkotien lääkärin tekemillä terveydentilan tutkimuksilla varmistettiin tutkimukseen osallistuvien soveltuvuus tutkimukseen. Pro gradu- tutkielman tutkimusaineistona käytettiin monikeskustutkimuksen alkumittausten aineistoa. Tutkielmaan valittiin mukaan vain ne henkilöt, jotka olivat suorittaneet Bergin tasapainotestin alkumittauksissa (N=112).

7.2 Aineiston hankinta ja käsittely

Vanhainkotien sairaanhoitajat keräsivät monikeskustutkimukseen osallistuneiden vanhainkotiasukkaiden taustatiedot ja lääkkeiden käyttöön liittyvät tiedot potilasasiakirjoista. Mittaajina tutkimuksessa toimivat kaksi vanhainkotien ulkopuolista fysioterapeuttia. Heidän lisäksi yksi varamittaaja (fysioterapeutti) teki joitakin mittauksia. Toimintakykyyn liittyvät mittaukset sisälsivät lihasvoiman, kävelynopeuden, tasapainon, ADL-toimintojen, liikkumisen, koetun hyvinvoinnin ja kognitiivisen kyvykkyyden sekä fyysisiin toimintoihin ja päivittäistoimintoihin liittyvän aktiivisuuden mittaukset. Tutkittavien tasapainoa arvioitiin Bergin tasapainotestin avulla (Liite 1). Jokainen tasapainotestin osio pisteytettiin seuraavasti: 0 = ei pysty suoriutumaan itsenäisesti tai esimerkiksi pysymään asennossa vaadittua minimiaikaa, 1-3 = tarvitsee apua tai tukea tai luokitus aika- tai muiden kriteerien perusteella

suoritus alle normaalitason, 4 = suoriutuu itsenäisesti, vakaasti, normaalin suorituksen aika- tai muut kriteerit täyttyvät. Eri osioiden pisteiden pohjalta laskettiin lopuksi yhteispistemäärä.

Pro gradu-tutkielmaan liittyvissä alustavissa analyyseissa todettiin, että lääkkeiden alkuperäinen luokittelu ei ollut täysin toimiva. Selvästi yli puolella tutkittavista oli käytössään muut lääkkeet- ryhmään kuuluvia lääkkeitä, joten luokittelu haluttiin tehdä uudelleen. Kunkin tutkittavan lääkitystiedot tarkistettiin alkuperäisistä tiedonkeruulomakkeista. Tämän jälkeen säännöllisesti käytettävät reseptilääkkeet ja reseptivapaat valmisteet luokiteltiin seuraaviin luokkiin: sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet, hengityselinten sairauksien lääkkeet, ruoansulatuselinsairauksien lääkkeet, psyykenlääkkeet, neurologiset lääkkeet, tulehdus- ja immunologisia reaktioita vaimentavat lääkkeet ja kipulääkkeet, aineenvaihdunta- ja umpierityssairauksien lääkkeet, virtsateiden ja urologisten sairauksien lääkkeet, mikrobilääkkeet ja muut lääkkeet. Lisäksi omana ryhmänä tarkasteltiin ravintolisien käyttöä (Liite 2).

Ennen varsinaisten analyysien aloittamista tutkimusaineisto tarkistettiin kokonaisuudessaan ja tarpeen mukaan siihen tehtiin täydennyksiä ja korjauksia alkuperäisten lomakkeiden pohjalta. Aineistossa valmiina olleista jatkuvista muuttujista muodostettiin analyysia varten luokiteltuja muuttujia. Luokittelu pyrittiin tekemään alkuperäisten muuttujien frekvenssijakaumat huomioiden niin, että informaation hävikki olisi mahdollisimman vähäistä. Lisäksi luokittelussa tavoiteltiin suunnilleen tasavälistä luokitusta. Säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärä- ja Bergin tasapainotestin yhteispistemäärä-muuttujat luokiteltiin kolmiluokkaisiksi. Alkuperäisten lomakkeiden pohjalta luotiin myös kokonaan uusia muuttujia. Näitä olivat verenpainelääkkeiden käyttö sekä keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttö. Verenpainelääkkeiden käyttö ryhmään kuuluviksi luokiteltiin ne henkilöt, joilla oli käytössä yksi tai useampi verenpainelääke. Samoin keskipitkä- tai pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttö ryhmään kuuluviksi luokiteltiin ne henkilöt, joilla oli käytössään yksi tai useampi tällainen bentsodiatsepiinivalmiste.

Analyyseissa käytettyjen muuttujien lisäksi aineiston kuvaamisessa haluttiin esittää tasapainon kannalta keskeisiä muuttujia. Tätä varten syntymäajan pohjalta luotiin ikämuuttuja, joka luokiteltiin kolmiluokkaiseksi suuren ikähajonnan vuoksi. Diagnoosien lukumäärä-muuttujan kohdalla puolestaan kaksiluokkaisen jaon todettiin olevan riittävä. Sukupuoli-muuttuja oli aineistossa valmiina.

7.3 Aineiston analyysi

Aineisto analysoitiin SPSS 14.0 for Windows- tilasto-ohjelmalla. Aineiston kuvailemiseksi muuttujista tarkasteltiin keskiarvoja, keskihajontoja, frekvenssejä ja prosenttiosuuksia. Verenpainelääkkeiden käytön, keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytön ja lääkkeiden lukumäärän yhteyksiä tasapainoon selvitettiin ristiintaulukoinnilla ja χ^2 -testillä.

Ristiintaulukoinnin tarkoituksena on selvittää, onko sarake- ja rivimuuttujien välillä riippuvuutta (Heikkilä 1999, 201, Metsämuuronen 2009, 358). Luokitellussa aineistossa kahden muuttujan välistä riippuvuutta voidaan arvioida tilastollisesti χ^2 - testin avulla (Holopainen ym. 2004, 233–234). Tilastollisessa testauksessa asetetaan nollahypoteesi ja vaihtoehtoinen hypoteesi. Nollahypoteesin mukaan muuttujien välillä ei ole riippuvuutta ja vaihtoehtoisen hypoteesin mukaan riippuvuutta puolestaan on. Ennen testausta määritellään raja, joka riskitason on alitettava ennen kuin nollahypoteesi hylätään. Tämä riskitaso eli merkitsevyystaso kertoo riskin suuruuden siihen, että testauksessa saatu riippuvuus tai ero johtuu sattumasta (Heikkilä 1999, 182, 185). Tässä tutkimuksessa testaus tehtiin viiden prosentin merkitsevyystasolla eli rajana käytettiin merkitsevyysarvoa 0.05. Muuttujien välillä voitiin siten todeta olevan riippuvuutta mikäli $p < .05$.

