

AKUUTTIIN SAIRAUTEEN LIITTYVÄ VAJAARAVITSEMUS, SEN
HAVAITSEMINEN JA RAVITSEMUSTILAN ARVIOINTI

Vuorenmaa Tiia
Kandidaatin tutkielma
Ravitsemustiede
Lääketieteen laitos
Terveystieteiden tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto
Maaliskuu 2019

Itä-Suomen yliopisto, Terveystieteiden tiedekunta
Kansanterveystieteen ja kliinisen ravitsemustieteen yksikkö
Ravitsemustiede
VUORENMAA TIIA K: Akuuttiin sairauteen liittyvä vajaaravitsemus, sen havaitseminen ja ravitsemustilan arviointi
Kandidaatin tutkielma, 33 sivua, 4 liitettä (4 sivua)
Ohjaaja: FT, yliopisto-opettaja Taisa Venäläinen
Maaliskuu 2019

Avainsanat: Vajaaravitsemus, ravitsemustila, akuuttihoito, seulonta, havaitseminen.

AKUUTTIIN SAIRAUTEEN LIITTYVÄ VAJAARAVITSEMUS, SEN HAVAITSEMINEN JA RAVITSEMUSTILAN ARVIOINTI

Akuuttiin sairauteen tai traumaan liittyvä vajaaravitsemustila saattaa kehittyä hyvinkin nopeasti tulehdustilan kiihdyttämän aineenvaihdunnan sekä pahoinvoinnin aiheuttaman energian saannin vähentymisen myötä. Akuutisti sairailta vajaaravitsemusta esiintyy 20–80 %:lla sairaalapotilaista ja esiintyvyys on säilynyt korkeana jo vuosikymmenten ajan. Vajaaravitsemus on yhteydessä erilaisiin komplikaatioihin, hoidon tarpeen lisääntymiseen sekä kuolleisuuteen. Ongelman vakavuutta lisää entisestään se, että vajaaravitsemuksen havaitseminen seulonnan ja ravitsemustilan arvioinnin keinoilla on puutteellista ympäri maailman. Siten moni tehostettua ravitsemushoitoa tarvitseva potilas on vaarassa jäädä ilman riittävää hoitoa.

Vajaaravitsemusta tulisi seuloa säännöllisesti potilaan sairaalassaoloaikana. Lisäksi seulonnan tunnistamien vajaaravitsemuksen riskipotilaiden ravitsemustilaa tulisi arvioida täsmällisesti muun muassa subjektiivisten ja kliinisten menetelmien, merkkiaineiden pitoisuuksien mittaamisen sekä antropometrian avulla. Koska akuutti vajaaravitsemustila omaa huomionarvoiset erityispiirteensä, on mahdollista, että nykyisin käytössä olevat menetelmät eivät ole riittävän valideja, eivätkä siten tunnista vajaaravittuja tarpeeksi sensitiivisesti ja spesifisesti. Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena onkin vertailla keskenään erilaisia seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmiä ja pyrkiä selvittämään, mitkä niistä sopivat käytettäväksi akuuttihoitoon potilailla.

Tutkimustulosten perusteella yksikään ESPEN:in (European Society of Clinical Nutrition and Metabolism) suosittelemista seulontamenetelmistä ei nouse ylitse muiden. Lisäksi osassa tutkimuksista ilmenee, että menetelmien sensitiivisyys on alhainen, eivätkä ne siten tunnista vajaaravittuja luotettavasti. Tutkimusnäyttö antaa ristiriitaisia tuloksia myös ravitsemustilan arviointimenetelmien käyttökelpoisuudesta. Painoindeksin validiteettia kuvata ravitsemustilaa akuutisti sairailta potilailla kyseenalaistetaan muutamissa tutkimuksissa. Veren albumiini- ja prealbumiinipitoisuudet puolestaan kuvastavat tutkimustulosten perusteella herkemmin potilaan elimistön tulehdustilaa ja sairauden vakavuutta kuin ravitsemustilaa. Koska yksikään menetelmä ei osoita järjestelmällisesti tutkimuksissa riittävää validiteettia, saadaan luotettavin tulos todennäköisesti silloin, kun menetelmiä hyödynnetään yhdessä. Tutkimusten perusteella akuutisti sairaille potilaille tarkoitetun seulontamenetelmän kehittäminen saattaisi tulevaisuudessa helpottaa vajaaravittujen potilaiden havaitsemista ja siten parantaa potilaiden hyvinvointia sekä laskea hoidon tarvetta.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	4
2 VAJAARAVITSEMUS	5
3 VAJAARAVITSEMUS AKUUTEISSA SAIRAUKSISSA JA TILOISSA.....	5
3.1 Kehittyminen ja riskitekijät	6
3.2 Diagnosointi	7
3.3 Yleisyys	9
3.4 Seuraukset.....	10
4 AKUUTIN VAJAARAVITSEMUKSEN HAVAITSEMINEN	11
4.1 Seulontamenetelmät ja subjektiivinen ravitsemustilan arviointi	12
4.2 Kliiniset tutkimukset ja antropometriset mittaukset	17
4.3 Biokemialliset määritykset	20
5 POHDINTA.....	23
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
LÄHTEET	28
LIITE 1. NRS-2002 -seulontalomake.....	34
LIITE 2. MUST-seulontalomake.....	35
LIITE 3. MNA-seulontalomake	36
LIITE 4. SGA-arviointilomake	37

1 JOHDANTO

Vajaaravitsemus on teollisuusmaissa tyypillisesti sairauden aiheuttaman aineenvaihdunnan kiihtymisen ja ruokahalun heikkenemisen seurauksena syntyvä tila, jossa ravintoaineiden saannin vähentyminen heikentää sairaan toimintakykyä sekä muuttaa kehonkoostumusta ei-toivotulla tavalla (Norman ym. 2008). Suomessa on arvioitu olevan jopa 500 000 vajaaravitsemuksen riskipotilasta (Orell-Kotikangas ym. 2014). Vastaavasti ympäri maailmaa vajaaravitsemusta esiintyy 20-50 %:lla sairaalapotilaista (Norman ym. 2008).

Akuuttihoitoon, kuten tehohoitoyksikköön, kirjatut potilaat kärsivät usein vakavista vammoista ja sairauksista, jotka vaativat intensiivistä hoitoa. Traumoihin, infektioihin ja leikkauksista toipumiseen liittyy usein kohonnut elimistön stressitaso ja sitä seuraava tulehdustila, joka saattaa nopeastikin lisätä elimistön energiankulutusta ja vaikuttaa negatiivisesti energiansaantiin, mikä johtaa ravitsemustilan äkilliseen heikentymiseen (Cederholm ym. 2017). Tällöin potilaalle voi kehittyä vajaaravitsemustila, joka on yhteydessä komplikaatioiden ja hoidon tarpeen lisääntymiseen, toipumisen hidastumiseen sekä kuolleisuuteen (Norman ym. 2008).

Vaikka vajaaravitsemus on maailmanlaajuisesti yleinen ongelma ja sen seuraukset voivat olla vakavat sekä potilaalle että terveydenhuollolle, vajaaravitsemuksen havaitseminen on puutteellista sairaaloissa ympäri Euroopan (Schindler ym. 2010). Vajaaravitsemukselta puuttuvat yleisesti hyväksytyt diagnosointikriteerit, mikä vaikeuttaa riskipotilaiden ja vajaaravittujen tunnistamista (Cederholm ym. 2019). Lisäksi käytetyt seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmät vaihtelevat sairaaloittain, eikä akuuttihoiton potilaille ole kehitetty standardimenetelmää (Schindler ym. 2010, Lew ym. 2017). Jotta vajaaravitsemuspotilaille voidaan tarjota tehokasta ravitsemushoitoa, täytyy heidät ensin tunnistaa (Barker ym. 2011). Vajaaravitsemuksen ehkäisy on helpompaa kuin hoitaminen ja siksi on tärkeää, riskipotilaat tunnistetaan riittävän ajoissa seulonnan avulla (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010).

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tarkastella akuuttihoiton potilaille esiintyvän vajaaravitsemuksen ominaispiirteitä sekä kartoittaa erilaisten menetelmien soveltuvuutta akuuttiin sairauteen tai traumaan liittyvän vajaaravitsemuksen havaitsemiseen. Katsaukseen valittiin tutkimukset, joissa vertailtiin eri seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmiä toisiinsa ja tutkittiin niiden yhteyttä erilaisiin vajaaravitsemuksen seurauksiin akuuteissa tiloissa olevilla potilaille. Tutkimukset haettiin PubMed-tietokannasta.

2 VAJAARAVITSEMUS

European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) määrittelee vajaaravitsemuksen tilaksi, jossa ravintoaineiden saannin ja tarpeen epätasapaino aiheuttaa muutoksia kehonkoostumuksessa ja painossa, mikä puolestaan johtaa heikentyneeseen fyysiseen sekä psyykkiseen toimintakykyyn (Cederholm ym. 2017). Vajaaravitsemustila voi siis aiheutua joko ravintoaineiden saannin yli- tai alimäärästä, mutta yleensä sairauksien seurauksena kehittynyt vajaaravitsemustila syntyy energian, proteiinin ja muiden ravintoaineiden puutteen myötä (Bose 2013). Tällaisesta vajaaravitsemustilasta, jossa on kyse ravintoaineiden saannin vähäisyydestä, käytetään myös termiä aliravitsemus (Cederholm ym. 2017).

Sairaus ja sen hoito ovat jo itsessään merkittäviä vajaaravitsemuksen vaaratekijöitä (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Sairauteen liittyvä vajaaravitsemustila kehittyy usein vähentyneen ruokamäärän, lisääntyneen aineenvaihdunnan, kudostuhon tai imeytymishäiriön myötä. Liian vähäinen ravintoaineiden saanti altistaa komplikaatioille, hidastaa toipumista, heikentää sairaalapotilaan elämänlaatua sekä lisää terveydenhuollon kustannuksia ja työmäärää. Näiden syiden vuoksi vajaaravitsemus on merkittävä ongelma sekä potilaalle, että terveydenhuollolle ja se vaatii säännöllistä ehkäisyä ja hoitoa. Noin 20–60 % sairaalapotilaista on vajaaravittuja ja kriittisesti sairaista jopa 50 % (Orell-Kotikangas ym. 2014). Vielä useampi potilas on luokiteltu vajaaravitsemuksen riskipotilaaksi, eli on vaarassa ajautua vajaaravitsemustilaan. Vajaaravitsemuksen riskissä tai vajaaravitsemustilassa on noin 500 000 suomalaista.

3 VAJAARAVITSEMUS AKUUTEISSA SAIRAUKSISSA JA TILOISSA

Akuutit eli äkilliset sairaudet ja tilat ovat tyypillisesti nopeasti kehittyviä, jolloin potilaan oireet kehittyvät vakavaksi usein hyvinkin äkillisesti, ja vaativat siten akuuttia hoitoa sairaalassa. Muodostunut akuutti tila vaikuttaa potilaan aineenvaihduntaan sekä hyvinvointiin ja siten altistaa nopeasti kehittyvälle vajaaravitsemukselle (Cederholm ym. 2017). Tällainen vajaaravitsemus voi kehittyä potilaille, jotka kärsivät nopeasti ja yllättäen kehittyvästä sairaudesta, esimerkiksi infektiosta, päänalueen vammasta tai palovammoista. Myös muut akuutit tilat, kuten fyysinen trauma tai leikkaus, voivat altistaa vajaaravitsemukselle.

