

Elimistön fysiologiset ikääntymismuutokset

Verkko-opintokokonaisuus LAB-ammattikorkeakoululle

LAB-ammattikorkeakoulu

Sairaanhoidaja (AMK), sosiaali- ja terveysala

2022

Marjo Vento

Tekijä(t) Vento, Marjo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 27	Valmistumisaika 2022
Työn nimi Elimistön fysiologiset ikääntymismuutokset Verkko-opintokokonaisuus LAB-ammattikorkeakoululle		
Tutkinto ja koulutusala Sairaanhoidaja (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) LAB-ammattikorkeakoulu		
Tiivistelmä <p>Suomen ikärakenne painottuu tulevaisuudessa eläkeikäisiin. Vaikka ikääntyneet ovat aiempaan verrattuna toimintakyvyltään parempia, aiheuttaa vanheneminen toimintakyvyn alenemista ja lisää terveydenhuollon palveluiden kasvua. Terveydenhuoltohenkilökunta kohtaakin yhä useammin ikääntyneitä potilaita riippumatta siitä, millä terveydenhuollon sektorilla työskentelee.</p> <p>Sairaanhoidajan osaamisvaatimukseen kuuluu geriatrisen hoitotyön osaaminen ja fysiologisten ikääntymismuutosten huomiointi käytännön hoitotyössä. Osaaminen ei kuitenkaan tällä hetkellä ole riittävää.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa ikääntyneiden fysiologisista erityispiirteistä. Käsittely rajattiin keskeisimpiin ihmiskehon fysiologian osa-alueisiin. Tavoitteena oli laatia aiheesta verkko-opintokokonaisuus osaksi LAB-ammattikorkeakoulun anatomian ja fysiologian opintoja. Työn tuotoksena syntynyt verkko-opintokokonaisuus suunniteltiin erityisesti terveystieteen koulutusta ajatellen vahvistamaan geriatristen opintojen osuutta.</p>		
Asiasanat ikäntyneet, ikääntyminen, fysiologia, verkko-opinnot		

Abstract

Author(s) Vento, Marjo	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 27	
Title of Publication Age-related physiological changes Material for on-line studies in LAB		
Degree and field of study Bachelor of Nursing		
Name, title and organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) LAB University of Applied Sciences		
Abstract <p>In the future the share of elder citizens in the population of Finland is going to grow remarkable. Thus the needs of health care services will also grow, although elder people are nowadays in better shape than earlier. Age-related physiological changes are inexorable and they need to be taken into account while caring elder people.</p> <p>As a nurse one competence requirement is to understand geriatric nursing and know how to notice in practice the age-associated changes in physiology. At the moment there are still needs to improve competence in geriatric nursing.</p> <p>This thesis aggregated the data of age-related physiological changes with the help of descriptive literary review. The goal was to create an on-line study whole about age-related changes in human organism. Created on-line studies are meant to strengthen the section of geriatric knowledge in health care studies.</p>		
Keywords aging, age-related, physiology, on-line studies		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Ikääntymisen fysiologia.....	3
2.1	Ikääntymiskäsite fysiologiassa	3
2.2	Yleiset fysiologiset ikääntymismuutokset	3
2.3	Yksilölliset fysiologiset ikääntymismuutokset.....	3
2.4	Ikääntyneiden fysiologisten erityispiirteiden ymmärtäminen osana sairaanhoitajan osaamista.....	4
3	Fysiologisia ikääntymismuutoksia elimistössä.....	6
3.1	Verenkiertoelimistö	6
3.2	Hengityselinjärjestelmä	7
3.3	Virtsaneritysjärjestelmä.....	8
3.4	Ruuansulatusjärjestelmä	8
3.5	Umpieritysjärjestelmä	9
3.6	Hermosto.....	10
3.7	Tuki- ja liikuntaelimistö.....	11
3.8	Iho ja aistielimet	12
4	Itsenäinen verkko-opiskelu osana opintoja.....	14
4.1	LAB-ammattikorkeakoulu.....	14
4.2	Pedagogiset linjaukset ja teknologia opetuskäytössä.....	14
4.3	Verkko-opintojen laatimisen periaatteita	15
5	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja menetelmä	16
6	Verkko-opintokokonaisuuden toteutus.....	18
7	Pohdinta	19
	Lähteet.....	21

Liitteet

Liite 1. Tiedonhaku tietokannoista

Liite 2. Yhteenveto valituista artikkeleista

1 Johdanto

Ikääntyneeksi määritellään Suomessa lain mukaan vanhuuseläkkeeseen oikeutetut eli yli 65-vuotiaat (Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveystalvveluista 28.12.2012/980, 3 §). Tilastokeskuksen mukaan heitä oli vuoden 2019 lopussa yli 1,2 miljoonaa. Vuonna 2030 yli 65-vuotiaita ennustetaan olevan noin 230 000 enemmän. (SVT 2019; Tilastokeskus 2020.)

lääkäs on lain mukaan henkilö, jonka toimintakyky on heikentynyt iän myötä alkaneiden, lisääntyneiden tai pahentuneiden sairauksien tai vammojen vuoksi tai korkeaan ikään liittyvän rappeutumisen vuoksi. (Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveystalvveluista 28.12.2012/980, 3 §). Fysiologinen ikääntyminen on hyvin yksilöllistä ja tapahtuu pikkuhiljaa koko elämän ajan (Tilvis 2016a).

Ikääntyminen lisää terveyden- ja toimintakyvyn ongelmia, siitä huolimatta, että aiempaan verrattuna vanheneva väestö on toimintakyvyltään parempaa kuin aikaisemmin. Ikääntyneiden määrän kasvu vaikuttaa terveydenhuollon palveluiden tarpeen kasvuun. (Hannikainen 2018.)

Ikääntyneiden kanssa työskentely vaatii moniosaamista ja asettaa omat haasteensa hoidolle. Muun muassa kroonisten sairauksien hoidossa lääkitys ja hoidon tavoitteet eroavat verrattuna työikäisiin (Kiljunen 2019; Eriksson & Strandberg 2014). Sairaanhoidajan peruskoulutuksessa geriatrician osuus on vähäinen, vaikka ikääntyneitä potilaita kohdataan työssä usein. Gerontologiselle erikoistumiskoulutukselle on tarvetta terveydenhuollossa. (Wagner ym. 2013; Helminen ym.2020.)

LAB-ammattikorkeakoululla kehitetään anatomian ja fysiologian verkkopohjaista opintokokonaisuutta, minkä yhtenä tavoitteena on lisätä opintosisältöihin ikääntymisen fysiologiaa käsittelevää aineistoa. Tarve kyseiseen opintokokonaisuuteen pohjaa siihen, että usea sairaanhoitajaksi valmistuva tulee kohtaamaan työssään ikääntyneitä potilaita. Sairaanhoidajatutkinnon osaamisvaatimuksiin kuuluu taito soveltaa ikääntymismuutoksiin liittyvää tietoa hoitotyössä (Savonia 2021).

Digitalisaation lisääntyminen on vaikuttanut myös opetusmenetelmien kehittämiseen, ja verkko-opinnoista on tullut merkittävä osa opiskelua. Esimerkiksi Tampereen ammattikorkeakoulussa todettiin jo vuonna 2016, että verkko-opintojen osuus oli kasvanut merkittävästi kahden edellisvuoden aikana. (Haukijärvi ym. 2016.) Verkko-opintojen suosion taustalla ovat Haaviston ym. (2012) ja Ruusilan (2007) mukaan mm. kustannustehokkuus,

vapaus valita aika, paikka ja opiskelun työväline sekä mahdollisuus palata oppimateriaalin pariin myöhemmin (Hirvimäki ym. 2021, 9).

Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa ikääntymisen aiheuttamista fysiologisista muutoksista, rajattuna ihmiskehon keskeisimpiin fysiologian osaluoiisiin. Tavoitteena oli tehdä aiheesta itseopiskeluun soveltuva verkko-opintokokonaisuus LAB-ammattikorkeakoululle. Aineiston koonti tapahtui kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla ja toiminnallinen osuus toteutettiin viemällä koottu tieto itsenäiseen opiskeluun soveltuvaksi oppimiskokonaisuudeksi verkko-opintoympäristöön.

2 Ikääntymisen fysiologia

2.1 Ikääntymiskäsite fysiologiassa

Kehossa tapahtuvista ikääntymismuutoksista puhutaan biologisena vanhenemisena. Biologisen vanhenemisen mittaaminen on vaikeaa. Pelkän iän perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä vanhenemisen aiheuttamista biologista muutoksista, sillä useimmiten ikääntyminen tuo mukanaan myös sairauksia. (Tilvis 2016b.)

Vanheneminen on hyvin moniulotteista ja laaja-alaista, ja erilaisia vanhenemisteorioita biologiseen vanhenemiseen liittyen on satoja. Teoriat voidaan jakaa vanhenemiseen, joka on geneettisesti ohjattua sekä kulumiseen, joka tarkoittaa solutasolla tapahtuvien virheiden kasaantumista, sillä kehon resurssit eivät riitä jatkuvaan virheprosessien korjaamiseen. (Tilvis 2016b.)