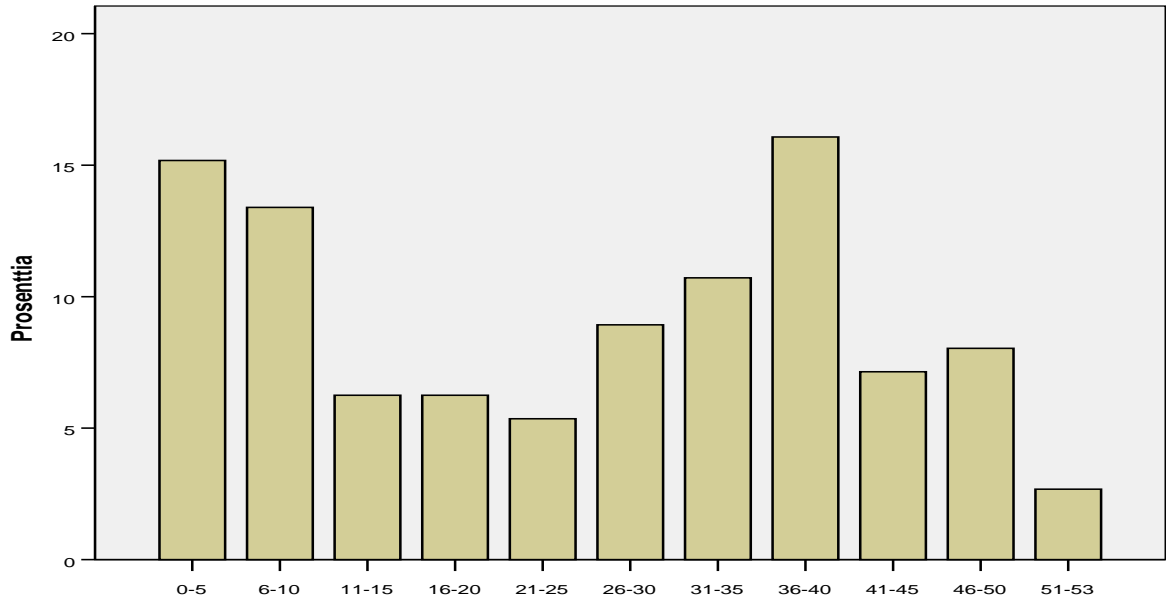
8 TULOKSET

8.1 Tutkittavien taustatiedot

Tutkimukseen osallistuneiden taustatiedot ja tutkimuksessa käytetyt muuttujat on kuvattu taulukossa 4. Tutkittavien keski-ikä oli 83,2 vuotta. Lähes 80 prosenttia tutkimushenkilöistä oli naisia. Keskimääräinen diagnoosien lukumäärä oli noin viisi. Tutkittavilla oli käytössään keskimäärin hieman yli kahdeksan lääkettä säännöllisesti. Vähintään yhtä verenpaineläkettä käytti lähes 70 prosenttia tutkittavista. Vähintään yhtä keskipitkä- tai pitkävaikutteista bentsodiatsepiinia käytti säännöllisesti lähes kolmasosa tutkimukseen osallistuneista. Keskimääräinen Bergin tasapainotestin pistemäärä oli 25 (Taulukko 4). Bergin tasapainotestin pisteiden jakaumaa on kuvattu tarkemmin kuviossa 2.

Taulukko 4. Tutkittavien taustatiedot ja tutkielmassa käytetyt muuttujat (N=112).

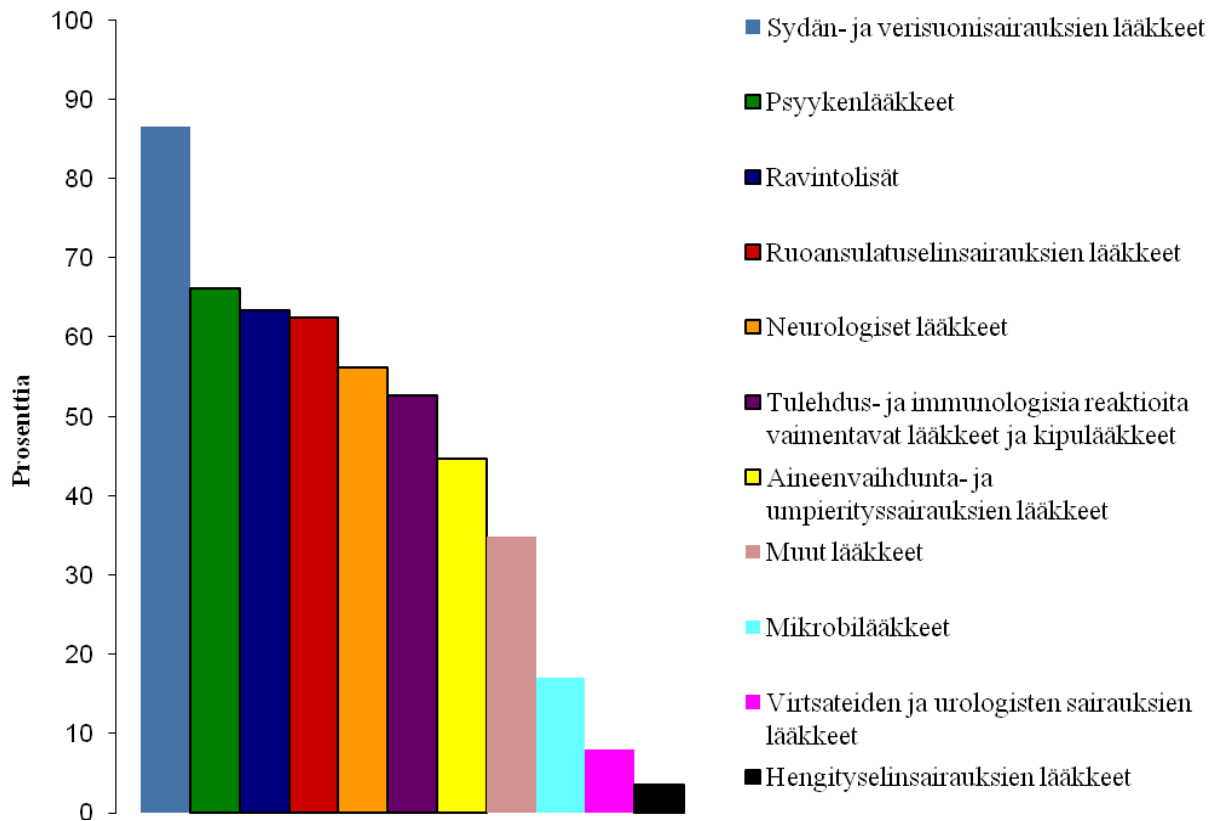
	n	%	Ka	SD
<i>Ikä</i>			83,2	6,6
67-74	11	9,8		
75-84	52	46,4		
85+	49	43,8		
<i>Sukupuoli</i>				
Nainen	88	78,6		
Mies	24	21,4		
<i>Diagnoosien lukumäärä</i>			4,7	2,2
1-5	72	64,3		
>5	40	35,7		
<i>Säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärä</i>			8,4	3,5
1-5	27	24,1		
6-10	54	48,2		
>10	31	27,7		
<i>Verenpainelääkkeet</i>				
Ei käytä	34	30,4		
Käyttää	78	69,6		
<i>Keskipitkä- ja pitkävaikutteiset bentsodiatsepiinit</i>				
Ei käytä	75	67,0		
Käyttää	37	33,0		
<i>Bergin tasapainotestin yhteispistemäärä</i>			25,0	16,1
0-19	45	40,2		
20-39	43	38,4		
40+	24	21,4		



Kuvio 2. Bergin tasapainotestin yhteispistemäärien jakauma prosenttiosuuksina.