3.1 Kehittyminen ja riskitekijät

Akuuttiin sairauteen tai traumaan liittyvään vajaaravitsemustilaan liittyy tyypillisesti vaikeasteinen tulehdus (Orell-Kotikangas ym. 2014). Akuutti sairaus ja sen aiheuttama stressireaktio aktivoivat elimistön immuunijärjestelmän tuottamaan sytokiineja (Jensen ym. 2009, Preiser ym. 2014). Sytokiinit ovat elimistön välittäjäainemolekyylejä, joiden tehtävänä on synnyttää ja säädellä elimistön tulehdusreaktiota, jonka tarkoitus on vahvistaa elimistön immuunijärjestelmän toimintaa (Silvennoinen ja Hurme 2003). Tulehduksen tarkoitus on siis suojata elimistöä, mutta samalla se altistaa vajaaravitsemukselle, sillä sytokiinit lisäävät katabolisten hormonien, kuten glukagonin, katekoliamiinien sekä kortisolin erittymistä ja siten hajottavat elimistön energiavarastoja ja kiihdyttävät aineenvaihduntaa (Sharma ym. 2019). Sytokiinit sekä hormonitoiminnan muutokset muun muassa estävät proteiinisynteesiä ja rakennusaineenvaihduntaa sekä lisäävät proteiinikataboliaa lihaksissa (Jensen ym. 2009, Preiser ym. 2014). Katabolinen tila aiheuttaa lisääntyneen typen menetyksen, energiankulutuksen suurenemisen ja rasvattoman massan vähenemisen. Tämä aineenvaihdunnan kiihtyminen johtaa elimistön proteiinin ja energian tarpeen huomattavaan kasvuun (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Kiihtynyt aineenvaihdunta voi lisätä energiantarvetta jopa 10–30 %:lla.

Tulehduksen ja aineenvaihdunnan kiihtymisen lisäksi akuuttiin sairauteen liittyvän vajaaravitsemustilan kehittymisessä on keskeistä heikentynyt ravintoaineiden saanti, ja vajaaravitsemustila syntyykin usein näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta (Norman ym. 2008, Orell-Kotikangas ym. 2014). Akuutit tilat ja niistä johtuva tulehdus ovat omalta osaltaan myös yhteydessä heikentyneeseen ravintoaineiden saantiin, sillä ne voivat vaikuttaa sekä potilaan ruokahaluun, että ravintoaineiden imeytymiseen (Norman ym. 2008). Myös sairauden hoitomuodot, kuten lääkitys ja leikkaus ovat yhteydessä potilaan ruokahaluun ja ravintoaineiden imeytymiseen, kuten myös energiankulutuksen suurenemiseen (Kubrak ja Jensen 2007, Tannen ja Lohrmann 2013). Potilaan ruokahalun heikentyminen johtuu tyypillisesti pahoinvoinnista, kivusta, nielemisongelmista tai haju- ja makuaistin heikentymisestä, jotka voivat olla seurausta sairaudesta ja sen hoidosta.

Ikä on yksi merkittävimmistä vajaaravitsemukselle altistavista tekijöistä (Pirlich ym. 2005). Iän myötä myös erilaisten sairauksien määrä lisääntyy ja useat sairaudet, kuten dementia, masennus, syöpä, sydänsairaudet ja ruoansulatuskanavan häiriöt lisäävät vajaaravitsemuksen riskiä, samoin heikentynyt kyky liikkua (Kubrak ja Jensen 2007). Myös yksin asuminen,

kykenemättömyys kokkaamiseen ja ruoan hankkimiseen ovat yhteydessä vajaaravitsemukseen (Pirlich ym. 2005, Kubrak ja Jensen 2007). Näiden tekijöiden vaikutus ravitsemustilaan lisääntyy iän myötä.

Syy vajaaravitsemukselle voi olla myös yksilön ominaisuuksista riippumaton. Yksi tällainen syy on puutteellinen ravitsemushoito (Norman ym. 2008). Riittämättömään ravitsemushoitoon johtaa yleensä hoitajien puutteellinen tietotaso ravitsemuksesta (Mowe ym. 2008). Tietämättömyys aiheuttaa ongelmia erityisesti vajaaravitsemuksen diagnosoinnissa, sopivan ravitsemushoidon tunnistamisessa sekä potilaan energiatarpeen määrittämisessä. Tutkimuksissa onkin havaittu, että vajaaravitsemuksen diagnosointi sekä ravitsemustilan arviointi on puutteellista sairaaloissa, mikä estää vajaaravitsemuksen havaitsemista ja siten oikeanlaisen ravitsemushoidon tarjoamista potilaalle (Kubrak ja Jensen 2007, Schindler ym. 2010). Schindler ja muut havaitsivat, että yli 20 000 sairaalapotilaalta eri Euroopan maista vain 21–73 %:lta seulottiin vajaaravitsemusriski. Lisäksi energiansaanti oli liian vähäistä tarpeeseen nähden. Saksalaisten sairaaloiden ikääntyneiden traumapotilaiden hoidossa seulonta oli vieläkin vähäisempää: vain noin kolmasosassa 151 sairaalasta seulottiin vajaaravitsemusta (Eschbach ym. 2016). Myös Kanadan 421 sairaalassa ravitsemustilan arviointikäytännöt havaittiin puutteellisiksi, sillä vain noin kolmannes arvioi potilaan ravitsemustilaa, vaikka lähes 90 % tutkimukseen osallistuneista koki, että arviointi tulisi suorittaa potilaan saapuessa osastolle, sairaalassaoloaikana sekä sairaalasta kotiuttaessa (Duerksen ym. 2015). Noin 90 % sairaaloista oli kiinnostuneita ravitsemushoitoa koskevasta koulutuksesta ja koki, että ohjeet ravitsemustilan arviointia koskien voisivat olla hyödyllisiä, sillä vain noin kolmasosassa sairaaloista henkilökunnan tietotaso koettiin riittäväksi.

3.2 Diagnosointi

Tällä hetkellä ei edelleenkään ole olemassa maailmanlaajuisesti hyväksytyjä diagnosoikriteerejä vajaaravitsemukselle, mikä vaikeuttaa sen tunnistamista sekä yleisyyden ja seurauksien mittaamista (Cederholm ym. 2019). Vuonna 2010 Yhdysvalloissa vain 3,2 % kotiutetuista potilaista oli diagnosoitu vajaaravituiksi, vaikka vajaaravitsemuksen on todettu olevan paljon yleisempää (Corkins ym. 2014). Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) on tehnyt viimeisimmän ehdotelman vajaaravitsemuksen diagnosointikriteereistä ja riskin tunnistamisesta vuonna 2018. Sen mukaan vajaaravitsemuksen diagnosoinnissa tulisi hyödyntää kaksiportaista mallia. Ensimmäisessä vaiheessa vajaaravitsemuksen riski tulisi tunnistaa seulontamenetelmien avulla. Suomessa seulontaa suoritetaan Nutritional Risk

Screening -menetelmän (NRS-2002), Malnutrition Universal Screening Tool -menetelmän (MUST) ja Mini Nutritional Assessment -menetelmän (MNA) avulla (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Menetelmän toisessa vaiheessa arvioidaan vajaaravitsemuksen vakavuus ja esitetään diagnoosi seuraavien kriteerien mukaan: ei-tahallinen painonlasku, alhainen painoindeksi (PI), vähentynyt lihasmassa, vähentynyt ravinnonsaanti sekä sairaus ja siitä johtuva tulehdus (Taulukko 1) (Cederholm ym. 2019). Näistä kolme ensimmäistä luokitellaan fenotyypiksi eli yksilön ilmiä kuvaaviksi kriteereiksi ja kaksi viimeistä etiologisiksi eli vajaaravitsemuksen syy-seuraussuhteita kuvaaviksi kriteereiksi. GLIM suosittelee, että vajaaravitsemuksen diagnoosiin vaadittaisiin vähintään yhden kriteerin täyttyminen kummastakin diagnoosiluokasta.

Taulukko 1. GLIM-kriteerit vajaaravitsemuksen diagnosointiin (Mukailtu Cederholm ym. 2019).

Kriteerit	Vaatimukset
Ei-tahallinen painonlasku	> 5 % viimeisten 6 kk aikana tai > 10 % yli 6 kk aikana
Alhainen PI	< 20, jos < 70-vuotias, < 22, jos > 70-vuotias
Vähentynyt lihasmassa	Arvioidaan valideilla kehonkoostumuksen mittaustekniikoilla vähentyneeksi. Esimerkiksi rasvattoman massan indeksi (FFMI) on validi menetelmä. FFMI < 15 kg/m ² (naiset) ja < 17 kg/m ² (miehet) toimivat diagnoosin raja-arvoina.
Vähentynyt ravinnonsaanti	< 50 % energiantarpeesta > 1 viikon ajan tai kaiken suuruinen vähentyminen > 2 viikon ajan tai imeytymishäiriö
Tulehdus	Tulehdustilan läsnäolo mitattavissa esimerkiksi C-reaktiivisen proteiinin tai albumiinin avulla.

PI, painoindeksi

Vajaaravitsemuksen diagnosoinnissa voidaan hyödyntää myös kansainvälistä tautiluokitusjärjestelmää, josta tällä hetkellä on käytössä kymmenes versio (ICD-10) (Orell-Kotikangas ym. 2014). ICD-10:n diagnosointikoodeista sairauteen liittyvän vajaaravitsemuksen diagnosointiin sopivat parhaiten koodit E43.0, E44.0 ja E44.1. E43.0 kuvaa määrittämättömän vaikeaa proteiini-energia-aliravitsemusta, E44.0 kohtalaista proteiini-energia-aliravitsemusta ja E44.1 lievää proteiini-energia-aliravitsemusta (Terveystieteiden tutkimuskeskus ja Hyvinvoinnin tutkimuskeskus 2011). Diagnoosit näiden koodien mukaan perustuvat eriasteisiin painonmenetyksiin. ICD-10-luokituksen diagnoosikoodien käyttö sairauteen liittyvän vajaaravitsemuksen toteamisessa ei ole täysin yksiselitteistä, sillä ne on ensisijaisesti tarkoitettu aliravitsemuksen, eli nälkiintymiseen liittyvän vajaaravitsemuksen diagnosointiin (Orell-Kotikangas ym. 2014).