Voidaan puhua myös primaarisesta ja sekundaarisesta vanhenemisestä. Primaarinen vanheneminen on hidasta ja alkaa heti kasvuvaiheen päätyttyä. Sekundaarinen vanheneminen on nopeampaa ja sitä kiihdyttävät sairaudet, toiminnan vähentyminen sekä toimintakyvyn alentuminen. (Tilvis 2016b.)

2.2 Yleiset fysiologiset ikääntymismuutokset

Vanhenemiseen liittyvät fysiologiset muutokset voidaan yleistää kuvailemalla niitä yleismaailmallisiksi, sisäsyntyisiksi, kroonisiksi ja palautumattomiksi. Ne heikentävät parasta mahdollista toimintakykyä sekä lisäävät haavoittuvuutta. (Tilvis 2016a.)

Yleistettävissä olevia ikääntymiseen liittyviä muutoksia tapahtuu solutasolta alkaen kaikissa elinjärjestelmissä. Ikääntymismuutoksia tapahtuu yleisesti solutasolla, verenkiertoelimistössä, hengityselin- ja virtsaneritysjärjestelmissä, ruuansulatuskanavassa, tuki- ja liikuntaelimistössä, hermostossa, immuunipuolustuksessa, umpieritysjärjestelmässä, ihossa, aistielimissä ja lisääntymiselimistössä. (Eliopoulos 2014, 51–63.)

2.3 Yksilölliset fysiologiset ikääntymismuutokset

Ikääntymiseen liittyvät fysiologiset, henkiset, psykologiset ja sosiaaliset muutokset ovat hyvin yksilöllisiä. Niiden voimakkuus, aste ja tyyppi vaihtelevat yksilöittäin, mutta myös yksilön kohdalla on vaihtelua elämän aikana. (Eliopoulos 2014, 52.)

Myös elämänkaaren tapahtumilla ja vähäoireisilla, mutta toimintakykyyn alentavasti vaikuttavilla sairauksilla, on vaikutusta vanhenemismuutoksiin. Näin ollen puhtaasti vanhenemiseen liittyvien fysiologisten muutosten ja yksilöllisten, erilaisten mekanismien vaikutuksesta tapahtuvien muutosten erottaminen toisistaan on haasteellista. (Tilvis 2016a.)

2.4 Ikääntyneiden fysiologisten erityispiirteiden ymmärtäminen osana sairaanhoitajan osaamista

Sairaanhoitajan tutkinnon osaamisvaatimuksiin kuuluu geriatrisen hoitotyön osaaminen ja ikääntymiseen liittyvien muutosten huomiointi käytännön hoitotyössä (Savonia 2021). Sosiaali- ja terveysalan ammattilaisille suunnatussa SOTETIE-hankkeen kyselyssä nousi esille selkeä tarve gerontologisen työn erikoistumiskoulutukselle terveydenhuollossa. Hankkeessa kehitettiin sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten jatkuvaa oppimista tukevaa toimintamallia. (Helminen ym. 2020.)

Terveydenhuoltohenkilökunta törmää yhä useammin ikääntyneisiin potilaisiin riippumatta siitä, millä terveydenhuollon sektorilla työskentelee. Oster & Oster (2015) toteavat, että perioperatiivisten hoitajien on tunnistettava ikääntymiseen liittyvät ja patologiset ikääntymismuutokset. Fysiologiset ikääntymismuutokset aiheuttavat riskitason nousun leikkauksiin liittyvissä komplikaatioissa. Siksi ikääntyneiden leikkauspotilaiden tarkka, yksilöllinen arviointi on tärkeää. Artikkelissa nostetaan esiin solutason, hermoston, hengityselimistön, verenkiertojärjestelmän, ruuansulatusjärjestelmän, erityksen, tuki- ja liikuntaelimestön sekä ihon vanhenemismuutokset, jotka tulisi huomioida perioperatiivisen hoidon kaikissa vaiheissa.

Päivystyksissä tarvitaan lisää geriatria osaamista, sillä päivystyspotilaista 21 % on yli 85-vuotiaita. Ikääntyminen tuo omat haasteensa ja tavoitteensa akuuttihoitoon. Esimerkiksi syömättömyys ja juomattomuus päivystyksessä aiheuttavat nopeammin ongelmia ikääntyneille kuin nuoremmille ikäryhmille. (Vierula 2012.)

Kiljusen (2019) väitöskirjassa todetaan ikääntyneiden tehostetussa palveluasumisessa työskentelevien terveydenhoidon ammattilaisten moniosaamisen tarve, yhtenä osaamisalueena kliininen hoitotyö. Väitöskirjan tulosten mukaan kaikkien hoitajien osaaminen ei ole riittävää. Moniosaamisen täytyy myös pohjautua näyttöön perustuvaan tietoon ja teorian tietoon. Terveydenhuollon ammattilaiset, erityisesti vanhustyössä toimivat, kokevat tärkeäksi tietopohjan ikääntymisen fysiologiasta. (Tarhonen 2013, 42). Kroonisten sairauksien kuten diabeteksen taudinkuvat voivat olla hyvinkin epätyypillisiä työikäisiin verrattuna ja

ikäntymisen aiheuttamien fysiologisten muutosten vuoksi myös lääkehoito ja hoitotavoitteet poikkeavat ikääntyneiden kohdalla. (Eriksson & Strandberg 2014).

Aiemmissa ammattikorkeakoulujen opinnäytetöissä on käsitelty ikääntyneiden fysiologisista erityispiirteistä johtuvia haasteita hoitotyön näkökulmasta, kuten ikääntyneiden hoito teho-hoidossa, hoitajien taito seurata ikääntyneiden potilaiden peruselintoimintoja ja lääkehoitoon liittyvät haasteet (Aho & Alhonen 2015; Kirsikka-aho ym. 2016, 57; Lämpsä & Toikkonen 2016). Ikääntymisen mukanaan tuomilla fysiologisilla muutoksilla on vaikutuksia peruselintoimintoihin ja elinjärjestelmiin. Näihin liittyen opinnäytetyön tuotoksena on tehty oppaita mm. ikääntyneiden suolentoimintaan, ihonhoitoon, virtsaamiseen ja näkemiseen keskittyen. Näissä kaikissa on käsitelty normaaleja ikääntymiseen liittyviä muutoksia. (Hongisto & Markkula 2016; Aarnio & Huuskonen 2018; Juntunen & Sillanpää 2019; Miettinen & Kirsikka-aho 2020.)

Edellä mainituissa opinnäytetöissä on siis kiinnitetty huomiota ikääntymisen aiheuttamiin erityiskysymyksiin ja osaamisen tarpeisiin erilaisilla hoitotyön sektoreilla. Yleisellä tasolla ikääntymisen aiheuttamiin fysiologisiin muutoksiin liittyviä opinnäytetöitä ei ainakaan kymmenen viime vuoden aikana ole tehty.

3 Fysiologia ikääntymismuutoksia elimistössä

3.1 Verenkiertoelimistö

Ikääntymisen myötä valtimot jäykistyvät ja niiden kimmoisuus vähenee, mistä johtuva vasodilataation heikentyminen aiheuttaa painetta verisuonistoon. Systolisen verenpaineen kohoaminen onkin tyypillistä ikääntymisen myötä. Tämä verisuoniston paineenmuutoksen aiheuttama jälkikuorma rasittaa etenkin sydämen vasenta kammiota, joka hypertrofioituu eli paksuuntuu. Lisäksi sydänlihaksen rakenteelliset ikääntymismuutokset, kuten sidekudoksen kasvu, jäykistävät kammioita. (Moisio 2011, 293–294; Tilvis 2016c.)

Jäykistyneet kammiot palautuvat hitaammin lepotilaan, mistä johtuen tarvitaan suurempi täyttöpaine eli diastolinen paine, jotta sydämen iskutilavuus säilyisi. Diastolisen paineen nousu, etenkin rasituksessa, aiheuttaa ikääntyneille tyypillistä rasitushengenahdistusta. Tämä rasittaa sydämen eteisiä aiheuttaen myös niissä paksuuntumista. Diastolisen toiminnan heikentymistä selittää myös kalsiumaineenvaihdunnan muutokset lihassoluissa. (Moisio 2011, 293–294; Tilvis 2016c.)

Lisääntyneen rasituksen aiheuttamat muutokset sekä ikääntymiseen liittyvä tahdistinsolujen väheneminen kasvattavat eteisvärinän riskiä. Myös supraventrikulaarisen takykardian ja kammiotakykardian riski kasvaa sydämen ikääntymismuutosten myötä. (Moisio 2011, 293–294; Tilvis 2016c, Casey 2017, 21.)

Ikääntyneet ovat herkkiä muutoksille veritilavuudessa ja pienetkin muutokset aiheuttavat merkittäviä muutoksia sydämen minuuttivirtaukseen ja verenpaineeseen. Sydämen minuuttivirtaus on myös enemmän riippuvainen syketaajuudesta kuin nuoremmilla. Rasituksessa kammioiden maksimaalinen minuuttitulavuus pienenee, koska rasisussyke ei nouse yhtä korkealle kuin nuorena. Kliinisesti terveillä ikääntyneillä maksimaalinen minuuttitulavuus voi nousta rasituksessa 2,5-kertaiseksi, kun taas nuoremmilla se nousee 3,5-kertaiseksi. Leposyke pysyy ikääntyneellä melko ennallaan. (Moisio 2011, 293–294; Tilvis 2016c.)