8.2 Tutkittavien lääkkeiden käyttö

Tutkimushenkilöiden säännöllisesti käyttämistä lääkkeistä yleisimpiä olivat sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet, joita käytti 86,6 prosenttia tutkittavista. Psykykenlääkkeet olivat toiseksi eniten käytetty lääkeryhmä. Niitä käytti 66,1 prosenttia tutkittavista. Muita tavallisimpia lääkeryhmiä olivat ruoansulatuselinsairauksien lääkkeet ja neurologiset lääkkeet. Myös ravintolisien käyttö oli tutkittavien keskuudessa runsasta (Kuvio 3).



Kuvio 3. Tutkittavien prosenttiosuudet säännöllisesti käytettävien lääkkeiden mukaan.

8.3 Verenpainelääkkeiden käytön yhteys tasapainoon

Ristiintaulukoinnin ja χ^2 -testin mukaan verenpainelääkkeiden käyttö ei ollut yhteydessä vanhainkotiasukkaiden tasapainotestisuoritukseen. Verenpainelääkkeiden käyttäjistä eniten oli keskitason luokassa ja ei-käyttäjistä eniten puolestaan heikoimmassa luokassa Bergin tasapainotestissä (Taulukko 5).

Taulukko 5. Verenpainelääkkeiden käytön yhteys tasapainoon (N=112).

		Verenpainelääkkeet		p-arvo
		Ei käytä n (%)	Käyttää n (%)	
Bergin tasapainotestin yhteispisteet	0-19	14 (41,2)	31 (39,7)	
	20-39	10 (29,4)	33 (42,3)	
	40+	10 (29,4)	14 (17,9)	
				.288

Analyysimenetelmä: ristiintaulukointi, p-arvo: χ^2

8.4 Bentsodiatsepiinien käytön yhteys tasapainoon

Ristiintaulukoinnin ja χ^2 - testin mukaan keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytöllä ei ollut yhteyttä vanhainkotiasukkaiden tasapainotestisuoritukseen. Bentsodiatsepiinien käyttäjistä valtaosa sijoittui heikoimpaan ja keskitason luokkaan Bergin tasapainotestissä. Ei-käyttäjistä eniten oli heikoimmassa luokassa tasapainotestissä (Taulukko 6).

Taulukko 6. Keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytön yhteys tasapainoon (N=112).

		Keskipitkä- ja pitkävaikutteiset bentsodiatsepiinit		p-arvo
		Ei käytä n (%)	Käyttää n (%)	
Bergin tasapainotestin yhteispisteet	0-19	31 (41,3)	14 (37,8)	
	20-39	29 (38,7)	14 (37,8)	
	40+	15 (20,0)	9 (24,3)	
				.862

Analyysimenetelmä: ristiintaulukointi, p-arvo: χ^2

8.5 Lääkkeiden lukumäärän yhteys tasapainoon

Ristiintaulukointi ja χ^2 - testi osoittivat, että säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärällä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys vanhainkotiasukkaiden tasapainotestisuoritukseen. Enintään viittä lääkettä käyttävistä eniten oli parhaassa luokassa Bergin tasapainotestissä. Kuudesta kymmeneen lääkettä käyttävistä valtaosa puolestaan sijoittui keskitason luokkaan tasapainotestissä. Yli kymmenen lääkkeen käyttäjistä suurin osa sijoittui heikoimpaan luokkaan tasapainotestissä (Taulukko 7).

Taulukko 7. Lääkkeiden lukumäärän yhteys tasapainoon.

		Säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärä			p-arvo
		1-5 n (%)	6-10 n (%)	> 10 n (%)	
Bergin tasapainotestin yhteispisteet	0-19	11 (40,7)	17 (31,5)	17 (54,8)	
	20-39	4 (14,8)	30 (55,6)	9 (29,0)	
	40+	12 (44,4)	7 (13,0)	5 (16,1)	
					.000

Analyysimenetelmä: ristiintaulukointi, p-arvo: χ^2

9 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vanhainkotasukkaiden säännöllisten lääkkeiden käyttöä ja sen yhteyksiä tasapainoon. Keskeisesti haluttiin tutkia, onko verenpainelääkkeiden käytöllä, keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytöllä tai lääkkeiden lukumäärällä yhteyttä tasapainoon 67–96-vuotiailla vanhainkodissa asuvilla henkilöillä.

Keskeiset tulokset

Tutkittavilla oli käytössään paljon erilaisia säännöllisesti käytettäviä lääkkeitä. Yleisimpiä niistä olivat sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet, joita käytti hieman yli 85 prosenttia tutkittavista. Psykyklolääkkeet olivat toiseksi eniten käytetty lääkeyhmä. Niitä käytti hieman yli 65 prosenttia tutkittavista. Muita tavallisimpia lääkkeitä olivat ruoansulatuselinsairauksien lääkkeet, neurologiset lääkkeet sekä tulehdus- ja immunologisia reaktioita vaimentavat lääkkeet ja kipulääkkeet. Varsinaisten lääkeaineiden lisäksi tutkittavat käyttivät runsaasti erilaisia ravintolisiä.

Verenpainelääkkeiden tai keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytöllä ei todettu olevan yhteyttä tasapainoon tässä aineistossa. Tutkimustulosten mukaan verenpainelääkkeiden käyttäjät suoriutuivat samantasoisesti tasapainotestistä kuin ei-käyttäjät. Myös keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttäjät menestyivät samantasoisesti tasapainotestissä kuin ei-käyttäjät. Mielenkiintoista tutkimuksen tuloksissa oli säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärän ja tasapainon välinen yhteys, joka oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Valtaosa niistä tutkittavista, joilla oli käytössään enintään viisi lääkettä, sijoittui parhaaseen luokkaan Bergin tasapainotestissä. Kuudesta kymmeneen lääkettä käyttävistä henkilöistä suurin osa sijoittui keskitason luokkaan tasapainotestissä. Yli kymmenen lääkkeen käyttäjistä puolestaan valtaosa sijoittui heikoimpaan luokkaan tasapainotestissä.