3.3 Yleisyys

Sairaus on vajaaravitsemuksen yleisin syy teollisuusmaissa (Norman ym. 2008). Eräässä 1990-luvun prospektiivisessa kohorttitutkimuksessa vajaaravitsemuksen yleisyys tehohoitoyksikköön saapuneilla kriittisesti sairailta potilailla oli 43 %, kun kriteereinä vajaaravitsemusdiagnoosille käytettiin muun muassa alhaista seerumin albumiinitasoa (< 35 g/l) (Giner ym. 1996). Vajaaravitsemuksen yleisyys akuuteissa tiloissa on edelleen samalla tasolla 2010-luvulle mennessä, ja riskin yleisyys vaihtelee välillä 20–80 % (Taulukko 2) (Sheean ym. 2013, Fontes ym. 2014, Coltman ym. 2015, Carrión ym. 2015, Koren-Hakim ym. 2016, Müller ym. 2017, Ihle ym. 2017). Keskimääräinen vaara vajaaravitsemuksen kehittymiselle tutkimusten mukaan on noin 38 %. Yleisyyden suuri vaihtelu tutkimustuloksissa johtuu pääasiassa seulontamenetelmien ja potilasryhmien heterogeenisyydestä sekä otoskokojen vaihtelusta. Tutkimusten mukaan vajaaravitseminen on yleistä jo potilaan saapuessa akuuttiin hoitoon. Usein vajaaravitseminen kuitenkin lisääntyy potilaan sairaalassaoloaikana (McWhirter ja Pennington 1994). On näyttöä siitä, että vajaaravitsemusriski kasvaa kymmenen ensimmäisen hoitopäivän aikana aivohalvauspotilailla (Mosselman ym. 2013). Mosselmanin ja muiden prospektiivisessa kohorttitutkimuksessa 23 keskimäärin 63-vuotiaan aivohalvauspotilaan vajaaravitsemuksen vaaran yleisyys oli sairaalaan saapuessa 9 %, kun taas kymmenen päivän kuluttua 65 % potilaista luokiteltiin vajaaravitseviksi tai vajaaravitsemuksen riskipotilaiksi, kun seulontamenetelmänä käytettiin MNA:ta. Myös leikkauksen jälkeen on havaittu negatiivisia muutoksia ravitsemustilassa, kun energiansaanti ei vastaa tarvetta (Sallé ym. 2018). Sallén ja muiden prospektiivisessä kontrolloidussa tutkimuksessa 15 keskimäärin 73-vuotiaan aorttaläppäleikkauspotilaan energiansaantia ja kulutusta seurattiin ennen leikkausta ja neljä päivää sen jälkeen. Leikkauksen jälkeen tutkittavien energiansaanti laski 75 %:lla, vaikka energiankulutus nousi 20 %:lla. Sekä potilaiden ruokahalussa, että elimistön tulehdustilassa havaittiin aliravitsemusta edistäviä muutoksia. On siis mahdollista, että ravitsemustila huononee parantumisprosessin aikana entisestään ja siten lisää vajaaravitsemuksen yleisyyttä akuuttihoitoon potilailla.

Taulukko 2. Vajaaravitsemusriskin yleisyys akuuteissa tilanteissa

Viite (maa)	Otoskoko	Potilasryhmä	Ikä	Menetelmä	Yleisyys, %
Sheean ym. 2013 (USA)	260	Ikääntyneet lääketieteelliset potilaat	74	SGA NRS-2002 MNA MNA-SF	23 % 31 % 34 % 26 %
Fontes ym. 2014 (Brasilia)	185	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	62	SGA	54 %
Carrión ym. 2015 (Espanja)	1056	Ikääntyneet akuutisti sairaantuneita useita potilasryhmiä	85	MNA	87 %
Coltman ym. 2015 (USA)	294	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	59	SGA NUTRIC	38 % 12 %
Koren- Hakim ym. 2016 (Israel)	215	Ikääntyneet lonkkamurtumaleikkauspotilaat	84	NRS-2002 MUST MNA-SF	38 % 20 % 56 %
Ihle ym. 2017 (Saksa)	1055	Traumapotilaat, tekonivelleikkauspotilaat, infektion saaneet leikkauspotilaat	58	NRS-2002	22 %
Müller ym. 2017 (Sveitsi)	169	Ikääntyneet traumapotilaat	80	MNA	56 %

SGA, Subjective Global Assessment; NRS-2002, Nutrition Risk Screening; MNA, The Mini Nutrition Assessment; MNA-SF, The Mini Nutrition Assessment Short Form; NUTRIC, Nutrition Risk in Critically ill; MUST, Malnutrition Universal Screening Tool

3.4 Seuraukset

Vajaaravitsemuksella on sekä fyysisiä, että psyykkisiä vaikutuksia yksilöön (Kubrak ja Jensen 2007, Barker ym. 2011). Se muun muassa vähentää rasvattoman kudoksen määrää, heikentää hengityselinten sekä sydämen toimintaa ja estää ravintoaineiden imeytymistä ruoansulatuskanavassa. Vähentynyt lihasmassan määrä on yhteydessä lihasvoiman laskuun ja siten myös fyysisen toimintakyvyn heikkenemiseen (Barker ym. 2011). Vajaaravitseminen lisää myös väsymystä sekä apatiaa (Kubrak ja Jensen 2007). Väsymys ja välinpitämättömyys vaikuttavat potilaan ruokahuonon ja siten pidentävät sairaudesta toipumiseen kuluvaan aikaan entisestään. Näiden tekijöiden myötä potilaan elämänlaatu sekä toimintakyky heikkenevät (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010).

Lisäksi riski useisiin komplikaatioihin, joita esiintyy tyypillisesti sairaudesta paranemisen tai leikkauksesta toipumisen yhteydessä, on kohonnut vajaaravitsemustilassa (Norman ym. 2008). Immuunijärjestelmän toiminta heikkenee vajaaravitsemuksen seurauksena altistaen siten

erilaisille infektioille ja vaikeuttaen niistä toipumista (Scrimshaw ja SanGiovanni 1997). Vajaaravitsemus on tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä keuhkokuumeen, verenmyrkytyksen, septisen sokin, ihoinfektion sekä suolistotulehduksen syntymiseen (Sorensen ym. 2008). Infektioiden lisäksi myös monet muut komplikaatiot, kuten sydämen rytmihäiriöt ja sydänpysähdys, hengitysvaikeudet, painehaavat sekä ruoansulatuskanavan vuoto ovat yleisempiä vajaaravitsemuspotilailla kuin hyvän ravitsemustilan omaavilla. Vajaaravitsemus myöskin hidastaa leikkaushaavojen paranemista, sillä vajaaravitsemuksen aiheuttama tulehdus estää haavan paranemisessa tarvittavien proteiinien, kuten kollageenin synteesiä (Norman ym. 2008). Suurentuneen komplikaatoriskin myötä sairauksista toipuminen hidastuu.

Toipumisajan hidastuminen johtaa sairaalassaoloajan pidentymiseen jopa 40–70 %:lla (Norman ym. 2008). Agarwalin ja muiden (2013) prospektiivisessä kohorttitutkimuksessa, jossa vajaaravitsemuksen riskiä ja siihen liittyviä seurauksia tutkittiin yli 3000 akuuttihoitoon potilaan kohdalla, sairaalassaoloajan todettiin lisääntyvän vajaaravitsemuksen myötä keskimäärin viidellä vuorokaudella (Agarwal ym. 2013). Samaisessa tutkimuksessa myös potilaiden takaisinotto sairaalaan oli vajaaravituilla lähes 10 % todennäköisempää kuin niillä, joiden ravitsemustila oli hyvä. Pidentynyt sairaalassaoloaika ja hoidon tarpeen nousu lisäävät myös terveydenhuollon kustannuksia (Kubrak ja Jensen 2007, Norman ym. 2008). Koska vajaaravitsemus vaikeuttaa sairauksista paranemista, sillä on myös merkittävä kuolleisuutta lisäävä vaikutus (Norman ym. 2008). Akuuttihoitossa olevien potilaiden selviytymisprosentti akuuteista sairauksista ja muista tiloista on pienentynyt vajaaravituilla potilailla (Giner ym. 1996).

4 AKUUTIN VAJAARAVITSEMUKSEN HAVAITSEMINEN

Vajaaravitsemuksen havaitseminen on merkittävä osa potilaan hoitoa, sillä havaitsematon vajaaravitsemus vaikuttaa potilaan toipumisprosessiin negatiivisesti (Kondrup ym. 2003a). Vajaaravitsemusriskin havaitseminen alkaa seulonnasta, jonka tarkoituksena on tunnistaa vajaaravitsemuksen riskipotilaat (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Seulonnan myötä ravitsemushoito voidaan räätälöidä potilaalle sopivaksi ja siten ehkäistä erilaisia komplikaatioita, parantaa yksilön toimintakykyä ja nopeuttaa paranemisprosessia (Kondrup ym. 2003a).

Ravitsemustilan arviointi seuraa vajaaravitsemuksen riskin seulontaa potilailla, joilla seulonnan tulos viittaa riskin olemassaoloon (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Ravitsemustilan arviointiin käytetään useita erilaisia menetelmiä, joiden avulla selvitetään potilaan ravitsemustilaa, aineenvaihduntaa sekä toimintakykyä (Kondrup ym. 2003a). Arvioinnin tarkoitus on tuottaa lisää tietoa siitä, mikä on potilaan todellinen ravitsemustila ja millainen vajaaravitsemus on tyypiltään sekä vakavuudeltaan (Charney 2008). Näin ravitsemushoito voidaan toteuttaa yksilöllisesti jokaisen potilaan kohdalla. Tehokas vajaaravitsemuksen havaitseminen vaatii myös toimivaa kommunikaatiota ja ravitsemustilan kehittymisen tiivistä seuranta (Kondrup ym. 2003a).

Se, mitkä menetelmät sopivat vajaaravitsemusriskin seulontaan ja ravitsemustilan arviointiin akuuttihoitoon akuutisti sairailta potilailla, on epäselvää. Seuraavissa kappaleissa käsitellään erilaisia seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmiä sekä perehdytään tutkimuksiin, joissa vertaillaan eri menetelmien validiteettia tunnistaa akuutisti sairaiden potilaiden ravitsemustila.

4.1 Seulontamenetelmät ja subjektiivinen ravitsemustilan arviointi

Erilaisia seulontamenetelmiä on olemassa useita, mutta ESPEN suosittelee seulonnassa käytettäväksi NRS-2002 -, MNA- sekä MUST-menetelmiä (Kondrup ym. 2003a). Hyvällä seulontamenetelmällä on korkea validiteetti eli kyky mitata vajaaravitsemuksen vaaraa ja siten tunnistaa riskipotilaat sensitiivisesti ja spesifisesti oikein. Reliabiliteetti eli seulonnan luotettavuus ja toistettavuus ovat myös hyvän seulontamenetelmän mittareita. Lisäksi seulonnan tulee sisältää kaikki vajaaravitsemuksen riskistä kertovat mittarit, mutta ei mitään ylimääräistä, jotta seulonnan käyttö on yksinkertaista ja käytännöllistä. Seulonta tulisi suorittaa viimeistään toisena päivänä potilaan sairaalaan kirjautumisen jälkeen ja se tulisi toistaa viikon välein myös niillä potilailla, jotka eivät sairaalaan tullessa olleet vajaaravitsemuksen riskissä (Kondrup ym. 2003a, Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010).

NRS-2002 -menetelmän tarkoitus on erottaa potilaat, jotka hyötyvät ravitsemushoidon tehostamisesta, niistä potilaista, jotka eivät koe samanlaista hyötyvaikutusta (Kondrup ym. 2003b). Menetelmä perustuu potilaan ravitsemustilan arviointiin, sairauden vakavuusasteen ja potilaan ikään (Liite 1). Ravitsemustilan arvioinnissa käytetään hyödyksi potilaan PI:ä, painonmenetystä sekä syödyn ruoan määrän arviointia. Vajaaravitsemuksen riskiä arvioidaan pisteiden kertymisen perusteella. Kun potilas saa seulonnasta yli kolme pistettä mahdollisesta seitsemästä pisteestä, hänet kategorisoidaan vajaaravitsemuksen riskipotilaaksi. Mitä

korkeampi pistemäärä on, sitä vakavampi on vajaaravitsemusriski. NRS-2002 -menetelmää suositellaan käytettäväksi sairaalaympäristössä ja sen on tarkoitus olla validi seulontamenetelmä kaikille potilasryhmille (Kondrup ym. 2003a).

MUST-menetelmää suositellaan käytettäväksi avoterveydenhuollossa (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010), mutta sen soveltumisesta sairaalaympäristöön on myöskin näyttöä (Kondrup ym. 2003a). Menetelmässä vajaaravitsemuksen riski arvioidaan seulottavan PI:n, painonmenetyksen sekä ravinnonsaannin avulla (Liite 2). Seulonnan pisteet määrittävät vajaaravitsemusriskin vakavuuden ja ohjeistavat tarvittaviin jatkotoimenpiteisiin.