Sydän- ja verenkiertoelimistön säätelymekanismit heikentyvät, minkä vuoksi esimerkiksi sydämen toiminnan suojamekanismit hidastuvat ja vaimentuvat, jolloin iskeemisiä vaurioita syntyy helpommin. (Tilvis 2016). Baroreseptoriheijasteen heikentyminen herkistää asennonmuutoksesta johtuvalle ja aterioinnin jälkeiselle hypotensiolle, koska signaali sympaattiselle hermostolle verenvirtauksen lisäämiseksi hidastuu. (Casey 2017, 21; Eliopoulos 2014, 55; Tilvis 2016c).

Lisäksi ikääntyneillä tavataan kalkkeutumisesta johtuvaa aorttaläpän ahtaumaa eli aorttastenoosia ja läpän jäykistymistä sekä mitraaliläpän kalkkeumaa. Aorttastenoosi nostaa riskiä sydämen vasemman kammion iskemialle sekä kammioiden rytmihäiriöille. (Moisio 2011, 293–294; Tilvis 2016c.) Aortta myös venyy ja laajentuu iän myötä (Eliopoulos 2014, 55).

3.2 Hengityselinjärjestelmä

Keuhkojen toimintaan vaikuttaa merkittävästi rintarangan jäykistyminen ja hengityselinten massan sekä voiman väheneminen. Lisäksi keuhkorakkuloiden määrä ja kokonaispinta-ala vähenee ja ne menettävät kimmoisuuttaan. Tämä johtaa keuhkotulehduksen pienemiseen. Erityisesti rasituksessa ikääntyneen kyky lisätä ventilaatiota on rajoittunut. (Moisio 2011, 294; Tilvis 2016d; Casey 2017, 21.)

Pienet hengitystiet sulkeutuvat ikääntyneillä uloshengityksessä aikaisemmin aiheuttaen uloshengityksen sekuntikapasiteetin pienenemisen ja jäännösilman suurenemisen jopa 50 prosentilla. Keuhkojen kokonaistilavuus ja lepo hengitystilavuus pysyvät muuttumattomina, mutta sulkeutumistilavuus ylittää jäännösilmatilavuuden. Keuhkot ovat tällöin ylitäyttyneet, mikä altistaa atelektaaseille. (Moisio 2011, 294; Tilvis 2016d.)

Kaasujen vaihto pysyy riittävänä ikääntymisestä huolimatta, vaikkakin valtimoveren ja alveolien happiero kasvaa, valtimoiden happiosapaine laskee ja hiilimonoksidin siirtyminen vereen hidastuu. Hengityskeskusten toiminta vaimenee ja ventilatorinen vaste hypoksiaan ja hypokapniaan heikkenee lisäten apneariskiä ja selviytymistä esimerkiksi keuhkokuumeesta. (Moisio 2011, 294; Lowery ym. 2013, 1490; Tilvis 2016d; Casey 2017, 21.)

Yskänheijasteen ja värekarvatoiminnan heikkeneminen, sekä keuhkoputkien limaa erittävien rauhasien määrän kasvu, vaikeuttavat keuhkoputkien puhdistumaa. Kurkunpään tunnon aleneminen herkistää aspiraatiolle. Hengityselimet ovat tästä syystä alttiimpia infektioille. (Moisio 2011, 294; Lowery ym. 2013, 1490; Eliopoulos 2014, 52–54; Tilvis 2016d.)

Nenän sidekudoksen löyhentyminen aiheuttaa nenänpään kääntymistä alaspäin ja nenän väliseinän muutoksia voi esiintyä. Tämä voi lisätä suun kautta hengittämistä aiheuttaen kuorsaamista ja uniapneaa. Limakalvon rauhaset erittävät vähemmän, joten erittynyt lima on paksumpaa, koska rauhasneste ei laimenna sitä. Siksi ikääntynyt voi kokea nenänsä olevan tukossa. (Eliopoulos 2014, 52.)

3.3 Virtsaneritysjärjestelmä

Virtsarakon lihasten heikkeneminen ja venyvyyden väheneminen pienentävät virtsarakon kapasiteettia ja aiheuttavat virtsaamispakkoa ja yöllistä virtsaamistarvetta. Virtsaamisrefleksi viivästyy, virtsarakon tyhjeneminen on vaikeampaa ja virtsaretentiota voi esiintyä. Virtsaamishäiriöille altistavat myös eturauhasen kasvu, laskeumat, sulkupaineen pieneneminen, limakalvojen surkastuminen ja muutokset autonomisessa toiminnassa. (Eliopoulos 2014, 57; Tilvis 2016e.)

Munuaisten koko pienenee surkastumisen myötä etenkin kuorikerroksessa. Munuaisverenkierto heikkenee keskittyen enemmän munuaisyttimeen ja glomerulusfiltraatio vähenee 80 ikävuoteen mennessä puoleen. Nefronien koko pienenee ja määrä vähenee, kun taas glomerulusten määrän väheneminen aiheuttaa jäljelle jäävien glomerulusten kasvun. (Eliopoulos 2014, 57; Tilvis 2016e; Wei ym. 2020.)

Toiminnalliset muutokset tubuluksissa altistavat häiriöille neste- ja elektrolyyttitasapainossa kuten hypokalemialle. Antidiureettisen hormonin säätely ja natriumin reabsorbtio heikkenee, nostaan riskiä hyponatremiaan, ja RAA-järjestelmä vaimenee nostaan riskiä hyperkalemialle. Ikääntymismuutosten myötä myös virtsan väkevöimis- ja laimennuskyky, jotka vaikuttavat elimistön nestemäärän säätelyyn, sekä happoemästasapainon ylläpito, heikentyvät. (Moisio 2011, 294; Eliopoulos 2014, 57; Tilvis 2016e.) Ikääntymismuutokset näyttäytyvät munuaisten toiminnallisuutta kuvaavan GFR-arvon etenevänä alenemisena (Wei ym. 2020). Ikääntymismuutokset tekevät munuaisista hyvin häiriöherkän elimen (Tilvis 2016e).

3.4 Ruuansulatusjärjestelmä

Selvimmät ikääntymismuutokset tapahtuvat suun alueella. Hammaskato, iensairaudet ja limakalvon muutokset ovat tyypillisiä. Ikääntyneiden syljentuotto on noin kolmannes nuorempien syljentuotosta. Vähentynyt lihasvoima ja kielen paine voivat häiritä pureskelua ja nielemistä ja nielemismekanismissa tapahtuu hienoisia muutoksia. Kurkunkannen vajaa sulkeutuminen altistaa aspiraatiolle. (Eliopoulos 2014, 56; Tilvis 2016f.)

Ruokatorven motiliteetti muuttuu ikääntymisen myötä siten, että ruokatorven eteenpäin työntävien aaltojen voimakkuus heikkenee. Ruokatorvi laajenee hieman ja sen tyhjeneminen hidastuu. Ruokatorven alempi sulkijalihas löystyy ja oksennusrefleksi on heikompi kuin nuorilla. Sulkijalihaksen löystyminen ja ruokatorven tyhjenemisen hidastuminen lisäävät aspiraatoriskiä. (Eliopoulos 2014, 56.)

Mahalaukun tyhjeneminen ja suoliston peristaltiikka hidastuvat. Mahan limakalvossa tapahtuu atrofiaa. Mahan suolahappo ja pepsiini vähenevät ja mahan pH nousee, mikä aiheuttaa vatsaärsytystä ja vaikuttaa mahan bakteerikantaan sekä puolustusjärjestelmään. (Eliopoulos 2014, 56; Tilvis 2016f.)

Maksan paino pienenee ja sen metabolinen puhdistumanopeus hidastuu. Heikentynyt kolesterolimetabolia altistaa sappikiville. (Eliopoulos 2014, 57; Oster & Oster 2015, 447.)

Ohut- ja paksusuoleissa tapahtuu pientä atrofiaa ja suolen imupinnassa on vähemmän soluja, joskin suolen limakalvon peitesolut uusiutuvat melko hyvin. Ohutsuolen paino pienenee asteittain ja villukset lyhenevät ja laajentuvat, jolloin imeytymiseen käytettävä pinta pienenee hieman. Rasvan imeytyminen on hitaampaa ja rypälesokerin sekä ksyloosin eli puuosokerin imeytyminen vaikeutuu. Kalsium ja rauta sekä vitamiinit B12 ja D imeytyvät puutteellisesti. Paksusuolen limakalvon sekreetio ja joustavuus vähenee peräsuolen seinämassassa ja sisemmän sulkijalihaksen jänteisyys vähenee. (Eliopoulos 2014, 56; Tilvis 2016f.)

3.5 Umpieritysjärjestelmä

Ikääntyminen vaikuttaa umpieritys- eli endokriiniseen järjestelmään hyvin moninaisesti ja endokriiniset muutokset altistavat sairauksille ja häiriötiloille. Endokriinisten sairauksien oireisto muuttuu ikääntymismuutosten vuoksi ja hiilihydraattaineenvaihdunta muuttuu patologiseen suuntaan. (Tilvis 2016g.)