Tulosten arviointi aiempien tutkimusten valossa

Tutkimukseen osallistuneiden lääkkeiden käytön vertailtavuutta aiempien tutkimusten tuloksiin hankaloittaa jonkin verran se, että lääkkeiden luokittelu tutkimuskirjallisuudessa on kirjavaa. Lisäksi laitoksessa ja kotona asuvien iäkkäiden ihmisten lääkkeiden käytössä esiintyy jonkin verran eroavaisuuksia, mikä on otettava huomioon vertailtaessa tuloksia

kotona asuvien iäkkäiden henkilöiden lääkkeiden käyttöä selvittäneisiin tutkimuksiin. Tutkielmassa saadut tulokset ovat kuitenkin samansuuntaisia aiempien tutkimusten kanssa siitä, että sydän- ja verisuonilääkkeet ovat tavallisimpia iäkkäiden ihmisten käyttämiä lääkkeitä (Agostini ym. 2004, Pilotto 2006, Wu ym. 2006, Lampela ym. 2007) Muiden lääkeryhmien yleisyydestä on saatu vaihtelevia tuloksia tutkimuksesta riippuen. Tavallisia lääkkeitä iäkkäiden ihmisten keskuudessa ovat olleet muun muassa umpierityssairauksien lääkkeet (Wu ym. 2006), vereen ja sen muodostumiseen vaikuttavat lääkkeet, ruoansulatuselimistön lääkkeet (Pilotto ym. 2006, Lampela ym. 2007) ja keskushermoston lääkkeet (Chen ym. 2001).

Tutkimustuloksissa nousi esiin varsin runsas psyykenlääkkeiden säännöllinen käyttö. Kivelän (2008, 355) mukaan erilaisten psyykenlääkkeiden (psykoosi-, neuroosi-, uni- ja masennuslääkkeet) käyttö on yleistä erityisesti pitkäaikaishoitolaitoksissa asuvilla iäkkäillä ihmisillä. Aiemmissä tutkimuksissa on selvitetty kotona asuvien iäkkäiden ihmisten psyykenlääkkeiden käyttöä. Fourrierin ym. (2001) tutkimuksessa lähes 40 prosenttia tutkimukseen osallistuneista käytti vähintään yhtä psyykenlääkettä. Hartikaisen ym. (2005) mukaan joka neljäs tutkimushenkilö käytti kipu- ja psyykenlääkkeitä säännöllisesti. Näiden lääkkeiden käyttämisen todettiin lisääntyvän iän myötä siten, että nuorimmassa ikäryhmässä (75–79-vuotiaat) niitä käytti noin viidesosa tutkittavista ja vanhimmassa ikäryhmässä (yli 85-vuotiaat) jo lähes 40 prosenttia.

Iäkkäiden ihmisten tasapainoon liittyviä tutkimuksia on tehty viime vuosina melko paljon, mutta lääkkeiden käytön yhteyksiä tasapainoon on kuitenkin tutkittu aiemmin verraten vähän. Tästä johtuen tutkielmaan suoraan sopivaa teoreettista taustaa ja vertailukohteita oli saatavilla melko niukasti. Useat aiemmat tutkimukset ovat kohdistuneet lähinnä lääkkeiden käytön ja kaatumisten sekä lääkkeiden käytön ja erilaisten murtumien välisten yhteyksien selvittämiseen. Tämänäyttöiset tutkimusasetelmat voivat kuitenkin tarjota tutkielman aiheen kannalta relevanttia tietoa, koska tasapaino-ongelmien tiedetään olevan eräs merkittävä tekijä iäkkäiden ihmisten kaatumisten ja sitä kautta murtumien taustalla. Lisäksi aiemmissä tutkimuksissa on selvitetty lääkkeiden käytön ja sellaisten haittavaikutusten yhteyksiä, jotka voivat potentiaalisesti johtaa tasapaino-ongelmiin iäkkäillä henkilöillä.

Tässä tutkimuksessa verenpainelääkkeiden säännöllisen käytön ja tasapainotestisuorituksen välillä ei todettu olevan yhteyttä. Aiemmat tutkimustulokset verenpainelääkkeiden käytön

yhteyksistä iäkkäiden ihmisten tasapaino-ongelmiin, kaatumisiin ja murtumiin ovat olleet vaihtelevia. Verenpainelääkkeiden käytöllä ei todettu olevan yhteyttä kaatumisiin iäkkäillä laitoshoitopotilailla (Walker ym. 2005), mutta niiden käytön todettiin lisäävän kaatumisia kuntoutushoidossa olevilla potilailla (Aizen ym. 2006). Souverein ym. (2003) selvittivät tutkimuksessaan ikääntyvien ja iäkkäiden miesten reisiluun ja lonkan murtumien yhteyttä alpha-salpaajien käyttöön. Tutkimuksessa todettiin, että murtumia esiintyi merkittävästi enemmän alpha-salpaajien käyttäjillä kuin kontrolliryhmään kuuluvilla. Etenkin hiljattain aloitettu alpha-salpaajan käyttö lisäsi entisestään murtumien riskiä.

Tutkimuksen tulosten mukaan keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien säännöllisen käytön ja tasapainotestisuorituksen välillä ei ollut yhteyttä. Aiemmissa tutkimuksissa on saatu vaihtelevia tuloksia bentsodiatsepiinien käytön yhteyksistä kaatumisiin ja murtumiin. Walker ym. (2005) eivät todeneet bentsodiatsepiinien käytön olevan yhteydessä kaatumisiin iäkkäillä laitoshoitopotilailla. Eri tutkimuksissa on sen sijaan todettu bentsodiatsepiinien käytön lisäävän lonkkamurtuman riskiä iäkkäillä henkilöillä (Wang ym. 2001, Pierfitte ym. 2001). Sekä pitkä- että lyhytvaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttö lisäsi iäkkäiden henkilöiden lonkkamurtuman riskiä puolella. Hiljattain aloitettu bentsodiatsepiinilääkitys lisäsi riskiä entisestään. Suurin lonkkamurtuman riski oli kuitenkin niillä iäkkäillä henkilöillä, jotka olivat käyttäneet bentsodiatsepiineja pitkään eli yli kuukauden ajan (Wang ym. 2001). Pierfitten ym. (2001) tutkimuksen mukaan verinäytteestä todettu keskipitkävaikutteinen loratsepaami oli yhteydessä suurentuneeseen lonkkamurtuman riskiin, mutta millään muilla yksittäisillä bentsodiatsepiineilla ei samanlaista yhteyttä todettu olevan.

Säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärän lisääntymisen todettiin olevan yhteydessä heikompaan tasapainotestisuoritukseen tässä aineistossa. Lääkkeiden käyttöön liittyvässä tutkimuskirjallisuudessa on usein käytetty monilääkityksen termiä, jonka määrittelemine on kuitenkin hyvin moninaista ja eri tutkimusten keskinäinen vertailtavuus sen vuoksi haasteellista. Aikaisemmat tutkimukset lääkkeiden lukumäärän ja tasapaino-ongelmien, kaatumisten ja murtumien välisistä yhteyksistä ovat tuottaneet toisistaan poikkeavia tuloksia. Lawlor ym. (2003) totesivat tutkimuksessaan, että iäkkäiden naisten kaatumisten todennäköisyys ei lisääntynyt lääkkeiden lukumäärän lisääntymisen myötä, kun analyyseissa huomioitiin krooniset sairaudet ja muut mahdolliset sekoittavat tekijät. Myös van Helden ym. (2007) totesivat, että monilääkitys (viiden tai sitä useamman lääkkeen käyttö) ei ollut

yhteydessä kaatumisen riskiin yli 50-vuotiailla henkilöillä. Kuitenkin tarkasteltaessa tilannetta sukupuolittain todettiin, että naisilla monilääkitys lisäsi kaatumisen riskiä. Toisaalta selvitettyä kaatuneiden ja ei-kaatuneiden iäkkäiden henkilöiden lääkkeiden käyttöä on myös todettu, että lääkkeiden käyttö on ollut merkittävästi runsaampaa kaatuneiden henkilöiden keskuudessa (Walker ym. 2005). Lisäksi aiemmissa tutkimuksissa on todettu viittä useamman lääkkeen säännöllisen käytön lisäävän lonkkamurtuman todennäköisyyttä vanhainkotiasukkailla (Avidan ym. 2005).

Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet

Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa nousevat esiin validiteetin ja reliabiliteetin käsitteet. Reliabiliteetin tavallisimman määritelmän mukaan suoritettu mittaustulos on reliaabeli, mikäli saatu tulos on sama toistettaessa mittausta tietyistä kohteista. Validiteetti puolestaan viittaa siihen, kuinka hyvin käytetty mittari todella mittaa tutkimuksen kohteena olevaa asiaa (Holopainen & Pulkkinen 16–17, 2008, Ketokivi, 2009, 53–54, 60).

Tämän tutkielman aineistona käytettiin monikeskustutkimuksen alkumittausaineistoa, joka oli valmiiksi kerätty. Monikeskustutkimuksen aineistonkeruussa tarkkuuteen, luotettavuuteen ja eettisiin periaatteisiin liittyvät tekijät oli huomioitu hyvin. Vanhainkotien sairaanhoitajat keräsivät monikeskustutkimukseen osallistuneiden vanhainkotiasukkaiden taustatiedot ja lääkkeiden käyttöön liittyvät tiedot potilasasiakirjoista. Taustatietojen keräämiseen käytetty kyselylomake oli esitestattu ja todettu tutkimukseen sopivaksi. Kirjaamiseen liittyvät puutteet tai virheellisyydet ovat kuitenkin voineet olla mahdollisia.

Mittaajina tutkimuksessa toimivat kaksi vanhainkotien ulkopuolista fysioterapeuttia. Heidän lisäksi yksi varamittaaja (fysioterapeutti) teki joitakin mittauksia. Mittausten luotettavuuden lisäämiseksi mitaajat tekivät yhdessä testimittauksia tutkimuksen ulkopuolella.

Tutkimuksessa käytetty Bergin tasapainotesti on monipuolinen mittari, jonka kohteena on 14 päivittäiseen elämään liittyvää toiminnallista suoritusta. Bergin testi on eräs yleisimmin käytetyistä tasapainon mittareista (Rantanen ja Sakari-Rantala 2008). Testiin liittyvät mittaukset ovat yksinkertaisia eivätkä ne vaadi erityisten laitteistojen tai tilojen käyttöä. Testissä on selkeät kriteerit pisteytyksille, joten toistettavuus on helppoa. Selkeät pisteytyskriteerit vähentävät myös mitaajien välisen vaihtelun todennäköisyyttä. Tämän

kohdejoukon tutkimiseen Bergin tasapainotestin voidaan katsoa sopineen hyvin erityisesti monipuolisuutensa ja erottelukykynsä perusteella. Bergin tasapainotestin tulosten mukaan valtaosa tutkimusjoukosta menestyi tasapainomittauksissa heikosti tai keskinkertaisesti. Hyvin menestyneiden osuus tasapainotestissä oli verraten pieni, mikä oli odotettavissa kohdejoukko huomioon ottaen.

Pro gradu- tutkielma toteutettiin tieteellisten periaatteiden mukaan huolellisesti ja eettiset tekijät huomioiden. Tutkimuksessa vastattiin asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja raportoinnin lähtökohtana olivat yksityiskohtaisuus ja avoimuus. Tutkielman luotettavuutta lisää se, että analyyseissä käytetyt tutkimushenkilöiden lääkityksiä koskevat tiedot tarkistettiin alkuperäisistä lomakkeista. Ainoastaan Bergin tasapainotestaukseen liittyviä alkuperäisiä lomakkeita ei ollut käytettävissä.

Tutkimuksen otoskoko (N=112) oli riittävä tilastollisten testausten luotettavuuden kannalta. Suurempi otoskoko olisi kuitenkin tuonut etuja aineiston luokitteluun. Esimerkiksi tutkimukseen osallistuneiden ikähajonta oli suurta, joten sen vuoksi olisi ollut mielekästä tarkastella tutkimusjoukkoa ikäryhmittäin, koska ikä on eräs keskeinen tasapainoon vaikuttava tekijä. Lisäksi suurempi aineisto olisi mahdollistanut muuttujien luokittelun useampaan kuin kahteen tai kolmeen luokkaan. Luokittelu pyrittiin kuitenkin tekemään aineiston ja käytetyn analyysimenetelmän sallimissa rajoissa siten, että mahdollisimman paljon alkuperäisten muuttujien informaatiosta säilyisi.

Tutkimuksen heikkoutena olivat erilaisten sekoittavien tekijöiden kontrolloinnin puutteet. Tutkittavilla oli paljon sellaisia sairauksia, jotka potentiaalisesti heikentävät toimintakykyä. Heillä oli myös käytössään paljon erilaisia lääkkeitä, jotka ovat voineet vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Esimerkiksi verenpainelääkkeiden sekä keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttäjillä ja ei-käyttäjillä oli säännöllisesti käytössään monia muita mahdollisesti tasapainoon vaikuttavia lääkeaineita. Lisäksi huomion arvoista on se, että osalla verenpainelääkkeiden sekä keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käyttäjistä oli käytössään vain yksi ja osalla puolestaan useita kyseisiin lääkeryhmiin kuuluvia lääkkeitä samanaikaisesti. Erityisesti bentsodiatsepiinien osalta tämä on merkittävää, koska usean vaikutustavoiltaan samantyyppisen keskushermostoon vaikuttavan lääkevalmisteen samanaikaisen käytön on todettu lisäävän merkittävästi haitallisten vaikutusten todennäköisyyttä.