MNA-menetelmä koostuu kahdesta eri osiosta: vajaaravitsemusriskin seulontaosiosta (MNA-SF) ja ravitsemustilan arviointiosiosta (Liite 3) (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Menetelmän käytön kohderyhmänä ovat heikossa kunnossa olevat ikääntyneet (Vellas ym. 1999). Heikko kunto on selitettävissä alentuneella toimintakyvyllä tai erilaisilla sairauksilla. Seulontaosio perustuu ravitsemustilan arvioinnin lisäksi potilaan fyysisen ja psyykkisen kunnan selvittämiseen (Kondrup ym. 2003a). Arviointiosiossa syvennetään seulontaosiossa saatuja tietoja. Jos ikääntynyt on seulontaosion tuloksen perusteella vajaaravitsemuksen riskissä eli saa testistä vähemmän kuin 12 pistettä, on ravitsemustila hyvä arvioida perusteellisemmin arviointiosion avulla (Rubenstein ym. 2001).

Ravitsemustilan subjektiivinen arviointi tapahtuu seulontamenetelmien tapaan lomakkeen avulla. Ravitsemustilan arviointiin käytetään MNA -menetelmän ravitsemustilan arviointiosion lisäksi SGA-menetelmää (Subjective Global Assessment) (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Menetelmä on tarkoitettu käytettäväksi munuais-, syöpä- sekä leikkauspotilailla. Ravitsemustilaa arvioidaan painonmuutoksen, ravinnonsaannin, ruoansulatuskanavan oireiden, liikkumiskyvyn, taudinkuvan sekä potilaan fyysisten ominaisuuksien perusteella (Liite 4) (Detsky ym. 1987). Arvioinnin jälkeen arvioinnin suorittaja luokittelee potilaan subjektiivisesti hyvässä ravitsemustilassa olevaksi tai kohtalaisesti tai vakavasti vajaaravitukseksi. Menetelmän käyttö vaatii sen subjektiivisuuden vuoksi harjoittelua sekä ammattitaitoa.

Yleisesti suositeltuja seulontamenetelmiä ei ole suunniteltu käytettäväksi kriittisesti sairaiden potilaiden seulonnassa ja siksi niiden validiteetti ei välttämättä ole riittävä (Coltman ym 2014). Erilaisia seulontamenetelmiä on vertailtu erilaisten akuuttien tilojen omaavilla potilailla, mutta tutkimustulokset eivät ole pystyneet osoittamaan sopivaa seulontamenetelmää akuutisti sairaille (Taulukko 3).

Ozkalkanli ja muut (2009) vertailivat prospektiivisessä kohorttitutkimuksessaan SGA- ja NRS-2002 -menetelmien sopivuutta vajaaravitsemusriskin ja ravitsemustilan arvioimiseen ortopedisilla leikkauspotilailla (n=256) (Ozkalkanli ym. 2009). Kaikki potilaat seulottiin molemmilla menetelmillä, ja niiden tulokset olivat samankaltaisia. Vaikka molempien menetelmien tulokset olivat tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä sairaalassaoloaikaan, komplikaatioihin sekä kuolleisuuteen, NRS-2002 omasi korkeamman sensitiivisyyden ja spesifisyyden kuin SGA.

Lomivorotov ja muiden prospektiivisessä kohorttitutkimuksessa (2013) verrattiin usean eri seulontamenetelmän sopivuutta sydänleikkauspotilaiden vajaaravitsemuksen havaitsemiseen (Lomivorotov ym. 2013). Potilaat (n=894) seulottiin NRS-2002 -, MUST- ja MNA-menetelmillä 48 tunnin sisällä sairaalaan saapumisesta. Lisäksi kaikkien potilaiden ravitsemustila arvioitiin SGA-menetelmän avulla. Menetelmien tehokkuutta arvioitiin tutkimalla niiden antamien tulosten yhteyttä leikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin, sairaalassaoloajan pituuteen sekä kuolleisuuteen. Sekoittavien tekijöiden huomioimisen jälkeen ainoastaan MUST-menetelmän tulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä komplikaatioihin, eli komplikaatioiden todettiin olevan yleisempiä vajaaravitsemusriskipotilailla. Kaikilla menetelmillä oli korkea spesifisyys, mutta matala sensitiivisyys komplikaatioiden havaitsemisessa. Matalan sensitiivisyyden takia yksikään seulontamenetelmä ei välttämättä sovi käytettäväksi sydänleikkauspotilaiden vajaaravitsemusriskin havaitsemiseen.

Sheean ym. (2013) vertailivat seulontamenetelmien validiteettia tehohoitoyksikön lääketieteellisillä ja kirurgisilla potilailla. 260 tehohoitoyksikön potilasta seulottiin SGA:n, NRS-2002:n, MNA:n sekä MNA-SF:n avulla. NRS-2002 oli menetelmistä sensitiivisin, ja SGA sekä MNA-SF spesifisimmät, kun standardina käytettiin MNA:ta. Kaikkien menetelmien tulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä sairaalassaoloaikaan. MNA-SF oli ainoa menetelmä, jonka tulokset olivat tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä teho-osastolla oloaikaan sekä ammattitaitoisen hoitotyön tarpeeseen kotiuttamisen yhteydessä. Kun potilaan sairauden vakavuus otettiin huomioon sekoittavana tekijänä, tilastollinen yhteys seulontamenetelmien tulosten ja seurausten välillä heikkeni huomattavasti.

Ikääntyneiden lonkkamurtumaleikkauspotilaiden vajaaravitsemusriskin arvioinnissa MNA on luokiteltu kolmessa tutkimuksessa validiteetiltaan sopivimmaksi menetelmäksi (Koren-Hakim

ym. 2016, Inoue ym. 2019, Helminen ym. 2019). Kahdessa tutkimuksista vertailtiin MNA-SF:n, NRS-2002:n ja MUST:n validiteettia tässä potilasryhmässä. Vaikka eri seulontamenetelmät luokittelivat vaihtelevan määrän potilaita vajaaravituiksi, tulosten todettiin olevan voimakkaasti yhteydessä toisiinsa, eli menetelmät luokittelivat samat potilaat vajaaravituiksi (Koren-Hakim ym. 2016). Kaikilla menetelmillä havaittu vajaaravitsemusriski oli yhteydessä pieneen painoindeksiin, painonlaskuun sekä vähentyneeseen energiansaantiin. Yksikään menetelmistä ei kuitenkaan tilastollisesti merkitsevästi havainnut yhteyttä seulonnan tuloksen ja komplikaatioiden tai sairaalassaoloajan pituuden välillä. Vain MNA-SF -tulos oli tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä takaisinottoon sairaalaan. Potilaan kuolleisuutta pystyttiin ennustamaan MNA-SF:n ja NRS-2002:n avulla. Inouen ja muiden tutkimuksessa (2019) tutkittiin puolestaan seulontamenetelmien validiteettia vajaaravitsemuksen havaitsemisessa seuraamalla potilaiden liikkumiskykyä leikkausoperaation jälkeen. Potilaan kotiuttamishetkellä FIM-testillä mitatun itsenäisen toimintakyvyn ja 10-metrin kävelyvauhdin todettiin olevan tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä MNA-SF -menetelmän tulosten kanssa, mutta muut seulontamenetelmät eivät havainneet tätä yhteyttä. Kolmannessa tutkimuksessa vertailtiin NRS-2002 - ja MNA-SF -menetelmien validiteettia ennustaa potilaan sairaalassaoloaikaa, kuolleisuutta, takaisinottoa sairaalaan sekä liikkumiskykyä (Helminen ym. 2019). MNA-SF:n mukaan vajaaravitsemus lisäsi tilastollisesti merkitsevästi kuolleisuutta sekä todennäköisyyttä takaisinottoon sairaalaan, mutta ei ollut yhteydessä sairaalassaoloajan pidentymiseen tai liikkumiskyvyn heikkenemiseen. NRS-2002 ei ollut yhteydessä mihinkään selitettävistä muuttujista.

Taulukko 3. Seulontamenetelmiä ja subjektiivisia ravitsemustilan arviointimenetelmiä koskevat tutkimukset

Viite	Tutkimusasetelma	Otoskoko	Potilasryhmä	Vertailussa olevat menetelmät	Keskeisimmät tulokset
Ozkalkanli ym. 2009 (Turkki)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	223	Ortopediset leikkauspotilaat	SGA NRS-2002	SGA ja NRS-2002 olivat tm yhteydessä toisiinsa ($\kappa=0,672$) sekä LOS:iin ja komplikaatioihin ($p<0,001$). NRS-2002 omasi korkeamman sensitiivisyyden ja spesifisyyden (69 % ja 80 %) kuin SGA (50 % ja 77 %) komplikaatioiden ennustamisessa.
Lomivorotov ym. 2013 (Venäjä)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	894	Sydänleikkauspotilaat	SGA NRS-2002 MNA MUST	MUST-tulos oli itsenäisesti yhteydessä leikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin ($p=0,02$). Menetelmien sensitiivisyys komplikaatioiden ennustavuudessa vaihteli välillä 6,4 % - 25,8 % ja spesifisyys välillä 79,8 % - 95,1 %.
Sheean ym. 2013 (USA)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	260	Ikääntyneet tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	SGA NRS-2002 MNA MNA-SF	Seulontamenetelmien tulokset olivat yhtenäiset. NRS-2002 oli sensitiivisin (87 %), mutta MNA-SF ja SGA olivat spesifisemmät (98 % ja 99 %) MNA:n toimiessa standardina. MNA-SF oli tm yhteydessä tehohoidossa oloaikaan ($p=0,03$) ja hoidon tarpeeseen ($P<0,0001$). Kaikki menetelmät olivat yhteydessä LOS:iin ($p < 0,05$). Yhteys muuttujiin heikkeni, kun sairauden vakavuusaste kontrolloitiin ($p > 0,05$).
Koren-Hakim ym. 2016 (Israel)	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	215	Ikääntyneet lonkkamurtuma-leikkauspotilaat	NRS-2002 MNA-SF MUST	Seulontamenetelmien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa ($p < 0,001$). LOS ja komplikaatiot eivät olleet tm yhteydessä seulonnan tuloksiin. MNA-SF oli yhteydessä potilaan takaisinottoon sairaalaan 6 kk sisällä ($p=0,001$), sekä kuolleisuuteen 3 vuoden sisällä ($p=0,024$). NRS-2002 oli myöskin tm yhteydessä kuolleisuuteen ($p=0,048$). Kaikki menetelmät olivat tm yhteydessä PI:in, painonlaskuun ja energiansaantiin.
Helminen ym. 2019 (Suomi)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	265	Ikääntyneet lonkkamurtuma-leikkauspotilaat	MNA-SF NRS-2002	Menetelmien välinen yhteys oli heikko ($\kappa=0,288$). MNA-SF oli tm yhteydessä kuolleisuuteen 1 kk ($p=0,001$) ja 4 kk ($p<0,001$) leikkauksen jälkeen, takaisinottoon sairaalaan 1 kk ($p=0,005$) ja 4kk ($p<0,001$) leikkauksen jälkeen, mutta ei LOS:iin ($p=0,547$). NRS-2002 -tulos ei ollut tm yhteydessä yhteenkään näistä muuttujista. Kumpikaan menetelmistä ei ollut tm yhteydessä potilaan liikkumiskykyyn.
Inoue ym. 2019 (Japani)	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	205	Ikääntyneet lonkkamurtuma-leikkauspotilaat	MNA-SF NRS-2002 MUST	MNA-SF -tulokset olivat yhteydessä potilaan kävelyvauhtiin ja itsenäiseen toimintakykyyn ennen kotiuttamista ($p<0,01$). Muut seulontamenetelmät eivät olleet tm yhteydessä potilaan liikkumiskykyyn.