Haiman insuliinineritys vähenee 85. ikävuoteen mennessä 25 %, vaikka insuliiniuotannossa ei tapahdu merkittävää muutosta. Erityisesti insuliinin erityksen ensimmäinen vaihe vaimentuu, mutta toinen vaihe voi korostua. Insuliiniuotannon prosessi hidastuu hieman ja puoliintumisaika pitkittyy. Glukoosiaineenvaihdunnan heikentymisen merkittävä syy on ikääntymisen myötä lisääntyvä insuliiniresistenssi. Tämä johtaa paastosokeriarvojen hienoiseen nousuun sekä verensokerin hitaampaan laskuun aterian jälkeen. (Tilvis 2016g.)

Kilpirauhashormonia tuottavien solujen määrä vähenee, mutta seerumin tyroksiinipitoisuus pysyy ikääntyneelläkin normaalilla tasolla, sillä toisaalta hormonien puoliintumisaika pitenee ja poistuma hidastuu. Kudosten vaste tyrokseen heikentyy, joten kilpirauhasen liikatoiminnan aiheuttamat oireet voivat olla vaikeasti havaittavia. Tyrokseen muuttuminen perifeerisissä kudoksissa trijodityrokseeniksi heikkenee ja kilpirauhasen tuottaman kalsitosiinin vähenemistä epäillään osasyiksi ikääntyneiden osteoporoosille. Aivolisäkkeen erittämän kilpirauhasen toimintaa säätelevän tyreotropiinin pitoisuus kasvaa hieman ikääntymisen myötä eikä ole aina kliinisen kilpirauhasen vajaatoiminnan merkki. Lisäkilpirauhasessa merkittävin

ikäntymismuutos ovat adenoomat eli hyvänlaatuiset kasvaimet aiheuttaen kuitenkin harvemmin kliinisiä oireita kuten hyperkalsemiaa. (Tilvis 2016g.)

Lisämunuaisen kuorikerroksen kortikosteroidituotannossa ei ikääntyminen aiheuta muutosta, mutta hidastumismuutoksia on havaittu kortikosteroidien pilkkoutumisessa sekä kortikosteroidien aineenvaihduntatuotteiden erittymisessä virtsaan. Nämä tapahtumat kuitenkin tasapainottavat toisiaan niin, että seerumin kortisolipitoisuus ei vähene. (Tilvis 2016g.) Lisämunuaisen koko pienenee ja niiden hermotus rappeutuu, mutta lisämunuaisen ydin reagoi ikääntyneillä voimakkaasti. Stressitilanteissa katekoliamiinien tuotanto on korostunut, mutta elimistön herkkyys katekoliamiineille on kuitenkin heikentynyt. Plasman adrenaliini ja noradrenaliinipitoisuudet ovat jopa 2–4 kertaa suuremmat kuin nuoremmilla, koska niiden puhdistuma elimistöstä on hitaampaa. (Moisio 2011, 295; Tilvis 2016g.)

3.6 Hermosto

Aivojen tilavuus pienenee vanhetessa ja 80 ikävuoteen mennessä aivojen massa vähenee noin 30 %. Aivot eivät kuitenkaan pienene kauttaaltaan samassa suhteessa, vaan eri aivoalueiden surkastumisella on eroja. Joillain aivoalueilla neuronit kutistuvat ja niiden sekä synapsien määrä ja välittäjäainetuotanto vähenevät. Myös reseptoreissa tapahtuu muutoksia. Nämä muutokset vaikuttavat toimintakykyä alentavasti motoriseen toimintaan, aisteihin ja muistiin. Liikeaisti heikkenee ja vaste tasapainomuutoksille hidastuu. Aivoverenkierto vähenee ikääntymisen myötä hieman. Aivojen normaaleilla ikääntymismuutoksilla on kuitenkin vain vähäisiä vaikutuksia muistiin. (Moisio 2011, 294; Oster & Oster 2015, 445; Tilvis & Viitanen 2016.)

Aivokuoressa sensomotorisella sekä otsa-, päälaen- ja ohimolohkojen alueella on todettu ikääntymisen aiheuttavan glukoosiaineenvaihduntaan selvää heikkenemistä. Samanaikainen aineenvaihdunnan muuttuminen ja hidastuminen lisäävät aivojen haavoittuvuutta ja hidastavat aivotoimintoja. Muutokset aivojen välittäjäaineissa sekä reseptoreissa, kuten dopamiini- ja muskariinireseptoreissa, vaikuttavat kognitioon, mikä näkyy erityisesti huomiokykyyn heikkenemisenä sekä herkkyytenä antikolinergisten lääkkeiden vaikutuksille. (Tilvis & Viitanen 2016.) Aivojen mukautumiskyky säilyy jonkinasteisena 80–90 vuoden ikään asti, mutta neuronien ja gliasolujen esiasteiden vähenemisen vuoksi solujen uusiutumiskyky vähenee. Neuronien elinkykyisyys myös heikkenee joillain aivoalueilla (Tilvis & Viitanen 2016.)

Refleksikaareen perustuvassa autonomisen hermoston toiminnassa tapahtuu ikääntymisen myötä muutoksia koko järjestelmässä. Viestit aivoihin ja aivoista pois päin muualle kehoon

hidastuvat. Sympaattinen pitkäaikainen aktiivisuus on korkeampi kuin nuoremmilla, mikä näkyy plasman suurempina noradrenaliinipitoisuuksina. Krono- ja inotrooppiset eli sydämen supistumisvoimaan ja syketaajuuteen liittyvät vasteet katekoliamiinistimulaatioon ovat ikääntyneillä selvästi heikentyneet. Verisuonten laajeneminen heikkenee beetareseptori-muutosten vuoksi, mutta alfareseptorivälitteinen verisuonten supistuminen säilyy pysyvänä. (Casey 2017, 21; Tilvis & Viitanen 2016.)

Muutokset hypotalamuksessa vaikuttavat lämmönsäätelykykyä heikentävästi, joten ikään-
tynyt altistuu helpommin ääriämpötilojen vaikutuksille. Unen säätely heikkenee ja uni-val-
verytmiin tulee muutoksia. (Balmain ym. 2018; Oster & Oster 2015, 445–446.) Hengitys-
keskuksen vasteet hypoksialle ja hyperkarbialle hidastuvat ja virtsarakon sekä suolen toi-
minta heikkenevät. (Moisio 2011, 294; Oster & Oster 2015, 445–446.) Suoliston alueen
autonomisessa järjestelmässä tapahtuu selvää solukatoa ja rappeumamuutoksia on sekä
sympaattisissa että parasympaattisissa hermosäikeissä (Tilvis & Viitanen 2016). Autonomi-
sen hermoston toiminta heikkenee kokonaisuudessaan iän myötä, mutta merkittävimmät
toimintahäiriöt liittyvät usein ikääntyneillä esiintyviin sairauksiin sekä lääkkeitä aiheut-
tamiin autonomisen hermoston toimintahäiriöihin (Tilvis & Viitanen 2016).

3.7 Tuki- ja liikuntaelimistö

Ikääntymiseen liittyy sarkopenia, lihasmassan väheneminen, joka heikentää lihasvoimaa. Luurankolihas-
ten massasta häviää 15–42 %, kun saavutetaan 80 vuoden ikä. Sitä vanhem-
milla hävikki on jo noin 50 %. Sarkopeniaa aiheuttaa epätasapaino lihasten proteiinisyntee-
sissä sekä proteiinin hajoamisessa. (Korpela ym. 2011; Tilvis 2016h.)

Sarkopeniaan liittyy myös lihaskudoksen rakenteellisia muutoksia, kuten lihassyiden atro-
fia eli surkastumista, mikä johtaa sekä veden, valkuaisien että entsyymien menettämiseen
lihassäikeistä (Tilvis 2016h). Ääreishermoston hermojen degeneraatio vaikuttaa lihasmas-
san ja -voiman vähenemiseen sekä hienomotoriikan heikkenemiseen (Moisio 2011, 294).
Myostatiinin määrän lisääntyminen estää lihasten kasvua ja mitokondrioiden määrän vähe-
neminen aiheuttaa energiantuotannon pienenemisen. Lihasvoiman pienenemiseen vaikut-
tavat myös hormonaaliset muutokset, kuten anabolisten hormonien määrän lasku. Etenkin
naisilla estrogeenin hiipuva tuotanto edesauttaa lihaksiston surkastumista. Lihasvoima voi
vähentyä, vaikka lihasmassa pysyisi muuttumattomana. Tällöin puhutaan dynapeniasta.
(Korpela ym. 2011; Tilvis 2016h.)

Lihasten kantasolujen eli satelliittisolujen tehtävä on muodostaa uusia lihassäikeitä lihaksen vaurioituessa. Ikääntymisen myötä näiden satelliittisolujen määrä vähenee ja jäljellä olevien solujen uusiutumiskyky heikkenee. Uudet muodostuvat lihassäikeet ovat ohuempia ja pienempiä kuin nuorena. (Tilvis 2016h.)

Luukato, kuluneet nivelrustot sekä madaltuneet ja ahtautuneet nikamavälilevyt ovat ensisijaisia muutoksia ikääntyneen luurangossa. Luukato johtaa osteoporoosiin, nivelrustojen oheneminen nivelrikkoon ja nikamavälilevyjen oheneminen ja kokoon painuminen aiheuttaa painetta ja jäykkyyttä selkärangassa sekä ikääntyneen lyhenemistä pituudestaan. (Eliopoulos 2014, 58–59; Roberts ym. 2016; Tilvis 2016h.)