Tutkimushenkilöillä oli myös käytettävissään runsaasti erilaisia tarvittaessa käytettäviä lääkkeitä, joista etenkin bentsodiatsepiinit olivat varsin yleisiä. Iäkkäiden ihmisten kohdalla tyypillistä on se, että lääkelistalla tarvittaessa otettavaksi tarkoitettuja lääkevalmisteita käytetään hyvinkin säännöllisesti. Erityisesti tästä syystä johtuen tarvittaessa käytettävät lääkkeet ovat voineet olla merkittävä sekoittava tekijä tutkimuksessa.

Johtopäätökset

Verenpainelääkkeiden tai keskipitkä- ja pitkävaikutteisten bentsodiatsepiinien käytöllä ei todettu olevan yhteyttä iäkkäiden ihmisten tasapainoon tässä aineistossa. Sen sijaan säännöllisesti käytettävien lääkkeiden lukumäärän ja tasapainotestisuorituksen välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä yhteys. Tämä tutkimustulos on samansuuntainen useiden aiempien tutkimusten tulosten kanssa. Tulos viittaa siihen, että lääkkeiden lukumäärän lisääntyminen on eräs merkittävä tekijä iäkkäiden ihmisten tasapaino-ongelmien taustalla.

Tutkimus tukee aiempien myös tutkimusten tuloksia siitä, että laitoksissa asuvat iäkkäät henkilöt käyttävät hyvin monia erilaisia lääkkeitä säännöllisesti. Sekä säännöllisesti että tarvittaessa käytettävät lääkkeet jäävät helposti pitkäaikaiseen käyttöön vaikka niiden käyttäminen ei enää myöhemmin olisikaan perusteltua. Sen vuoksi iäkkäiden ihmisten lääkkeiden käyttöön liittyvää keskustelua on syytä pitää yllä ja lääkehoidosta vastaavien tahojen tulisi säännöllisin väliajoin huolehtia lääkitysten tarkistamisesta.

Asennonhallintajärjestelmän monimutkaisuus ja lääkeaineiden moninaiset haittavaikutukset tuovat omat haasteensa aiheen tutkimiseen. Jatkotutkimuksissa tulisi pyrkiä paremmin kontrolloimaan sekoittavien tekijöiden kuten iän, erilaisten pitkäaikaisairauksien ja muiden lääkitysten vaikutusta tasapainoon.

LÄHTEET

Agostini JV, Han L, Tinetti ME. The relationship between number of medications and weight loss or impaired balance in older adults. *JAGS* 2004; 52(10): 1719–23.

Ahonen J, Saarikoski R. Ihanteellinen pystyasento ja sen hallinta. Teoksessa Liukkonen I, Saarikoski R (toim.) *Jalat ja terveys*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy, 2004: 126–136.

Aizen E, Shugaev I, Lenger R. Risk factors and characteristics of falls during inpatient rehabilitation of elderly patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2007; 44(1): 1–12.

Avidan AY, Fries BE, James ML, Szafara KL, Wright GT, Chervin RD. Insomnia and hypnotic use, recorded in the minimum data set, as predictors of falls and hip fractures in Michigan nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53(6): 955–62.

Bell CM, Fischer HD, Gill SS, Zagorski B, Sykora K, Wodchis WP, Herrmann N, Bronskill SE, Lee PE, Anderson GM, Rochon PA. Initiation of benzodiatsepines in the elderly after hospitalization. *J Gen Intern Med* 2007; 22(7): 1024–9.

Brekke M, Hunskaar S, Straand J. Self-reported drug utilization, health, and lifestyle factors among 70-74 year old community dwelling individuals in Western Norway. The Hordaland Health Study (HUSK). *BMC Public Health* 2006a; 3; 6:21.

Brekke M, Hunskaar S, Straand J. Antihypertensive and lipid lowering treatment in 70–74 year old individuals--predictors for treatment and blood-pressure control: a population based survey. The Hordaland Health Study (HUSK). *BMC Geriatrics* 2006b; 6:16.

Caamano F, Pedone C, Zuccala G, Carbonin P. Socio-demographic factors related to the prevalence of adverse drug reaction at hospital admission in an elderly population. *Arch Gerontol Geriatr* 2005; 40(1):45–52.

Chen YF, Dewey ME, Avery AJ. Analysis Group of The MRCCFA Study. The Medical Research Council Cognitive Function and Ageing Study (MRC CFAS). Self-reported medication use for older people in England and Wales. *J Clin Pharm Ther* 2001; 26(2):129–40.

Flaherty JH, Perry HM 3rd, Lynchard GS, Morley JE. Polypharmacy and hospitalization among older home care patients. *J Gerontol Biol Med Sci* 2000; 55(10):M554–9.

Frels C, Williams P, Narayanan S, Gariballa SE. Iatrogenic causes of falls in hospitalised elderly patients. a case-control study. *Postgrad Med J*. 2002; 78(922):487–9.

Fulton MM, Allen ER. Polypharmacy in the elderly: a literature review. *JAANP* 2005; 17(4):123–32.

Fourrier A, Letenneur L, Dartigues JF, Moore N, Begaud B. Benzodiazepine use in an elderly community-dwelling population. Characteristics of users and factors associated with subsequent use. *Eur J Clin Pharmacol* 2001; 57(5):419–25.

Gillespie SM, Friedman SM. Fear of falling in new long-term enrollees. *J Am Med Dir Assoc.* 2007; 8(5):307–13.

Hajjar ER, Hanlon JT, Sloane RJ, Lindblad CI, Pieper CF, Ruby CM, Branch LC, Schmader KE. Unnecessary drug use in frail older people at hospital discharge. *JAGS* 2005; 53(9):1518–23.

Hammerman H, Kapeliovich M. Drug-related cardiac iatrogenic illness as the cause for admission to the intensive cardiac care unit. *Isr Med Assoc J.* 2000; 2(8):577–9.

Hartikainen S. Iäkkäiden lääkehoidon erityispiirteitä. Teoksessa *Lääkeopas 2008–2009*. 12. uudistettu painos. Lääketietokeskus ja Kustannusosakeyhtiö Otava. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 2007: 9–16.

Hartikainen S, Jäntti P. Iäkkäiden kaatumiset ja huimaus. Teoksessa *Tilvis R, Hervonen A, Jäntti P, Lehtonen A, Sulkava R (toim.) Geriatria*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy, 2001: 281–292.

Hartikainen S, Mäntyselkä P, Louhivuori-Laako K, Enlund H, Sulkava R. Concomitant use of analgesics and psychotropics in home-dwelling elderly people-Kuopio 75 + study. *Br J Clin Pharmacol* 2005; 60(3):306–10.

Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Phys Ther.* 2003; 83(12):1072–9.

Heikkilä T. Tilastollinen tutkimus. 2. uudistettu painos. Helsinki: Oy Edita Ab, 1999.