SGA, Subjective Global Assessment; NRS-2002, Nutrition Risk Screening; MNA, The Mini Nutrition Assessment; MNA-SF, The Mini Nutrition Assessment Short Form; MUST, Malnutrition Universal Screening Tool; NUTRIC, Nutrition Risk in Critically ill; tm, tilastollisesti merkitsevästi; p, p-arvo (tm $p>0,05$); κ , kappa; LOS, length of stay/sairaalassaoloaika; PI, painoindeksi

4.2 Kliiniset tutkimukset ja antropometriset mittaukset

Ravitsemustilaa voidaan arvioida myös erilaisten kliinisten tutkimusten ja antropometristen mittausten avulla. Kliiniset tutkimukset, kuten potilaan ihon ja kynsien kunnon seuraaminen sekä ihopoimun paksuuden tai lihasten koon mittaaminen, antavat osviittaa siitä, saako potilas riittävästi energiaa ja ravintoaineita, sillä ravitsemustilan heikentyessä myös potilaan ulkomuodossa voi tapahtua muutoksia (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Antropometria puolestaan tutkii kehonkoostumusta sekä kehon mittasuhteita. Antropometrisiä mittauksia ovat esimerkiksi painon seuranta sekä PI:n laskeminen.

Akuuttiin sairauteen tai traumaan liittyvä vajaaravitsemustila voi kehittyä myös ylipainoiselle henkilölle, sillä sairaus ja siihen liittyvä paikallaanolo edistävät rasvattoman massan vähenemistä (White ym. 2012). Lisäksi akuutissa tilassa painon vaihtelu voi olla suurta esimerkiksi elimistön nestemäärän vaihtelun vuoksi, eikä niinkään sen takia, että potilaan rasvatai lihaskudos olisi vähentynyt (Orell-Kotikangas ym. 2014). Bellin ja muiden prospektiivisessä kohorttitutkimuksessa (2014) vain murto-osa MNA-SF:n ja ICD-10 tautiluokituskriteerien avulla vajaaravituiksi havaituista lonkkamurtumaleikkauspotilaista (n=142) luokiteltiin PI:n mukaan vajaaravituiksi (Taulukko 4). Vajaaravitsemuksen raja-arvona käytettiin Maailmanterveysjärjestön (WHO:n) suosittelemaa alipainon rajaa (< 18,5) (World Health Organisation 1995). Alhainen PI ei myöskään ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen, mutta sairaalassaoloaikaan sillä oli heikko pidentävä vaikutus (Bell ym. 2014). PI:n heikko yhteys kliinisiin muuttujiin on havaittu myös tutkittaessa tehohoitoyksikön potilaita (Simpson ja Doig 2015). Simpson ja Doig havaitsivat retrospektiivisessä kohorttitutkimuksessaan, että alhainen PI (< 18,5) ja pieni ihopoimun paksuus eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kuolleisuuteen, kun taas merkitsevä yhteys havaittiin kuolleisuuden ja lihas- ja rasvamassan menetyksen, käsivarren ympärysmittan sekä käsivarren lihaksen paksuuden välillä, kun tutkittiin sekä lääketieteellisiä, että kirurgisia tehohoitoyksikön potilaita (n=1363).

Hejazi ja muut (2016) puolestaan tutkivat tehohoitoyksikön potilailla (n=125) antropometristen ja kliinisten muuttujien yhteyttä SGA-tulokseen, joka ennusti potilaan sairaalassaoloaika. PI sekä rasvamassan paino eivät muuttuneet tilastollisesti merkitsevästi potilaan hoitoaikana, mutta PI oli silti merkitsevässä yhteydessä SGA-tulokseen, kuten myös muut muuttujat lukuun ottamatta rasvamassan määrää sekä käsivarren lihaksen ympärysmittaa. Myös (Sungurtekin ym. 2008) tutkivat SGA-tuloksen ja useiden selittävien muuttujien välistä yhteyttä.

Tutkimuksessa havaittiin, että tehohoitoyksikön potilaiden (n=124) alhainen PI, painon lasku, käsivarren ja käsivarren lihaksen pienet ympärysmitat sekä pieni ihopoimun paksuus olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä SGA-tulokseen. Samankaltainen yhteys havaittiin myös PI:n sekä käsivarren ympärysmitan ja kuolleisuuden väliltä.

Myös käden puristusvoiman mittaamisen toimivuutta ravitsemustilan arvioinnissa on tutkittu (Jeejeebhoy ym. 2015, Allard ym. 2016). Jeejeebhoy ja muut tutkivat prospektiivisesti käden puristusvoiman, painon ja pohkeen sekä käsivarren ympärysmittojen yhteyttä SGA-tulokseen, sairaalassaoloaikaan sekä takaisinottoon sairaalaan akuuttihoiton potilailla (n=733). Kaikkien muuttujien ja SGA-tulosten välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys, ja SGA-menetelmällä vakavasti vajaaravitukseksi määritellyillä potilailla oli merkitsevästi pidempi sairaalassaoloaika sekä sairaalaan palaaminen oli yleisempää. Itsenäisesti muuttujista kuitenkin vain kädenpuristusvoima oli merkitsevästi yhteydessä sairaalassaoloaikaan ja takaisinottoon sairaalaan. Toisaalta sekä SGA-tuloksen, että käden puristusvoiman sensitiivisyys ja spesifisyys ennustaa sairaalassaoloaika ja takaisinottoa sairaalaan olivat vain hieman yli 50 %. Allard ja muut tutkivat myöskin akuuttihoiton potilaita (n=413), heidän käden puristusvoiman, PI:n sekä painon yhteyttä SGA-menetelmän tuloksiin, takaisinottoon sairaalaan sekä sairauden vakavuuteen. Allardin ja muiden tutkimuksessa ravitsemustila arvioitiin vasta potilaan lähtiessä sairaalasta, mikä poikkeaa muista tutkimuksista, joissa ravitsemustila on arvioitu heti potilaan saapuessa osastolle. Käden puristusvoima oli ainoa muuttuja, joka oli merkitsevästi pienempi niillä potilailla, jotka palasivat sairaalaan 30 päivän sisällä. Myöskään SGA-menetelmän tulokset eivät olleet merkitsevästi yhteydessä takaisinottoon sairaalaan. Toisaalta käden puristusvoima oli voimakkaammin yhteydessä SGA-menetelmällä arvioituun vajaaravitsemukseen, kuin sairauden vakavuuteen, joka arvioitiin Charlson Comorbidity Indeksillä (CCI). Käden puristusvoima kuvasi siis paremmin potilaan ravitsemustilaa kuin sairautta.

Taulukko 4: Kliinisten tutkimusten ja antropometrian validiteettia ravitsemustilan arvioinnissa koskevat tutkimukset

Viite (maa)	Tutkimusasetelma	Otoskoko	Potilasryhmä	Tutkittavat muuttujat	Keskeisimmät tulokset
Sungurtekin ym. 2008 (Turkki)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	124	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	Selittävät muuttujat: Painonlasku, PI, ihopoimun paksuus, käsivarren sekä käsivarren lihaksen ympärysmittat. Vertailu SGA-tulokseen. Selitettävät muuttujat: Kuolleisuus.	Kaikki muuttujat olivat tm yhteydessä SGA-tulokseen. Kaikki muuttujat lukuun ottamatta painonlaskua sekä ihopoimun paksuutta olivat tm yhteydessä kuolleisuuteen sairaalassaoloaikana.
Bell ym. 2014 (Australia)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	142	Lonkkamurtuma-leikkauspotilaat	Selittävät muuttujat: PI (<18,5). Vertailu MNA-SF -tulokseen ja ICD-10 vajaaravitsemusdiagnoosiin. Selitettävät muuttujat: Kuolleisuus 4 kk sisällä leikkauksesta, LOS.	PI ei ollut tm yhteydessä kuolleisuuteen (p=0,19), mutta heikko tm yhteys PI:n ja LOS:in välillä havaittiin (p=0,024). PI:n avulla vain 12,7 % potilaista todettiin vajaaravituiksi, vaikka ICD-10:n mukaan 48,2 % oli vajaaravittuja. Tulosten samankaltaisuus MNA-SF:n ($\kappa=0,245$) ja ICD-10:n ($\kappa=0,231$) kanssa oli kohtuullinen.
Jeejeebhoy ym. 2015 (USA)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	733	Akuuttihoidon potilaat	Selittävät muuttujat: KPV, paino, pohkeen sekä käsivarren ympärysmittat. Vertailu SGA-tulokseen. Selitettävät muuttujat: LOS, 30 pvä takaisinottosairaalaan.	Kaikki selittävät muuttujat olivat tm yhteydessä SGA-tulokseen. Ainoastaan matala KVP oli itsenäisesti ja tm yhteydessä pidentyneeseen LOS:iin (p=0,002) ja todennäköisempään takaisinottoon sairaalaan (p=0,008).
Simpson ja Doig 2015 (Australia)	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	1363	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	Selittävät muuttujat: PI, ihopoimun paksuus, käsivarren sekä käsivarren lihaksen ympärysmittat, lihaskato ja rasvapitoisuuden väheneminen Selitettävät muuttujat: kuolleisuus LOS:in aikana	WHO:n suositteleman kategorisoinnin mukaan kategorisoitu PI ei ollut tm yhteydessä kuolleisuuteen (p=0,09), kuten ei ihopoimun paksuuskaan (p=0,32). Muut muuttujat olivat tm yhteydessä kuolleisuuteen, mutta niiden potentiaalinen kliininen hyväksikäytettävyys aROCin mukaan ei ollut riittävä (aROC < 0,70).
Allard ym. 2016 (Kanada)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	413	Akuuttihoidon potilaat	Selittävät muuttujat: paino, PI, KVP. Vertailu SGA-tulokseen. Selitettävät muuttujat: CCI, 30 pvä takaisinottosairaalaan.	Ainoastaan KPV oli tm yhteydessä 30 päivän takaisinottoon sairaalaan (p=0,02). KVP oli voimakkaammin yhteydessä SGA-menetelmällä arvioituun ravitsemustilaan (p<0,005) kuin CCI:lla arvioituun sairauden vakavuuteen (p=0,6).
Hejazi ym. 2016 (Iran)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	125	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	Selittävät muuttujat: Paino, PI, ihopoimun paksuus, pohkeen, käsivarren sekä käsivarren lihaksen ympärysmittat, kehon rasvamassa ja rasvaton massa. Vertailu SGA-tulokseen.	Potilaan PI ja rasvamassan määrä eivät muuttuneet tm LOS:in aikana, kun taas muiden muuttujien kohdalla havaittiin tm muutos. Kaikkien muuttujien arvot lukuun ottamatta rasvamassaa ja käsivarren lihaksen ympärysmittaa olivat tm yhteydessä SGA-tulokseen.