Ihmisen kantasolujen määrän väheneminen ja vanhenemismuutokset johtavat siihen, että ikääntyneillä luukudos ei enää uusiudu kuten nuoremmilla. Myös kalsiumin imeytyminen heikkenee. Luusto menettää massaansa ja tilavuuden pysyessä samana luu haurastuu. Luumassa alkaa vähentyä 40 ikävuoden jälkeen ja naisilla voi 80–90 vuoden ikäisenä olla luumassasta jäljellä vain puolet. Estrogeenituotannon väheneminen naisilla 50 ikävuoden jälkeen nopeuttaa osteoporoosia. (Roberts ym. 2016; Tilvis 2016h.)

3.8 Iho ja aistielimet

Ikääntymisen myötä ihonalainen rasvakudos vähenee, orvaskesi atrofioiduu, sen kasvu hidastuu ja ihon kollageeni menettää kimmoisuuttaan. Muutokset hidastavat ihon paranemista, vähentävät ihon suojaavaa vaikutusta taudinaiheuttajia vastaan, hidastavat lääkeaineiden imeytymistä ja altistavat painehaavoille. Verinahkan ja orvaskeden välinen kiinnityspinta-ala vähenee, jolloin näiden ihokerrosten irtoaminen toisistaan on todennäköisempää ja tämä altistaa ikääntyneitä hiertymähaavoille, joissa paine ja hankaus aiheuttavat haavan. Verinahkassa hikirauhasten, verisuonien ja hermopäätteiden määrä vähenee. Nämä muutokset vaikuttavat heikentävästi lämmönsäätelyyn, tulehdusvasteeseen, tuntoaistiin ja kivun aistimiseen. Tuntoaistin heikkenemisen myötä ikääntynyt ei tunne niin helposti kipua, painetta ja lämpöä. Oletettavasti ikääntyminen nostaa kipukynnystä ja muuttaa kiputunte-
musta. (Casey 2017, 22; Oster & Oster 2015, 446–448.)

Lämmönsäätely ihon hikoilun kautta ei ikääntyneellä toimi kuten nuorella. Kynnys hikoiluun, jonka kautta elimistö tasaa ruumiin ydinlämpöä, kasvaa. Tämä johtuu yksittäisen hikirauhasen erittämän hien määrän vähenemisestä, mikä johtunee hikirauhasten atrofiasta ja kolinergisen herkkyyden vähenemisestä. Ihon ikääntymismuutosten myötä hikoilukyky heikkenee ensin otsassa ja raajoissa. (Balmain ym. 2018.)

Aistielinten suorituskyky heikkenee ikääntymisen myötä. Näöntarkkuus muuttuu, koska linsien elastisuus vähenee vaikeuttaen silmien mukautumista riittävästi. Näkökenttä myös kapenee aiheuttaen ongelmia kaukonäköön. Silmien pupillien reagointi valoon hidastuu, koska pupillin sulkijalihas kovettuu ja pupillin koko sekä silmän sauvasolut pienenevät. Tämän seurauksena pimeänäkö heikkenee. (Oster & Oster 2015, 446.)

Ikääntymiseen liittyvä etenevä kuulon aleneminen johtuu sisäkorvassa olevan, ääntä vastaanottavan ja eteenpäin aivoihin välittävän simpukan toiminnan heikkenemisestä. Simpukassa olevien aistinkarvojen karvasolut ja kuuloneuronit rappeutuvat. (Kidd & Bao 2012.) Korvan tasapainoelimen rappeutuminen aiheuttaa tasapainovaikeuksia (Oster & Oster, 2015; 446).

Kielessä tapahtuu atrofiaa, mikä vaikuttaa makusilmuihin ja sitä kautta makuaistimukseen. Kielenpään makeaa maistavat makusilmut kärsivät atrofiasta enemmän kuin kielen takaosassa olevat suolaista, hapanta ja karvasta maistavat makusilmut. (Eliopoulos 2014, 55.)

4 Itsenäinen verkko-opiskelu osana opintoja

4.1 LAB-ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli LAB-ammattikorkeakoulu. LAB-ammattikorkeakoulun kampuksilla Lahdessa, Lappeenrannassa ja verkkokampuksella, opiskelee noin 8500 opiskelijaa. Opiskelijamäärällä mitattuna LAB on Suomen kuudenneksi suurin ammattikorkeakoulu. (LAB 2021a.)

LABissa järjestetään sairaanhoitaja-, terveydenhoitaja- ja ensihoitajakoulutusta. Perusopinnoissa opiskelijan tulee opetussuunnitelman mukaan oppia tunnistamaan ja selittämään ihmiskehon elinjärjestelmien rakennetta, toimintaa ja säätelyä. Lisäksi opiskelijan tulee oppia tutkimaan potilasta hoitotyön perustaitoja käyttäen sekä osata antaa ensiapua. (LAB 2021b). Opinnäytetyön tuotoksena syntyvän verkko-opintokokonaisuuden sisältö rakentui näiden tavoitteiden pohjalta, rajattuna ikääntymisen myötä tapahtuviin fysiologisiin muutoksiin elimistössä.

4.2 Pedagogiset linjaukset ja teknologia opetuskäytössä

Uudistunut ja edelleen uudistuva ammattikorkeakoulupedagogiikka muuttaa sekä opiskelijan että opettajan rooleja. Vastuu oppimisesta on opiskelijalla yhä enemmän itsellään ja opettaja siirtyy enemmän taustalle, sen sijaan, että johtaisi opiskelijoita edestä asettamalla valmiit tavoitteet ja suunnan opinnoille. Ei riitä enää, että opiskelija osallistuu opetukseen ja tekee pyydytetyt tehtävät, vaan hänen on itse huolehdittava osaamisensa viemisestä eteenpäin. (Aksovaara & Koskinen 2020, 15–16.)

Tämä itseohjautuvuuden vaatimus asettaa haasteita opettajille opiskeluprosessien suunnitteluun (Aksovaara & Koskinen 2020, 16). Laurean julkaisu Verkko-opinnoin muotoilu, pohjautuu tarpeeseen kiinnittää huomiota siihen, kuinka erilaiset lähtökohdat lähiopetuksella ja verkko-opetuksella on. Verkko-opinnoissa opetustyö tapahtuu itseasiassa jo suunnitteluvaiheessa. Siksi hyvä suunnittelu on verkko-opintojen tuottamisessa erityisen tärkeää. (Marstio 2020, 4.)

Verkko-opintojen erityisyys piilee myös siinä, että oppimisen kohteena oleva tieto tulee muuttaa oppimistapahtumiksi verkossa niin, että opiskelija on toimija. Lisäksi opetussisältöjen kasaaminen ei riitä, vaan kerätty tieto pitää tuottaa digiaineistoksi ja käyttää digityökaluja. (Marstio 2020, 17.)

4.3 Verkko-opintojen laatimisen periaatteita

Itsenäiseen opiskeluun suunnitelluissa verkko-opinnoissa tulisi olla vuorovaikutteisuutta opettajan ja opiskelijan sekä opiskelijoiden välillä. Vuorovaikutus lisää yhteisöllisyyttä ja antaa tukea opiskeluun. Vuorovaikutuksessa opettaja voi hyödyntää omia persoonallisia vahvuuksiaan opiskelun ohjaajana. (Marstio, 2020, 15.)

Tavoiteltavaa verkko-opintokokonaisuudessa on luoda sopivasti haasteellinen ja jatkuvasti eteenpäin vievä kokonaisuus, jossa tavoite on selkeästi määritelty ja näkyvässä. Tavoite laaditaan avaamalla ne kysymyksiksi, joihin opintokokonaisuuden tulisi antaa vastaukset. Tämän pohjalta kootaan keskeiset sisällöt, joita kyseisessä opintokokonaisuudessa tarvitaan. Sisältöjen kokoamisessa tulee huomioida se, ettei materiaalia kerää liikaa. Koottu tietosisältö muutetaan toiminnaksi, jonka kautta opiskelijan on mahdollista oppia asia. (Marstio 2020, 15–17.)

Opetuksen sisällön lisäksi verkko-opetuksen suunnitteluun liittyy digiaineiston kerääminen ja tuottaminen, digityökalujen valinta, ohjauksen ja palautteenannon suunnittelu, opintojen aikatauluttaminen sekä ohjeiden laatiminen opiskelijoita varten. Verkko-opintoja muotoillessa ja digiaineistoja käytettäessä tulee muistaa ottaa huomioon tekijänoikeudet esimerkiksi mahdollisten kuvien tai videoiden käytössä (Marstio, 2020, 17–25).

5 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja menetelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa ikääntyneiden fysiologisista erityispiirteistä. Käsittely rajattiin keskeisimpiin ihmiskehon fysiologian osa-alueisiin. Tavoitteena oli laatia aiheesta verkko-opintokokonaisuus osaksi LAB-ammattikorkeakoulun anatomian ja fysiologian opintoja. Työn tuotoksena syntynyt verkko-opintokokonaisuus suunniteltiin erityisesti terveysalan koulutusta ajatellen.

Toimeksiantajan ja opinnäytetyön tekijän välille tulee laatia yhteistyösopimus, jossa määritellään yhteistyön säännöt, kuten valmiin tuotoksen käyttöoikeus. (Arene 2019, 6). Yhteistyösopimus allekirjoitettiin ennen työn aloitusta.