Hiitola PK, Enlund H, Sulkava RO, Hartikainen SA. Changes in the use of cardiovascular medicines in the elderly aged 75 years or older--a population-based Kuopio 75+ study. *J Clin Pharm Ther* 2007; 32(3):253–9.

Holopainen M, Pulkkinen P. Tilastolliset menetelmät. 5. uudistettu painos. WSOY, 2008.

Holopainen M, Tenhunen L, Vuorinen P. Tutkimusaineiston analysointi ja SPSS. Järvenpää: Yrityssanoma Oy. Hamina: OY Kotkan Kirjapaino Ab, 2004.

Jamet M, Deviterne D, Gauchard GC, Vancon G, Perrin PP. Age-related part taken by attentional cognitive processes in standing postural control in a dual-task context. *Gait & Posture* 2007; 25(2):179–84.

Junius-Walker U, Theile G, Hummers-Pradier E. Prevalence and predictors of polypharmacy among older primary care patients in Germany. *Fam Pract* 2007; 24(1):14–9.

Jyrkkä J, Vartiainen L, Hartikainen S, Sulkava R, Enlund H. Increasing use of medicines in elderly persons: a five-year follow-up of the Kuopio 75+Study. *Eur J Clin Pharmacol* 2006; 62(2):151–8.

Kario K, Tobin JN, Wolfson LI, Whipple R, Derby CA, Singh D, Marantz PR, Wassertheil-Smoller S. Lower standing systolic blood pressure as a predictor of falls in the elderly: a community-based prospective study. *J Am Coll of Cardiol* 2001; 38(1):246–52.

Ketokivi M. Tilastollinen päättely ja tieteellinen argumentointi. Gaudeamus Helsinki University Press, 2009.

Kivelä S-L. Lääkkeet ja ikääntyminen. Teoksessa Heikkinen E, Rantanen T (toim.) Gerontologia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 2008, 354–365.

Kivelä S-L. Vanhusten lääkehoito. 1.-4. painos. Helsinki: Tammi. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy, 2004.

Kivelä S-L, Rähkä I. Iäkkäiden lääkehoito. Helsinki: Lääkelaitos: Kansaneläkelaitos, 2007.

Kivistö K, Neuvonen PJ. Farmakokinetiikka. Teoksessa Koulu M, Tuomisto J. Farmakologia ja toksikologia. 6. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2001: 75–94.

Lampela P, Hartikainen S, Sulkava R, Huupponen R. Adverse drug effects in elderly people -- a disparity between clinical examination and adverse effects self-reported by the patient. *Eur J Clin Pharmacol* 2007; 63(5):509–15.

Landi F, Russo A, Liperoti R, Barillaro C, Danese P, Pahor M, Bernabei R, Onder G. Impact of inappropriate drug use on physical performance among a frail elderly population living in the community. *Eur J Clin Pharmacol* 2007; 63(8):791–9.

Lawlor DA, Patel R, Ebrahim S. Association between falls in elderly women and chronic diseases and drug use: cross sectional study. *BMJ* 2003; 327(7417):712–7.

Lee HK, Scudds RJ. Comparison of balance in older people with and without visual impairment. *Age & Ageing*. 2003; 32(6):643–9.

Linjakumpu T, Hartikainen S, Klaukka T, Veijola J, Kivelä SL, Isoaho R. Use of medications and polypharmacy are increasing among the elderly. *J Clin Epidemiol* 2002; 55(8):809–17.

Metsämuuronen J. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp Oy, 2009.

Midlöv P, Bergkvist A, Bondesson A, Erikson T, Höglund P. Medication errors when transferring elderly patients between primary health care and hospital care. *Pharm World Sci* 2005; 27(2):116–20.

Neuvonen. Eräitä kliinisen farmakologian peruskysymyksiä. Teoksessa Koulu M, Tuomisto J. Farmakologia ja toksikologia. 6. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2001a: 981–986.

Neuvonen P.J. Lääkkeiden yhteisvaikutukset. Teoksessa Koulu M, Tuomisto J. Farmakologia ja toksikologia. 6. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2001b: 987–993.

Nurminen M-L. Lääkehoito. Helsinki: WSOY, 2001.

Pajala S, Sihvonen S, Era P. Asennonhallinta ja havaintomotorinen kyvykkyys. Teoksessa Heikkinen E, Rantanen T (toim.) *Gerontologia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 2008: 136–157.

Pajala S. Postural balance and susceptibility to falls in older women. Genetic and environmental influences in single and dual task situations. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, 2006.

Palva ja Paakkari. Lääkkeiden haittavaikutukset. Teoksessa Koulu M, Tuomisto J. *Farmakologia ja toksikologia*. 6. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2001: 971–980.

Pelkonen O. Farmakokinetiikka. Teoksessa Pelkonen O, Ruskoaho H (toim.) *Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy Kirjapaino, 2003a: 71–108.

Pelkonen O. Ahdistuneisuuden ja unihäiriöiden hoidossa käytettävät lääkeaineet. Teoksessa Pelkonen O, Ruskoaho H (toim.) *Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy Kirjapaino, 2003b: 579–585.

Pierfite C, Macouillard G, Thicoipe M, Chaslerie A, Pehourq F, Aissou M, Martizes B, Lagnaoui R, Fourrier A, Bègaud B, dangoumau J, Moore N. Benzodiatzepines and hip fractures in elderly people: case-control study. *BMJ* 2001; 322 (7288). 704–8.

Pilotto A, Franceschi M, Vitale D, Zaninelli A, Masotti G, Rengo F. Drug use by the elderly general in practice: effects on upper gastrointestinal symptoms. *Eur J Clin Pharmacol* 2006; 62: 65–73.

Poon IO, Braun U. High prevalence of orthostatic hypotension and its correlation with potentially causative medications among elderly veterans. *J Clin Pharm Ther* 2005; 30(2):173–8

Rajska-Neumann A, Wieczorowska-Tobis K. Polypharmacy and potential inappropriateness of pharmaco-logical treatment among community-dwelling elderly patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2007; 44 (1):303–9.

Rantanen T, Sakari-Rantala R. Toimintatetit. Teoksessa Heikkinen E, Rantanen T (toim.). *Gerontologia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 2008: 286–293.

Rosenberg P. Anestesia-aineet. Teoksessa Pelkonen O, Ruskoaho H (toim.) *Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy Kirjapaino, 2003: 543–554.

Ruskoaho. Verenpainelääkkeet. Teoksessa Pelkonen O, Ruskoaho H (toim.) *Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy Kirjapaino, 2003: 279–334.

Russell MA, Hill KD, Blackberry I, Day LL, Dharmage SC. Falls risk and functional decline in older fallers discharged directly from emergency departments. *J Gerontol Biol Med Sci* 2006; 61(10):1090–5.

Sihvonen S. Postural balance and aging. Cross-sectional comparative studies and a balance training intervention. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, 2004

Sipilä S, Rantanen T, Tiainen K. Lihasvoima. Teoksessa Heikkinen E, Rantanen T (toim.). Gerontologia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 2008: 107–119.