PI, painoindeksi; SGA, Subjective Global Assessment; tm, tilastollisesti merkitsevästi; LOS, length of stay/sairaalassaoloaika; MNA-SF, Mini Nutritional Assessment – Short Form; ICD-10, tautiluokitusjärjestelmä; WHO, Maailman terveysjärjestö; p, p-arvo (tm p<0,05); κ , kappa; KVP, käden puristusvoima; aROC, potentiaalisen kliinisen hyväksikäytettävyuden mittari; CCI, Charlson Comorbidity Index

4.3 Biokemialliset määritykset

Biokemiallisista määrityksistä verestä mitattujen albumiinin ja prealbumiinin pitoisuudet ravitsemustilan arvioinnissa ja elimistön proteiinipitoisuuden selvittämisessä ovat yleisimpiä (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Albumiini on maksan syntetisoima kuljettajaproteiini, jonka pitoisuuteen elimistössä vaikuttaa merkittävästi tulehdustila (Bharadwaj ym. 2016). Siten vajaaravitsemus, johon liittyy tulehdus, voi laskea albumiinin pitoisuutta elimistössä ja aiheuttaa hypoalbuminemiaa, kun seerumin albumiinipitoisuus laskee alle 35 g/l. Toisaalta akuutteihin tiloihin liittyvään tulehdukseen vaikuttavat useat eri tekijät, joten albumiinin pitoisuuden muutokset johtuvat usein ei-ravitsemuksellisista tekijöistä. Prealbumiinin pitoisuuksiin vaikuttavat samat tekijät kuin albumiinin pitoisuuksiin, joten sitäkin voidaan pitää suhteellisen epäluotettavana ravitsemustilan mittarina. Toisaalta prealbumiinin puoliintumisaika (2-3 päivää) on huomattavasti lyhyempi kuin albumiinin (14-20 päivää). Prealbumiini saattaa siten kertoa luotettavammin potilaan ravitsemustilasta ja heijastaa elimistön proteiinitasapainon muutoksia herkemmin (Bharadwaj ym. 2016).

Albumiinin ja prealbumiinin pitoisuuksien muutokset eivät siis yleensä suoraan johdu ravitsemustilan heikkenemisestä ja elimistön proteiinipitoisuuden vähenemisestä, vaan tulehduksesta (Bharadwaj ym. 2016). Siksi Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parental and Enternal Nutrition (ASPEN) tai ESPEN eivät suosittele merkkiaineita käytettäväksi potilaan ravitsemustilan arvioinnissa (White ym. 2012, Cederholm ym. 2015). Eräässä kohorttitutkimuksessa potilaat (n=44) jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, mihin suuntaan heidän seeruminsa prealbumiinipitoisuus muuttui seitsemän päivän tehostetun ravitsemushoidon jälkeen (Taulukko 5) (Lim ym. 2005). Tutkimuksessa todettiin, että ryhmien jäsenten ravitsemustila ei poikennut tilastollisesti merkitsevästi toisistaan, eikä ravitsemushoito nostanut seerumin prealbumiinipitoisuutta. Ravitsemustila ei siis vaikuttanut merkitsevästi prealbumiinipitoisuuteen. Merkkiaineiden pitoisuudet kuitenkin kuvaavat elimistön tulehdustilaa ja siten sairauden vakavuutta (Fuhrman ym. 2004). Tulehdus ja sairauden vakavuus vaikuttavat potilaan ravinnonsaantiin sitä heikentävästi sekä lisäävät energiankulutusta ja ovat siten epäsuorasti yhteydessä vajaaravitsemustilan kehittymiseen (Fuhrman ym. 2004, Norman ym. 2008). Onkin tutkittu, korreloivatko seerumin albumiini- ja prealbumiinipitoisuudet tulehduksen tai ravinnonsaannin kanssa tehohoitoyksikön potilailla (n=252) (Yeh ym. 2018). Tutkimuksessa havaittiin yhteys seerumin albumiinipitoisuuden ja tulehdustilan välillä. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että matalat merkkiaineiden pitoisuudet

olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä vajaaravitsemukseen, mutta samanlaista yhteyttä potilaan ravinnonsaantiin ei havaittu.

On myös tutkittu merkkiaineiden pitoisuuksien korrelaatiota erilaisten seulontamenetelmien tulosten kanssa (Fontes ym. 2014, Hejazi ym. 2016). Fontesin ja muiden tutkimuksessa (2014) SGA-menetelmän tulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä potilaan (n=185) kotiutumisaikaan, takaisinottoon sairaalaan sekä kuolleisuuteen tehohoitoyksikössä. SGA-menetelmä todettiin hyväksi ravitsemustilan arviointimenetelmäksi, mutta seerumin albumiinipitoisuus ei antanut yhtenäisiä tuloksia SGA-menetelmän kanssa, vaan niiden välinen yhteys oli heikko. Myös Hejazi ja muut (2016) havaitsivat, että seerumin prealbumiini- ja albumiinipitoisuudet eivät positiivisesti korreloi SGA-menetelmän tulosten kanssa, joka oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä sairaalassaoloaikaan sekä enteraaliseen ravitsemukseen. Tutkimuksessa ravitsemustila arvioitiin sekä potilaan (n=123) saapuessa että lähtiessä tehohoitoyksiköstä. SGA-menetelmän mukaan vajaaravitsemus lisääntyi sairaalassaolon aikana noin 30 %:lla, mutta seerumin albumiini- ja prealbumiinipitoisuuksissa ei havaittu muutosta.

Helminen ym. (2017) havaitsivat, että seerumin albumiinipitoisuus ei ollut yhteydessä MNA-SF -menetelmän tulokseen, joka oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä potilaan liikkumiskykyyn, kuolleisuuteen sekä laitoshoitoon päätymiseen lonkkamurtumaleikkauspotilaille (n=594). Albumiinipitoisuus oli kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä potilaan kuolleisuuteen. Seerumin albumiinipitoisuuden yhteys kuolleisuuteen havaittiin myös toisessa tutkimuksessa, jossa analysoitiin retrospektiivisesti yli 17 000 lonkkamurtumaleikkauspotilaan leikkauksen jälkeisiä komplikaatioita ja albumiinipitoisuuden kykyä ennustaa niitä (Bohl ym. 2017). Kuolleisuuden lisäksi matalan albumiinipitoisuuden (< 35 g/l) havaittiin pidentävän sairaalassaoloaika ja lisäävän verenmyrkytyksen ja intubaation riskiä. Toisaalta yhteyttä takaisinottoon sairaalaan tai moniin muihin komplikaatioihin, kuten infektioihin, ei havaittu.

Taulukko 5. Biokemiallisten määritysten validiteettia ravitsemustilan arvioinnissa koskevat tutkimukset

Viite (maa)	Tutkimusasetelma	Otoskoko	Potilasryhmä	Tutkittavat muuttujat	Keskeisimmät tulokset
Lim ym. 2005 (Etelä-Korea)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	44	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	Selittävä muuttuja: S-PreAlb Selitettävät muuttujat: ravitsemustila, energiansaanti, kuolleisuus, PI, LOS	S-PreAlb ei ollut m yhteydessä yhteenkään selitettävistä muuttujista ($p > 0,1$). 7 päivän ravitsemushoito ei vaikuttanut tm S-PreAlb.
Fontes ym. 2014 (Brasilia)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	185	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	Selittävä muuttuja: S-Alb (< 35 g/l). Vertailu SGA-tulokseen, joka yhteydessä LOS:iin, takaisinottoon sairaalaan sekä kuolleisuuteen ($p < 0,05$).	S-Alb ja SGA tunnistivat eri potilaat vajaaravituiksi ja siten menetelmien välinen toistettavuus ja yhtenäisyys oli pinnallinen ($\kappa = 0,29$).
Hejazi ym. 2016 (Iran)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	125	Tehohoitoyksikön lääketieteelliset ja kirurgiset potilaat	Selittävä muuttuja: S-Alb ja S-PreAlb, mitattuina potilaan tullessa sairaalaan, että lähtiessä. Vertailu SGA-tulokseen, joka tm yhteydessä LOS:iin, ER:ään ja VFD:hen ($p < 0,05$).	S-Alb ja S-PreAlb eivät laskeneet tm potilaan sairaalassaoloaikana ($p = 0,16$ ja $0,227$), mutta vajaaravittujen määrä SGA-tulokseen mukaan lisääntyi ($p < 0,001$). Ne eivät myöskään olleet tm yhteydessä SGA-menetelmän tuloksiin ($p = 0,221$ ja $0,407$).
Bohl ym. 2017 (USA)	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	17 651	Ikääntyneet lonkkamurtuma-leikkauspotilaat	Selittävä muuttuja: S-Alb (< 35 g/l) Selitettävät muuttujat: kuolleisuus, LOS, takaisinottosairaalaan, komplikaatiot	S-Alb oli tm yhteydessä kuolleisuuteen ($p < 0,001$) sekä LOS:iin ($p < 0,001$), sekä kahteen erilaiseen komplikaatioon kahdestatoista: sepsikseen ($p < 0,001$) ja intubaatioon ($p < 0,001$). Tm yhteyttä takaisinottoon sairaalaan ei ollut ($p = 0,054$).
Helminen ym. 2017 (Suomi)	Prospektiivinen kohorttitutkimus	594	Ikääntyneet lonkkamurtuma-leikkauspotilaat	Selittävä muuttuja: S-Alb (< 34 g/l), vertailu MNA- ja MNA-SF tuloksiin. Selitettävät muuttujat: liikkumiskyky, asuinpaikka sekä kuolleisuus kuukauden, neljän kuukauden ja vuoden jälkeen lonkkamurtumasta.	S-Alb ei ollut tm yhteydessä MNA-SF -tulokseen ($p = 0,066$). MNA-SF ja MNA olivat tm yhteydessä muuttujiin ainakin yhdellä mittaushetkellä, mutta S-Alb oli ainoastaan tm yhteydessä kuolleisuuteen. S-Alb sensitiivisyys muuttujia kohtaan vaihteli välillä 52-60 %.
Yeh ym. 2018 (USA)	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	252	Tehohoitoyksikön leikkauspotilaat	Selittävät muuttujat: S-Alb (< 35 g/l) ja S-PreAlb (< 20 mg/dl) Selitettävät muuttujat: tulehdustila, ravitsemustila, ravinnonsaanti sekä kliiniset seuraukset (LOS, VFD, komplikaatiot sekä kuolleisuus)	S-Alb oli tm yhteydessä elimistön tulehdustilaan ($p < 0,02$). S-Alb ja S-PreAlb eivät olleet tm yhteydessä muihin muuttujiin, lukuun ottamatta ravitsemustilaa ($p = 0,004$ ja $0,001$) sekä heikkoa yhteyttä LOSiin ($p < 0,01$).

S-Alb, seerumin albumiinipitoisuus; S-PreAlb, seerumin prealbumiinipitoisuus; MNA, The Mini Nutrition Assessment; NRS-2002, Nutrition Risk Screening; SGA, Subjective Global Assessment; MNA-SF, The Mini Nutrition Assessment Short Form; p, p-arvo; κ , kappaa; tm, tilastollisesti merkitsevästi; LOS, length of stay/sairaalassaoloaika; VFD, ventilator-free day/päivät ilman hengityslaitetta; ER, enteraalinen ravitsemus; ACS-NSQIP, American College of Surgeons – National Surgical Quality Improvement Program

5 POHDINTA

Vajaaravitsemus on selvästi edelleen merkittävä ongelma myös akuutisti sairailta potilailla, joilla vajaaravitsemuksen yleisyys vaihteli tutkimusten mukaan 20–80 %:n välillä (Sheean ym. 2013, Fontes ym. 2014, Coltman ym. 2015, Carrión ym. 2015, Koren-Hakim ym. 2016, Müller ym. 2017, Ihle ym. 2017). Akuutin tilan aiheuttaman tulehduksen ja sitä seuraavan katabolisen tilan merkitys on noussut heikentyneen ravintoaineiden saannin rinnalle, kun etsitään syitä vajaaravitsemuksen synnylle (Norman ym. 2008, Jensen ym. 2009, Preiser ym. 2014). Koska keskimäärin noin joka kolmas potilas on vajaaravitsemuksen riskipotilas, sen haitalliset seuraukset, kuten sairaalassaoloajan pidentyminen, komplikaatioiden yleistyminen sekä kuolleisuuden lisääntyminen näkyvät vahvasti sairaalaympäristössä potilaiden heikentyneen hyvinvoinnin sekä lisääntyvien terveydenhuollon kustannusten kautta (Sorensen ym. 2008, Norman ym. 2008, Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010).