Tutkimuskysymys oli: Mitä fysiologisia muutoksia ikääntyminen aiheuttaa ihmisessä? Kysymykseen haettiin vastaus kuvailevan kirjallisuuskatsauksen kautta. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus muodostui kirjallisuuskatsauksen tuottaman tiedon muokkaamisesta verkko-opintokokonaisuudeksi.

Kirjallisuuskatsaus tehtiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena integroivalla orientaatiolla. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa käytetyt aineistot voivat olla laajoja, eivätkä niiden valinnassa vaikuta metodiset säännöt, ja tutkittava ilmiö voidaan kuvata laajasti. Integroiva ote antaa mahdollisuuden kuvata ilmiötä monipuolisesti sekä mahdollisuuden yhdistellä aineiston tuottamaa tietoa. Tutkittavasta ilmiöstä annetaan yleiskatsaus, mutta se voidaan myös luokitella tarkemmin. (Salminen 2011, 6–8.) Laajempi ilmiö, ikääntymisen aiheuttamat fysiologiset muutokset, luokiteltiin tarkemmin elinjärjestelmittäin. Käsittelyn ulkopuolelle jätettiin tietoisesti solutason, immuunipuolustuksen sekä lisääntymiselimistön vanhenemismuutokset.

Vaiheittain kuvattuna integroiva kuvaileva kirjallisuuskatsaus toteutetaan aloittaen tutkimusongelman, joka voi olla väljempi kuin esimerkiksi systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa, määrittämisestä. Seuraavaksi hankintaan aineisto. Aineistoa ei valita ja seulota yhtä tarkasti kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Näin saadaan laaja otos tutkimuskysymykseen liittyvää aineistoa. Kriittisen arvioinnin kautta valitaan tärkein tutkimusmateriaali katsauksen perustaksi. Valittu aineisto analysoidaan ja tulkitaan, ja lopuksi esitetään tulokset. (Salminen 2011, 6–8.)

Opinnäytetyössä käytettiin eksplisiittistä aineiston valintaa. Paniaguan (2002) ja Greenin ym. (2006) mukaan eksplisiittisessä aineistonvalinnassa haku tehdään manuaalisesti sekä sähköisistä tietokannoista hyödyntäen aika- ja kielirajauksia, mutta niistä voidaan kesken

prosessin poiketa. Hakuja ohjaa tutkimuskysymys ja aineiston valintaan vaikuttaa sen sisältö suhteessa tutkimuskysymykseen ja muuhun valittuun aineistoon. (Kangasniemi ym. 2013, 296).

Aineistohaku kirjallisuuskatsausta varten toteutettiin Medic, Cinahl ja PubMed tietokannoista. Hakusanoina käytettiin *ikäänt* OR vanh* AND fysiolog*, geriat* OR geronto* AND hoit*, fysiolog* AND agin*, “age-associated changes in physiology”, “age-related changes in physiology”*. Haut rajattiin vuosivälille 2010–2021 ja kokoteksteihin. Tiedonhakutaulukoon koottiin yhteenveto tietokannoista hakusanoineen ja rajauksineen sekä hakutulosten ja valitun aineiston määrä. (Liite 1.) Toinen tarkempi taulukointi tehtiin kirjaamalla ylös tarkemmat tiedot valitusta aineistosta sekä valintakriteerit. (Liite 2.)

Teoreettiset viitekehykset muodostuivat ikääntyneiden fysiologisiin erityispiirteisiin liittyvästä kirjallisuuskatsauksesta sekä itsenäiseen opiskeluun soveltuvan verkko-opintokokonaisuuden laatimiseen liittyvistä suosituksista ja periaatteista. Fysiologisiin ikääntymismuutoksiin liittyvä tieto kuvattiin elinjärjestelmittäin. Oppimiskokonaisuuden suunnittelun tueksi perehdyttiin Itsenäisesti suoritettaviin verkko-opintoihin liittyviin suosituksiin. Verkko-opetuksen menetelmäksi valikoitui Flipped learning, jonka periaatteita noudattaen koottu aineisto muokattiin opintokokonaisuudeksi verkkoon.

6 Verkko-opintokokonaisuuden toteutus

Verkko-opintojen menetelmäksi valitussa Flipped learningissä tavoitteena on aktivoida opiskelija tutustumaan uuteen opiskeltavaan asiaan itsenäisesti (Tampereen yliopisto 2021). Kyseessä on opetusmetodi, jossa opetustapahtuma muutetaan siten, että opettajan luennoinnin sijaan opiskelija perehtyy itsenäisesti opiskeltavaan asiaan (Toivola ym. 2017, 20). Opettajan rooliksi jää ohjata opiskelijan oppimistapahtumaa. (Tampereen yliopisto 2021).

Flipped learningissa oppilaiden oppimisprosessien ja tiedonmuodostamisen tapojen yksilöllisyys otetaan huomioon. Opiskelijalle voi tarjota erilaisia vaihtoehtoja perehtyä opiskeltavaan asiaan itsenäisesti. Tarjolla voi olla esimerkiksi videoita ja pelejä. (Toivola ym. 2017, 21-22.) Kukin opiskelija voi käyttää tarvitsemansa ajan opiskeltavaan aiheeseen, mikä tekee opiskelusta oppijakeskeisempää (Tampereen yliopisto 2021).

Flipped learningin on todettu kiinnostavan opiskelijaa opintoihin sekä parantavan edistymistä opinnoissa. Menetelmä mahdollistaa opiskelijalle syvemmin suuntautuneen sekä järjestelmällisemmän lähestymistavan oppimiseen ja tukee opiskelijan autonomiaa. (Tampereen yliopisto 2021.)

Opetusmenetelmään perehtymisen jälkeen kirjallisuuskatsauksessa kerätyn tiedon vieminen verkko-opetuskokonaisuudeksi suunniteltiin Flipped learning -menetelmään sopivaksi. Opetuskokonaisuudessa paloiteltiin fysiologiset toiminnot elinjärjestelmittäin samalla periaatteella kuin kirjallisuuskatsauksen keruussa. Näin kokonaisuus saatiin pienemmiksi oppimistuokioiksi, joissa erilaiset lähestymistavat voivat vaihdella.

Toteutuksesta laadittiin alustava runko, jossa mietittiin kunkin osion toteutustapa. Tavoitteena oli saada kokonaisuudesta vaihteleva, jotta opiskelijan mielenkiinto säilyisi. Vaativuustasoa nostettiin lisäämällä englanninkielistä materiaalia opiskeltavan materiaalin joukkoon, mahdollistaen kuitenkin myös suomenkielisen vaihtoehdon valitsemisen.

Opetuskokonaisuuden sisällön tuottamisen jälkeen valmiin materiaalin verkkoympäristöön toteutti opinnäytetyön ohjaaja, mikä mahdollisti sisällön tarkastamisen virheiden ja epäselvyyksien varalta. Tämä vaihe oli puhtaasti teknistä sisällön siirtämistä Moodleen, joka toimii verkko-opetuksen ympäristönä.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön luotettavuuteen vaikuttaa lähteiden kriittinen valinta. Lähdekritiikissä huomioidavia asioita ovat mm. tiedontuottajan auktoriteetin tunnistaminen, lähteen sisältämän tiedon validiteetti, tiedon laajuus ja sisältö sekä julkaisun tarkoitus ja tavoite. Lisäksi on hyvä huomioida julkaisun ajankohtaisuus, onko sama tieto saatavilla muualla ja onko teksti tieteellisen tekstin ehdot täyttävää. (Aalto-yliopiston oppimiskeskus 2021.) Tutkimuksen luotettavuutta voidaan lisätä avaamalla tiedonhankinnan strategia, jolloin tehdään näkyväksi valitun aineiston lähteet, valintakriteerit ja analysointi.

Eettisesti suurimmat haasteet olivat kirjallisuuskatsauksen lähdeaineiston käytössä, liittyen englanninkielisten lähteiden oikein ymmärtämiseen. Tieto tulee tuottaa plagiointia välttämällä, mutta samalla asiasisältöä muuttamatta. (Arene 2019, 23). Opetuskäyttöön tarkoitettua materiaalia tulee antaa virheetöntä tietoa ja olla peräisin luotettavista lähteistä. (Marstio 2020, 21).

Kirjallisuuskatsauksen lähteinä käytettiin LAB-ammattikorkeakoulun käytössä olevia luotettavia tietokantoja sekä hyvin tunnettuja oppikirjoja. Tiedon yhteen kokoamisessa käytettiin periaatteena sitä, että sama tieto löytyi useammasta eri lähteestä, millä varmistettiin tiedon luotettavuus. Kaikkeen tietoon ei kuitenkaan toista soveltuvaa lähdettä löytynyt, mutta kriittisen lähdevalinnan kautta pyrittiin siihen, että käytetyn lähteen luotettavuudessa ei olisi ongelmaa. Käytetyt lähteet olivat tuoreita, pääosin vuosivälille 2015–2021 sijoittuvia.

Anatomian ja fysiologian opinnoissa on aiemminkin käsitelty ikääntymiseen liittyviä fysiologisia muutoksia elimistössä, mutta tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi selkeä oma osionsa aiheesta. Työssä on nostettu esiin keskeisimmät elimistössä tapahtuvat fysiologiset ikääntymisen aiheuttamat muutokset, joiden ymmärtäminen antaa hyvän pohjan hoitotyölle ja siinä tehtäville tavoitteille ja ratkaisuille. Opinnäytetyön raportti sopii ammattilaisille kertaamismateriaaliksi ja Moodlen oppimiskokonaisuus opetuspaketina opiskelijoille geriatrisen osaamisen lisäämiseksi.