Sourander L. Instabiliteetti. Teoksessa Tilvis R, Sourander L. Geriatria. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 1993, 227–231.

Souverein P. C, Van Staa T. P, Egberts A. C. G, De la Rosette J, Cooper C, Leufkens H. Use of α -blockers and the risk of hip/femur fractures. *J Intern Med* 2003; 254:548–554.

Syvälähti E, Hietala J. Anksiolyyttiset lääkeaineet ja unilääkkeet. Teoksessa Koulu M, Tuomisto J. Farmakologia ja toksikologia. 6. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2001: 389–401.

Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002; 82(2):128–37.

Taam-Ukkonen M, Saano S. Turvallisen lääkehoidon perusteet. Helsinki: WSOY, 2010.

Tilvis R. Vanhusten lääkehoito. Teoksessa Tilvis R, Hervonen A, Jäntti P, Lehtonen A, Sulkava R (toim.) Geriatria. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy, 2003: 321–327.

Tinetti ME, Williams CS, Gill TM. Dizziness among older adults: a possible geriatric syndrome. *Ann Intern Med* 2000; 132(5):337–44.

van Helden S, Wyers CE, Dagnelie PC, van Dongen MC, Willems G, Brink PR, Geusens PP. Risk of falling in patients with a recent fracture. *BMC Musculoskelet Disord* 2007; 28;8:55.

Veehof L, Stewart R, Haaijer-Ruskamp F, Jong BM. The development of polypharmacy. A longitudinal study. *Fam Pract* 2000; 17(3):261–7.

Vloet LC, Pel-Little RE, Jansen PA, Jansen RW. High prevalence of postprandial and orthostatic hypotension among geriatric patients admitted to Dutch hospitals. *J Gerontol Biol Med Sci* 2005;60 (10):1271.

Wagner AK, Zhang F, Soumerai SB, Walker AM, Gurwitz JH, Glynn RJ, Ross-Degnan D. Benzodiatsepine use and hip fractures in the elderly: who is at greatest risk? *Arch Intern Med* 2004; 26;164(14):1567–72.

Walker PC, Alrawi A, Mitchell JF, Regal RE, Khanderia U. Medication use as a risk factor for falls among hospitalized elderly patients. *Am J Health-Syst Pharm, AJHP* 2005; 62(23): 2495–9.

Wang P, Bohn R, Glynn R, Mogun H, Avorn J. Hazardous benzodiazepine regimens in the elderly: effects of half-life, dosage, and duration on risk of hip fracture. *Am J Psychiatry* 2001; 158: 892–898.

Wu J, Leung W, Chang s, Lee B, Zee B, Tong P, Chan J. Effectiveness on telephone counseling by a pharmacist in reducing mortality in patients receiving polypharmacy: randomized controlled trial. *BMJ* 2006; 333(7567):522

Wyles H, Rehman HU. Inappropriate polypharmacy in the elderly. *Eur J Intern Med* 2005; 16:311–3.

Ylitalo P. Verenpainetaudin, angina pectoriksen ja sydämen vajaatoiminnan lääkehoito. Teoksessa Koulu M, Tuomisto J. *Farmakologia ja toksikologia*. 6. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2001: 567–593.

Ziere G, Dieleman JP, Hofman A, Pols HA, van der Cammen TJ, Stricker BH. Polypharmacy and falls in the middle age and elderly population. *Br J Clin Pharmacol* 2006; 61(2):218–23.

LIITTEET

Liite 1. Bergin tasapainotesti. Osioiden pisteytys on 0-4 (0=ei pysty suoriutumaan itsenäisesti tai esim. pysymään asennossa vaadittua minimaiaikaa, 1-3=tarvitsee apua tai tukea tai luokitus aika- tai muiden kriteerien perusteella alle normaalitason, 4=suorituu itsenäisesti, vakaasti, normaalin suorituksen aika- tai muut kriteerit täyttyvät). Maksimipistemäärä on 56.

*Jalat peräkkäin, takimmaisena jalan varpaat koskettavat etummaisena jalan kantapäätä. (mukailtu Rantanen ja Sakari-Rantala 2008).

1	Istumasta seisomaan nousu
2	Seisominen tuetta
3	Istumisen tuetta
4	Seisomasta istumaan
5	Siirtymiset, esimerkiksi sängyltä tuoliin
6	Seisominen silmät kiinni
7	Seisominen jalat yhdessä
8	Eteenkurkotus
9	Esineen nosto lattialta
10	Kääntyminen katsomaan taakse
11	Täyskäännös (360°) molempiin suuntiin
12	Jalan nosto askelmalle
13	Seisominen tandemasennossa*
14	Yhdellä jalalla seisominen

Liite 2. Tutkimushenkilöiden säännöllisesti käyttämien lääkkeiden ryhmittely.

1 Sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet

Verenpainelääkkeet, sepelvaltimotaudin lääkkeet, sydämen vajaatoiminnan lääkkeet, rytmihäiriölääkkeet, veren hyytymiseen vaikuttavat lääkkeet

2 Hengityselinsairauksien lääkkeet

Astmalääkkeet, yskänlääkkeet, nuhalääkkeet

3 Ruoansulatuselinsairauksien lääkkeet

Ulostuslääkkeet, ripulilääkkeet, pahoinvointilääkkeet, peräaukon hoitoon käytettävät lääkkeet, muut vatsan ja ruoansulatuskanavan hoitoon käytettävät lääkkeet

4 Psyykenlääkkeet

Rauhoittavat lääkkeet, masennuslääkkeet, psykoosilääkkeet

5 Neurologiset lääkkeet

Parkinsonin taudin lääkkeet, epilepsialääkkeet, dementian hoitoon käytettävät lääkkeet

6 Tulehdus- ja immunologisia reaktioita vaimentavat lääkkeet ja kipulääkkeet

Kortisonivalmisteet, reuma- ja kihtilääkkeet, immunosuppressiiviset lääkkeet, antihistamiinit, tulehduskipulääkkeet, muut kipulääkkeet

7 Aineenvaihdunta- ja umpierityssairauksien lääkkeet

Diabeteslääkkeet, kilpirauhasen toimintaan vaikuttavat lääkkeet, rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat lääkkeet

8 Virtsateiden ja urologisten sairauksien lääkkeet

Eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun lääkehoito, virtsarakon toiminnanhäiriöiden lääkkeet

9 Mikrobilääkkeet

Bakteerilääkkeet, sieni-infektioiden lääkkeet

10 Muut lääkkeet

Naishormonit, silmänpainetta alentavat lääkkeet, syövän hoitoon käytettävät lääkkeet, silmää kosteuttavat silmätipat, voiteet (ei antibiootteja tai kortisonia sisältävät)

11 Ravintolisät

Vitamiinit, hivenaineet ja kivennäisaineet