Koska vajaaravitsemuksen yleisyys on korkea akuutisti sairailta potilailla, olisi sen havaitseminen seulonnan ja erilaisten ravitsemustilan arviointimenetelmien avulla kriittisen tärkeää, jotta potilaille voidaan tarjota yksilöllistä ja tehostettua ravitsemushoitoa. Se, mitkä menetelmät ovat parhaita vajaaravitsemuksen havaitsemiseen akuutisti sairailta potilailla, jää tämän kirjallisuuskatsauksen myötä edelleen epäselväksi, sillä tutkimusnäyttö on ristiriitaista. Ikääntyneiden lonkkamurtumaleikkauspotilaiden vajaaravitsemuksen arviointiin todettiin soveltuvan parhaiten MNA-SF (Koren-Hakim ym. 2016, Helminen ym. 2019, Inoue ym. 2019). MNA on suunniteltu erityisesti ikääntyneiden vajaaravitsemuksen havaitsemiseen ja se ottaa huomioon esimerkiksi ikääntyneillä yleisesti esiintyvät muistisairaudet. MNA saattaakin siksi olla paras menetelmä ikääntyneiden akuuttihoitoon potilaiden vajaaravitsemuksen seulontaan.

Tutkimuksissa, joissa vertailtiin eri seulontamenetelmien spesifisyyttä ja sensitiivisyyttä, spesifisyys sai pääasiassa kohtalaisen hyviä arvoja, mutta menetelmien sensitiivisyys oli heikko. Alhaisimmillaan seulontamenetelmien sensitiivisyys oli Lomivorotovin ja muiden (2013) tutkimuksessa, jossa sen arvot vaihtelivat välillä 6,4–25,8 %. Sheean ja muut (2013) puolestaan havaitsivat seulontamenetelmillä korkeampia sensitiivisyyden ja spesifisyyden arvoja, mutta niitä arvioitiin MNA-tuloksiin verraten, eikä selitettäviä muuttujia hyödyntäen. Lisäksi heidän tutkimuksessaan menetelmien tulokset eivät olleet itsenäisesti yhteydessä vajaaravitsemukseen, vaan yhteys heikkeni, kun sairauden vakavuus huomioitiin sekoittavana tekijänä. Tämä kertoo siitä, että selitettäviin muuttujiin, kuten kuolleisuuteen, vaikuttaa

vahvasti myös sairauden vakavuus, eivätkä seulontamenetelmät huomioi sen vaikutusta. Havaitut alhaiset sensitiivisyyden ja spesifisyyden arvot sekä seulontamenetelmien itsenäisen yhteyden puute erilaisiin selitettäviin muuttujiin saattavat viitata siihen, että niiden soveltuvuudessa akuutin vajaaravitsemuksen havaitsemisessa on puutteita.

PI:n hyödyntäminen ravitsemustilan arvioinnissa on yleistä, mutta sen käyttökelpoisuudesta on annettu vaihtelevaa näyttöä. Akuutisti sairailta potilailla runsaat elimistön nestemäärän vaihtelut ovat tavallisia, ja siksi painonmuutokset eivät aina johdu kehon massan vähenemisestä (Orell-Kotikangas ym. 2014). Osa tutkimustuloksista puoltaa PI:n käyttöä, sillä se oli yhteydessä SGA-tuloksiin ja joihinkin selitettäviin muuttujiin (Sungurtekin ym. 2008, Hejazi ym. 2016), mutta toisaalta on myös näyttöä siitä, ettei PI olisi yhteydessä kuolleisuuteen, MNA-tulokseen ja ICD-10 vajaaravitsemusdiagnoosiin (Bell ym. 2014, Simpson ja Doig 2015). PI:n validiteetin epävarmuus saattaa johtua nestemäärän nopeiden vaihteluiden lisäksi myös siitä, että akuuteissa tiloissa vajaaravitsemus saattaa kehittyä nopeasti ja siten myös ylipainoiset potilaat saattavat olla vajaaravittuja. PI:tä luotettavampi keino vajaaravitsemustilan arvioinnissa saattaa olla esimerkiksi käden puristusvoima (Jeejeebhoy ym. 2015, Allard ym. 2016). Tutkimustuloksissa oli kuitenkin antropometrian ja kliinisten tutkimustenkin osalta runsasta vaihtelua, eikä yksikään keino nouse esiin muita selvästi parempana.

Merkkiaineiden soveltumista ravitsemustilan arviointiin on epäilty jo pitkään, sillä esimerkiksi albumiini ja prealbumiini saattavat heijastaa paremmin sairauden vakavuutta kuin ravitsemustilaa (Bharadwaj ym. 2016). Yeh ja muut (2019) havaitsivat albumiinin olevan voimakkaammin yhteydessä sairauden vakavuuteen kuin ravitsemustilaan, kun taas Lim ja muut (2005) eivät havainneet ravitsemustilan ja prealbumiinin välillä lainkaan yhteyttä. Merkkiaineet eivät myöskään ole olleet yhteydessä SGA:n ja MNA:n tuloksiin, jotka tutkimuksissa ennustivat merkitsevästi vajaaravitsemuksen kliinisiä seurauksia (Fontes ym. 2014, Hejazi ym. 2016, Helminen ym. 2017). Vaikka Helminen ja muut (2017) sekä Bohl ja muut (2019) havaitsivat albumiinin olevan yhteydessä kuolleisuuteen ja joihinkin komplikaatioihin, ei kuolleisuus välttämättä ole seurausta vajaaravitsemuksesta, sillä vakavasti sairaiden potilaiden kuolleisuus on lisääntynyt riippumatta siitä, onko heidän ravitsemustilansa heikentynyt. Merkkiaineet siis tuskin ovat luotettavimpia ravitsemustilan arviointimenetelmiä ja niiden käyttöä tulisi harkita ESPEN:in ja ASPEN:in suositusten mukaisesti.

Tutkimustulosten perusteella on mahdotonta nostaa yhtä menetelmää ylitse muiden. On mahdollista, että akuutisti sairaat ovat potilasryhmänä niin heterogeeninen ja haastava akuutin

tulehdustilan vuoksi, ettei heille ole olemassa riittävän validia seulonta- tai ravitsemustilan arviointimenetelmää. Vajaaravitsemuksen syntymisprosessiin liittyy samankaltaisia ominaisuuksia kuin akuutin sairauden etenemiseen, kuten tulehdustilan läsnäolo, ja on mahdollista, että se on yksi syy menetelmien validiteetin heikkoudelle. Useimmat menetelmät eivät huomioi elimistön aineenvaihdunnan kiihtymistä ja tulehdustilaa, jotka ovat akuuttiin sairauteen liittyvässä vajaaravitsemuksessa keskiössä. Huono kunto, hengityskoneen tarve sekä puhekyvyttömyys ovat tavallisia akuuttihoidon potilaan ominaisuuksia, ja siksi jo pelkkä seulonnan suorittaminenkin voi olla haastavaa (Yeh ym. 2018). Lisäksi yhtäkään kirjallisuuskatsauksessa käsitellyistä seulontamenetelmistä ei ole kehitetty suoranaisesti akuuttihoidon potilaille, eikä niitä siten ole suoranaisesti tarkoitettu käytettäväksi tässä potilasryhmässä.

Koska yksittäiset menetelmät eivät osoittaneet järjestelmällisesti riittävää validiteettia akuutisti sairaiden potilaiden ravitsemustilan arvioinnissa, on tärkeää, että ravitsemustilan arviointia ei jätetä yhden menetelmän varaan, vaan siinä hyödynnetään useita menetelmiä yhdessä. GLIM-kriteereissä vajaaravitsemuksen diagnosointi tapahtuu useiden eri mitattavien ominaisuuksien, kuten kehonkoostumuksen, ravinnon saannin sekä tulehduksen avulla (Cederholm ym. 2019). On siis todennäköistä, että kun potilaan ravitsemustilan arvioinnissa hyödynnetään useampaa eri ominaisuutta mittaavaa menetelmää, päästään parhaisiin tuloksiin ja vajaaravitut tunnistetaan sensitiivisemmin ja spesifisemmin. Vaikka akuuttihoidon potilaille on yhteistä äkillinen sairastavuus, voi ravitsemustilan heikentymiseen olla useita eri syitä ja siten myös seuraukset vaihtelevat, joten monipuolinen arviointi varmistaa, että mahdollisimman moni vajaaravitsemuksen riskipotilas tunnistetaan. Toki useampien menetelmien käyttö vaatii lisää aikaa ja resursseja, jotka tutkimustulosten mukaan olivat sairaaloissa riittämättömät (Schindler ym. 2010, Duerksen ym. 2015). Toisaalta jos vajaaravitsemuksen havaitsemiseen käytetään enemmän aikaa, ravitsemushoito tehostuu ja siten mahdollisesti potilaat parantuvat nopeammin ja tarvitsevat vähemmän hoitoa.

Vajaaravitsemuksen havaitseminen sairaaloissa on havaittu puutteelliseksi, mikä lisää vajaaravituttujen tunnistamisen ongelmia entisestään (Schindler ym. 2010, Duerksen ym. 2015). Lisäksi tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa vain muutamissa seulottiin vajaaravitsemusta useampaan otteeseen potilaan sairaalassaoloaikana (Lim ym. 2005, Mosselman ym. 2013, Hejazi ym. 2016, Sallé ym. 2018). Seulonta ja ravitsemustilan arviointi tulisi kuitenkin suositusten mukaan toteuttaa säännöllisesti, noin viikon välein (Kondrup ym. 2003a, Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010). Onkin yllättävää, että vain harvoissa

tutkimuksissa potilaita seulottiin suositusten mukaisesti. Tämä saattaa kertoa siitä, että suositusten noudattaminen on harvinaista ja potilaiden vajaaravitsemuksen seulonta jää tyypillisesti yhteen kertaan, jos siihenkään. Koska vajaaravitseminen voi kehittyä akuutisti sairaalla potilaalla sairaalassaoloaikana, moni vajaaravitsemuspotilas jää puutteellisen seulonnan vuoksi tunnistamatta.