Päivittäinen hoitotyö sisältää paljon tehtäviä ja kokonaisvaltaista huolenpitoa, niin ennaltaehkäiseviä, hoitavia kuin kuntouttaviakin elementtejä. Kaikilla hoitotyön osa-alueilla sekä kaikilla hoitotyön sektoreilla, päivystyksestä osastotyöhön ja kotihoitoon, tarvitaan geriatrisen hoitotyön osaajia.

Sosiaali- ja terveysalan eettisten suositusten mukaan osa ammattitaitoa on kyky huomioida erityisesti haavoittuvat potilasryhmät ja ottaa huomioon potilaan ikä ja voimavarat (ETENE

2011, 6). Ikääntyminen aiheuttaa vääjäämättä muutoksia potilaan fysiologisiin voimavaroihin, mikä jokaisen sosiaali- ja terveysalalla toimivan tulisi tiedostaa ja huomioida työssään (ETENE 2008, 6).

Fysiologiset ikääntymismuutokset on otettava huomioon lääkehoidossa sekä punnitessa hoidon ja toimenpiteiden vaikuttavuutta sekä vaativan kuntoutuksen ja kalliiden apuvälineiden käyttöä. Ikääntyminen itsessään ei ole kriteeri hoidon ja kuntoutuksen epäämiselle, mutta ikääntymismuutokset, sekä ikääntymisen mukanaan tuomat sairaudet, nostavat haittojen riskiä. (ETENE 2008, 9–12.)

Opinnäytetyö vahvisti käsitystä ikääntyneiden hoidon haasteellisuudesta ja vahvan tietotaidon tarpeesta. Jotta ikääntyneiden hoito voi olla vaikuttavaa ja laadukasta, vaatii se fysiologisiin tosiasioihin pohjautuvia hoitotyön päätöksiä, menetelmiä sekä tavoitteita.

Lähteet

Aalto-yliopiston oppimiskeskus. 2021. Tiedonhankinnan opas: Tiedon luotettavuus. Viitattu 22.3.2021. Saatavissa <https://libguides.aalto.fi/c.php?g=410658&p=2798410>

Aksovaara, S. & Koskinen, M. 2020. Lähtökohtia oppimisanalytiikalle osaamisen kehittämisen tukena. Teoksessa Hartikainen, S., Koskinen, M. & Aksovaara, S. (toim.) Kohti oppimista tukevaa oppimisanalytiikkaa ammattikorkeakouluissa. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 274, 14-21. Viitattu 26.9.2021. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267656/JAMKJULKAISUJA2742020_web.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Arene. 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto. Arene ry. Viitattu 8.3.2021. Saatavissa <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>

Aarnio, M. & Huuskonen, P. 2018. Ikäihmisen ihonhoito. Opetusvideo ihonhoidosta omaishoitajille. Opinnäytetyö. Karelia ammattikorkeakoulu. Sairaanhoidajakoulutus. Viitattu 7.2.2021. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/157532/Aarnio_Meiju_Huuskonen_Pinja_%202018_12_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Aho, N. & Alhonen, M. 2015. Ikääntyneet tehohoidossa. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Viitattu 6.2.2021. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/104334/Aho_Nina%20%20Alhonen_Marianne.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Balmain, B.N., Sabapathy, S., Louis, M. & Morris, N.R. 2018. Aging and Thermoregulatory Control: The Clinical Implications of Exercising under Heat Stress in Older Individuals. Bio-Med Research International. Viitattu 17.11.2021. Saatavissa <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/8306154/>

Casey, G. 2017. The biology of aging. Kai Tiaki Nursing New Zealand vol 23 no 10 November, 20-24. Viitattu 21.9.2021. Saatavissa <https://web-a-ebSCOhost.com.ezproxy.saimia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=a2d4b7a2-a0c5-4be5-8ea2-0c2360482b12%40sdc-v-sessmgr01>

Dufva, M. & Wäyrynen, A. 2020. Teknologia tuo koronan muuttamaan maailmaan paljon mahdollisuuksia – ja muutamia uhkia. Teoksessa Sitra (toim.) Megatrendit koronan valossa. Sitran selvityksiä 171, s.59-68. Viitattu 24.1.2021. Saatavissa <https://media.sitra.fi/2020/10/02085411/megatrendit-koronan-valossa.pdf>

Eliopoulos, C. 2014. Gerontological nursing. 8th Edition. Wolters Kluwer Health. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Eriksson, J.G. & Strandberg, T. 2014. Tyypin 2 diabetesta sairastavan vanhuksen hyperglykemian sekä sydän- ja verisuonitautiriskin hoito. Lääkärilehti. Katsaus-artikkeli 16.5.2014 20/2014 vsk 69 s. 1459 – 1463. Viitattu 23.3.2021. Saatavissa <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.saimia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/tyypin-2-diabetesta-sairastavan-vanhuksen-hyperglykemian-seka-sydan-ja-verisuonitautiriskin-hoito/>

ETENE. 2008. Vanhuus ja hoidon etiikka. Valtakunnallisen terveydenhuollon eettisen neuvottelukunnan (ETENE) raportti. Etene- julkaisuja 20. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 15.11.2021. Saatavissa <https://etene.fi/documents/1429646/1559070/ETENE-julkaisuja+20+Vanhuus+ja+hoidon+etiikka.pdf/34d9870b-d612-4952-8265-dcb7961dc3ab/ETENE-julkaisuja+20+Vanhuus+ja+hoidon+etiikka.pdf?t=1439805307000>

ETENE. 2011. Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta. Etene- julkaisuja 32. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 15.11.2021. Saatavissa <https://etene.fi/documents/1429646/1559058/ETENE-julkaisuja+32+Sosiaali-+ja+terveysalan+eettinen+perusta.pdf/13c517e8-6644-4fa5-8c5f-193cfdce9841/ETENE-julkaisuja+32+Sosiaali-+ja+terveysalan+eettinen+perusta.pdf?t=1439805553000>

Hannikainen, K. 2018. Ikääntyneiden sosiaali- ja terveyspalveluiden tarve ja käyttö eroavat tulotason mukaan. Suomen sosiaalinen tila 1/2018. Tutkimuksesta tiiviisti 3/2017. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinninlaitos Viitattu 24.1.2021. Saatavissa https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136061/URN_ISBN_978-952-343-067-9.pdf?sequence=1

Haukijärvi, I., Salo, H. & Sintonen, S. 2016. Esipuhe. Teoksessa Sintonen, S. (toim.) @Floworks. Näkökulmia verkko-opetuksen laatuun ja kehittämiseen. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viitattu 24.1.2021. Saatavissa <https://julkaisut.tamk.fi/PDF-tiedostot-web/B/88-Floworks.pdf>

- Kirsikka-aho, S., Ojakangas, J. & Väänänen, S. 2016. Ikääntyneiden lääkehoidon osaaminen – kysely sairaanhoitajille. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Viitattu 6.2.2021. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/116346/Kirsikka-aho_Sinikka_Ojakangas_Jaana_Vaananen_Susanna.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Korpela, M., Pettersson, T., Strandberg, T., Löfberg, M. & Kiuru-Enari, S. 2011. Vanhusten lihasongelmat. Katsausartikkeli 26.8.2011 34/2011 vsk 66 s. 2409 – 2416. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.saimia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/vanhusten-lihasongelmat/>
- LAB. 2021a. Tietoa LAB-ammattikorkeakoulusta. Viitattu 22.3.2021. Saatavissa <https://elab.lab.fi/fi/tietoa-lab-ammattikorkeakoulusta>
- LAB. 2021b. Opinto-opas. Anatomian ja fysiologian perusteet. Viitattu 22.3.2021. Saatavissa <https://opinto-opas.lab.fi/fi/68177/fi/68147/SH21SLTI/year/2021>
- Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveyspalveluista 28.12.2012/980, 3 §. Viitattu 14.12.2021. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120980>
- Lowery, E.M., Brubaker, A.L., Kuhlmann, E. & Kovacs, E.J. The aging lung. Clinical Interventions in Aging 2013;8 1489–1496. Viitattu 21.9.2021. Saatavissa <https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=18064>
- Lämpsä, H. & Toikkanen, J. 2016. Peruselintoimintojen seurantataidot ikääntyneiden potilaiden hoidossa. Opinnäytetyö. Hoitotyön koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viitattu 6.2.2021. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/108617/Lampsä_Henna_Toikkanen_Jenna.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marstio, T. 2020. Verkko-opinnon muotoilu. Käsikirja. Laurea – julkaisut 134. Laurea ammattikorkeakoulu. Viitattu 8.3.2021. Saatavissa <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/333810/Laurea%20Julkaisut%20134.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Miettinen, E. & Kirsikka-aho, I. 2020. Ikääntyneiden virtsankarkailu. Opas virtsankarkailun hoidon tueksi Kuopion terveyskeskuksen asiakkaille. Opinnäytetyö. Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma. Savonia ammattikorkeakoulu. Viitattu 8.3.2021. Saatavissa

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/348920/Miettinen_Elina.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Moisio, M. 2011. Vanhuspotilaan anestesia. *Finnanest* 44(4), 293-299. Viitattu 19.9.2021. Saatavissa http://www.finnanest.fi/files/moisio_vanhuspotilaan.pdf

Oster, K.A. & Oster, C.A. 2015. Special Needs Population: Care of the Geriatric Patient Population in the Perioperative Setting. *AORN Journal*. April 2015, Volume 101, No. 4, 443-456. Viitattu 24.3.2021. Saatavissa <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.saimia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=23&sid=811fc51e-098c-42f9-84d1-7e032e6db2af%40sessionmgr4008>

Roberts, S., Colombier, P., Sowman, A., Mennan, C., Rölting, J.H.D. & Guicheux, J. 2016. Ageing in the musculoskeletal system. Cellular function and dysfunction throughout life. *Acta Orthopaedica* Volume 87, 2016 - Issue sup363: *Acta Orthopaedica Supplementum* no 363: AROS meeting Århus 2015, Denmark. Viitattu 17.11.2021. Saatavissa <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17453674.2016.1244750>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. *Julkisjohtaminen* 4. Viitattu 22.3.2021. Saatavissa https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Savonia. 2021. Yleissairaanhoidajan (180 op) osaamisvaatimukset ja sisällöt. Viitattu 14.12.2021. Saatavissa <https://blogi.savonia.fi/yleisharviointi/2020/01/15/yleissairaanhoidajan-180-op-osaamisvaatimuslauseet-ja-sisallot-julkaistu/>

SVT. 2019. Suomen virallinen tilasto. Väestöennuste. ISSN=1798-5137 Liitetaulukko 1. Väkiluku ja väestöllinen huoltosuhde vuoden 2030 lopussa eri vuosina laadituissa ennusteissa. Helsinki. Tilastokeskus. Viitattu 24.1.2021. Saatavissa http://tilastokeskus.fi/til/vaenn/2019/vaenn_2019_2019-09-30_tau_001.fi.html

Tampereen yliopisto. 2021. Miksi flippaus? Tampere University – Research and Education. Viitattu 18.11.2021. Saatavissa [Miksi flippaus?](#)

Tarhonen, T. 2013. Gerontologinen osaaminen hoitotyössä. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Terveystieteiden tiedekunta. Hoitotieteen laitos. Viitattu 6.2.2021.

Saatavissa https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/12165/urn_nbn_fi_uef-20130427.pdf

Tilastokeskus. 2020. Findikaattori. Viitattu 24.1.2021. Saatavissa <https://findikaattori.fi/fi/81>

Tilvis, R. 2016a. Vanhenemisen tunnusmerkeistä. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 13.3.2021. Saatavissa <https://www-oppiportti-fi.ezproxy.saimia.fi/op/ger00201/do>

Tilvis, R. 2016b. Biogerontologia. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 8.3.2021. Saatavissa <https://www-oppiportti-fi.ezproxy.saimia.fi/op/opk04490>

Tilvis, R. 2016c. Sydämen ja verisuonten vanheneminen. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.9.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00204/do>

Tilvis, R. 2016d. Hengityselinten vanhenemismuutokset. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.9.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00205/do>

Tilvis, R. 2016e. Munuaisten ja virtsateiden vanhenemismuutokset. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.9.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00207/do>

Tilvis, R. 2016f. Ruoansulatuskanavan vanhenemismuutokset. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 22.9.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00206/do>

Tilvis, R. 2016g. Ikääntymisen vaikutus umpieritykseen. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 23.9.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00210/do>

Tilvis, R. 2016h. Tuki- ja liikuntaelinten vanhenemismuutokset. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00202/do>

Tilvis, R. & Viitanen, M. 2016. Hermoston ja aivojen vanheneminen. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa <https://www.oppiportti.fi/op/ger00203/do>

Toivola, M., Peura, P. & Humaloja, M. 2017. Flipped learning. Käänteinen oppiminen. Helsinki: Edita.

Vierula, H. 2012. Ylös sängystä sairaalassakin. Suomen Lääkärilehti 8/2012 vsk67. Viitattu 23.3.2021. Saatavissa <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.saimia.fi/pdf/2012/SLL82012-566.pdf>

Wagner, L.M., Dickson, V.V., Shuluk, J., Richards, J., Fox, M., Capezuti, E. & Rowe, J.W. 2013. Nurses' knowledge of geriatric nursing care in Canadian NICHE hospitals. Perspectives. vol. 36 no. 3 November 2013. Viitattu 24.3.2021. Saatavissa <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.saimia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=811fc51e-098c-42f9-84d1-7e032e6db2af%40sessionmgr4008>

Wei, S-Y., Pan, S-Y., Li, B., Chen, Y-M. & Lin, S-L. 2020. Rejuvenation: Turning back the clock of aging kidney. Journal of the Formosan Medical Association. Volume 119, Issue 5, May 2020, Pages 898-906. Viitattu 21.9.2021. Saatavissa <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664619303171?via%3Dihub>

Liite 1. Tiedonhaku tietokannoista.

Tietokanta	Hakusanat	Rajaukset	Hakutulos	Valitut
Medic	(Ikäant* OR vanh*) AND fysiolog*	Vv.2010-2021, kokoteksti	97	1
	(geriat* OR geronto*) AND hoit*		107	1
Cinahl	Physiolog* AND agin*	Vv.2015-2021 fulltext, english, academic journals	483	4
PubMed	age-re- lated changes in physiology	free full text, review, in the last 10 years, english, MEDLINE, nursing journals, aged: 65+ years.	155	1
	Age-associ- ated changes in physiology	free full text, in the last 10 years, English, MEDLINE, Nursing journals, Aged: 65+ years.	282	2
Manuaalinen haku				2

Liite 2. Yhteenveto valituista artikkeleista

Tietokanta Medic	Valintaperuste	Päätulokset
Moisio, M. 2011. Vanhuspotilaan anestesia. Finnanest, 2011, 44(4), 293-299.	Useita eri ikääntymismuutoksia elimistössä mainittu.	Verenkiertoelimistön, hengityselin-, virtsaneritys- ja umpieritysjärjestelmän sekä hermoston vanhenemismuutokset.
Korpela, M. ym. 2011. Vanhusten lihasongelmat. Lääkärilehti, 26.8.2011 34/2011 vsk 66, 2409 – 2416.	Ikääntymismuutokset tuki- ja liikuntaelimistössä	Ikääntymiseen liittyvä sarkopenia ja dynapenia.
Tietokanta Cinahl		
Casey, G. 2017. The biology of ageing. Kai Tiaki Nursing New Zealand vol 23 no 10 November, 20-24.	Useita eri ikääntymismuutoksia elimistössä mainittu.	Verenkiertoelimistön, hengityselinjärjestelmän, hermoston ja ihon sekä aistielinten vanhenemismuutokset.
Roberts, S. ym. 2016. Ageing in the musculoskeletal system. Cellular function and dysfunction throughout life. Acta Orthopaedica 2016; 87 (eSuppl 363): 15–25.	Ikääntymismuutokset tuki- ja liikuntaelimistössä.	Luuston vanhenemismuutokset.
Oster, K.A. & Oster, C.A. 2015. Special Needs Population: Care of the Geriatric Patient Population in the	Useita ikääntymismuutoksia.	Hermoston ikääntymismuutokset.

Perioperative Setting. AORN Journal. April 2015, Volume 101, No. 4, 443-456.		
Balmain, B. ym. 2018. Aging and Thermoregulatory Control: The Clinical Implications of Exercising under Heat Stress in Older Individuals. Hindawi BioMed Research International Volume 2018, Article ID 8306154, 1-12.	Ikääntyneen lämmönsäätely	Lämmönsäätelyn ikääntymismuutokset.
Tietokanta: PubMed		
Wei, S. ym. 2020. Rejuvenation: Turning back the clock of aging kidney. Journal of the Formosan Medical Association. Volume 119, Issue 5, May 2020, 898-906.	Ikääntymismuutokset munuaisissa	Munuaisten toiminnan ikääntymismuutokset.
Lowery, E.M. 2013. The aging lung. Clinical Interventions in Aging 2013:8 1489–1496.	Ikääntymismuutokset keuhkoissa	Keuhkojen toiminnan ikääntymismuutokset.
Kid III A.R. & Bao, J. 2012. Recent Advances in the Study of Age-Related Hearing	Kuulon ikääntymismuutokset	Ikääntymiseen liittyvä kuulon alenema.

Loss: A Mini-Review. Gerontology 2012;58,490–496.		
Manuaalinen haku		
Eliopoulos, C. 2014. Gerontological nursing. 8th Edition. Wolters Kluwer Health. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.	Useita ikääntymismuutoksia käsitelty.	Verenkierto-, hengityselin-, virtsaneritys-, ruuansulatus- ja tuki- ja liikuntaelinjärjestelmien sekä makuuain vanhenemismuutokset.
Tilvis, R. 2016. Teoksessa Tilvis, R., Pitkälä, K., Strandberg, T., Sulkava, R. & Viitanen, M. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim.	Useita ikääntymismuutoksia käsitelty.	Verenkierto-, hengityselin-, virtsaneritys-, ruuansulatus-, umpieritys- ja tuki- ja liikuntaelinjärjestelmien sekä hermoston vanhenemismuutokset.