Tutkimustulosten vertailu keskenään on haasteellista, sillä potilasryhmät, otoskoot ja seulontamenetelmät vaihtelivat tutkimusten välillä. Esimerkiksi ikääntynyt potilas voi omata hyvinkin erilaisia piirteitä, jotka vaikuttavat ravitsemustilaan, verrattuna nuoreen traumapotilaaseen. Yleisyyttä mitattaessa puolestaan seulontamenetelmien heterogeeninen käyttö aiheutti tuloksiin välttämättä lisää vaihtelua, sillä eri seulontamenetelmät saattavat antaa hyvinkin toisistaan poikkeavia tuloksia, sillä niiden antamien tulosten välillä on eroja. Esimerkiksi NRS-2002 arvioi potilaan vajaaravitsemuksen riskin vakavuutta, kun taas MNA luokittelee heikon ravitsemustilan omaavat potilaat joko riskipotilaiksi tai vajaaravituiksi. On siis haastavaa vertailla menetelmiä, joista toinen luokittelee potilaan vajaaravitukseksi ja toinen vakavassa vajaaravitsemuksen riskissä olevaksi. Lisäksi tutkittavien muuttujien vaihtelu vaikeuttaa eri menetelmien vertailua, sillä esimerkiksi Ozkalkanli ja muut (2009) totesivat NRS-2002 -tuloksen olevan yhteydessä kuolleisuuteen ja sairaalassaoloaikaan, kun taas Lomivorotovin ja muiden (2013) tutkimuksessa MUST-tulos oli yhteydessä leikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin. Koska muuttujat ovat erilaiset näissä tutkimuksissa, on haastavaa arvioida, kumpi menetelmä on merkitsevämmin yhteydessä vajaaravitsemukseen. Tulosten vertailukelpoisuutta laskee myöskin yhteisten diagnoosikriteerien puuttuminen, minkä takia kussakin tutkimuksessa potilas on diagnosoitu vajaaravitukseksi eri kriteerien mukaan. Käytetyt tutkimusmenetelmät ja -asetelmat ovat puolestaan tutkimuksissa hyvin yhtenäiset, mikä lisää niiden vertailukelpoisuutta.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä siitä, mitkä seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmät sopivat parhaiten akuuttihoitoon potilaiden ravitsemustilan määrittämiseen, sillä tutkimusnäytössä on runsaasti ristiriitoja. On mahdollista, ettei akuutisti sairaille potilaille ole vielä olemassa täysin valideja seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmiä ja siksi useiden menetelmien hyödyntäminen yhdessä saattaa lisätä vajaaravitsemuksen tunnistamisen sensitiivisyyttä sekä spesifisyyttä.

Kirjallisuuskatsaus kuitenkin vahvistaa käsitystä siitä, että vajaaravitseminen on vakava ja merkittävä ongelma akuutista sairaudesta tai traumasta kärsivillä sairaalapotilailla. Tästä syystä on tärkeää, että vajaaravitsemuksen seulonta- ja ravitsemustilan arviointimenetelmien soveltuvuutta näihin potilasryhmiin tutkittaisiin entistä enemmän ja tarpeen tullen myös kehitettäisiin uusia menetelmiä spesifisesti akuuttihoitoon käyttöön. Jotta uusia seulontamenetelmiä voidaan kehittää, tulee perehtyä entistä syvemmin vajaaravitsemustilan kehittymisprosessiin. Lisäksi tulevaisuudessa on tärkeää asettaa yhteiset kansainväliset diagnosointikriteerit vajaaravitsemukselle, sekä pyrkiä lisäämään vajaaravitsemuksen havaitsemiseen käytettyjä resursseja sairaalaympäristössä, jotta yhä useamman potilaan heikko ravitsemustila tunnistettaisiin ajoissa ja tarvittavat hoitotoimenpiteet saataisiin käyttöön.

LÄHTEET

Agarwal E, Ferguson M, Banks M, ym. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: results from the Nutrition Care Day Survey 2010. *Clin Nutr* 2013;32:737-745.

Allard JP, Keller H, Teterina A, ym. Lower handgrip strength at discharge from acute care hospitals is associated with 30-day readmission: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 2016;35:1535-1542.

Barker LA, Gout BS, Crowe TC. Hospital malnutrition: prevalence, identification and impact on patients and the healthcare system. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8:514-527.

Bell JJ, Bauer JD, Capra S, Pulle RC. Concurrent and predictive evaluation of malnutrition diagnostic measures in hip fracture inpatients: a diagnostic accuracy study. *Eur J Clin Nutr* 2014;68:358-362.

Bharadwaj S, Ginoya S, Tandon P, ym. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment. *Gastroenterol Rep (Oxf)* 2016;4:272-280.

Bohl DD, Shen MR, Hannon CP, Fillingham YA, Darrith B, Della Valle CJ. Serum Albumin Predicts Survival and Postoperative Course Following Surgery for Geriatric Hip Fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:2110-2118.

Bose K. Human malnutrition: twin burdens of undernutrition & overnutrition. Hauppauge, N.Y.: Lancaster: Nova Science; Gazelle 2013.

Carrión S, Cabré M, Monteis R, ym. Oropharyngeal dysphagia is a prevalent risk factor for malnutrition in a cohort of older patients admitted with an acute disease to a general hospital. *Clin Nutr* 2015;34:436-442.

Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, ym. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr* 2015;34:335-340.

Cederholm T, Jensen GL, Correia, M. I. T. D., ym. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 2019;38:1-9.

Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, ym. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr* 2017;36:49-64.

Charney P. Nutrition screening vs nutrition assessment: how do they differ? *Nutr Clin Pract* 2008;23:366-372.

Coltman A, Peterson S, Roehl K, Roosevelt H, Sowa D. Use of 3 tools to assess nutrition risk in the intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39:28-33.

Corkins MR, Guenter P, DiMaria-Ghalili RA, ym. Malnutrition diagnoses in hospitalized patients: United States, 2010. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014;38:186-195.

Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, ym. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987;11:8-13.

Duerksen DR, Keller HH, Vesnaver E, ym. Physicians' perceptions regarding the detection and management of malnutrition in Canadian hospitals: results of a Canadian Malnutrition Task Force survey. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39:410-417.

Eschbach D, Kirchbichler T, Oberkircher L, ym. Management of malnutrition in geriatric trauma patients: results of a nationwide survey. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016;42:553-558.

Fontes D, Generoso SdV, Toulson Davisson Correia, Maria Isabel. Subjective global assessment: a reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients. *Clin Nutr* 2014;33:291-295.

Fuhrman MP, Charney P, Mueller CM. Hepatic proteins and nutrition assessment. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1258-1264.

Giner M, Laviano A, Meguid MM, Gleason JR. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition* 1996;12:23-29.

Hejazi N, Mazloom Z, Zand F, Rezaianzadeh A, Amini A. Nutritional Assessment in Critically Ill Patients. *Iran J Med Sci* 2016;41:171-179.

Helminen H, Luukkaala T, Saarnio J, Nuotio M. Comparison of the Mini-Nutritional Assessment short and long form and serum albumin as prognostic indicators of hip fracture outcomes. *Injury* 2017;48:903-908.

Helminen H, Luukkaala T, Saarnio J, Nuotio MS. Predictive value of the mini-nutritional assessment short form (MNA-SF) and nutritional risk screening (NRS2002) in hip fracture. *Eur J Clin Nutr* 2019;73:112-120.

Ihle C, Freude T, Bahrs C, ym. Malnutrition - An underestimated factor in the inpatient treatment of traumatology and orthopedic patients: A prospective evaluation of 1055 patients. *Injury* 2017;48:628-636.

Inoue T, Misu S, Tanaka T, Kakehi T, Ono R. Acute phase nutritional screening tool associated with functional outcomes of hip fracture patients: A longitudinal study to compare MNA-SF, MUST, NRS-2002 and GNRI. *Clin Nutr* 2019;38:220-226.

Jeejeebhoy KN, Keller H, Gramlich L, ym. Nutritional assessment: comparison of clinical assessment and objective variables for the prediction of length of hospital stay and readmission. *Am J Clin Nutr* 2015;101:956-965.

Jensen GL, Bistrain B, Roubenoff R, Heimbürger DC. Malnutrition syndromes: a conundrum vs continuum. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:710-716.

Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003a;22:415-421.

Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003b;22:321-336.

Koren-Hakim T, Weiss A, HersHKovitz A, ym. Comparing the adequacy of the MNA-SF, NRS-2002 and MUST nutritional tools in assessing malnutrition in hip fracture operated elderly patients. *Clin Nutr* 2016;35:1053-1058.

Kubrak C, Jensen L. Malnutrition in acute care patients: a narrative review. *Int J Nurs Stud* 2007;44:1036-1054.

Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, Chua AP, Chong MFF, Miller M. Association Between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017;41:744-758.

Lim SH, Lee JS, Chae SH, Ahn BS, Chang DJ, Shin CS. Prealbumin is not sensitive indicator of nutrition and prognosis in critical ill patients. *Yonsei Med J* 2005;46:21-26.

Lomivorotov VV, Efremov SM, Boboshko VA, ym. Evaluation of nutritional screening tools for patients scheduled for cardiac surgery. *Nutrition* 2013;29:436-442.

McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994;308:945-948.

Mosselman MJ, Kruitwagen, Cas L. J. J., Schuurmans MJ, Hafsteinsdóttir TB. Malnutrition and risk of malnutrition in patients with stroke: prevalence during hospital stay. *J Neurosci Nurs* 2013;45:194-204.

Mowe M, Bosaeus I, Rasmussen HH, ym. Insufficient nutritional knowledge among health care workers? *Clin Nutr* 2008;27:196-202.

Müller FS, Meyer OW, Chocano-Bedoya P, ym. Impaired nutritional status in geriatric trauma patients. *Eur J Clin Nutr* 2017;71:602-606.

Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* 2008;27:5-15.

Orell-Kotikangas H, Antikainen A, Pihlajamäki J. Sairaalapotilaan vajaaravitsemuksen havaitseminen ja hoito. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2014;130:2231-2238.

Ozkalkanli MY, Ozkalkanli DT, Katircioglu K, Savaci S. Comparison of tools for nutrition assessment and screening for predicting the development of complications in orthopedic surgery. *Nutr Clin Pract* 2009;24:274-280.

Pirlich M, Schütz T, Kemps M, ym. Social risk factors for hospital malnutrition. *Nutrition* 2005;21:295-300.

Preiser J, Ichai C, Orban J, Groeneveld ABJ. Metabolic response to the stress of critical illness. *Br J Anaesth* 2014;113:945-954.

Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:366.

Sallé A, Dalmayrac E, Baufreton C. Early postoperative undernutrition following aortic valve replacement surgery. *Clin Nutr ESPEN* 2018;26:84-90.

Schindler K, Pernicka E, Laviano A, ym. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: a survey of 21,007 patients findings from the 2007-2008 cross-sectional nutritionDay survey. *Clin Nutr* 2010;29:552-559.

Scrimshaw NS, SanGiovanni JP. Synergism of nutrition, infection, and immunity: an overview. *Am J Clin Nutr* 1997;66:477S.

Sharma K, Mogensen KM, Robinson MK. Pathophysiology of Critical Illness and Role of Nutrition. *Nutr Clin Pract* 2019;34:12-22.

Sheean PM, Peterson SJ, Chen Y, Liu D, Lateef O, Braunschweig CA. Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU). *Clin Nutr* 2013;32:752-757.

Silvennoinen O, Hurme M. Uutta sytokiineistä. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2003;119:773-779.

Simpson F, Doig GS. Physical assessment and anthropometric measures for use in clinical research conducted in critically ill patient populations: an analytic observational study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39:313-321.

Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, ym. EuroOOPS: an international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr* 2008;27:340-349.

Sungurtekin H, Sungurtekin U, Oner O, Okke D. Nutrition assessment in critically ill patients. *Nutr Clin Pract* 2008;23:635-641.

Tannen A, Lohrmann C. Malnutrition in Austrian hospital patients. Prevalence, risk factors, nursing interventions, and quality indicators: a descriptive multicentre study. *J Adv Nurs* 2013;69:1840-1849.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos: Tautiluokitus ICD-10. Mikkeli: StMichel Print 2011 .

Valtion ravitsemusneuvottelukunta: Ravitsemushoito - suositus sairaaloihin, terveystieteisiin, palvelu- ja hoitokoteihin sekä kuntoutuskeskuksiin. Helsinki: Edita Prima Oy 2010 .

Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition* 1999;15:116-122.

White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet* 2012;112:730-738.

World Health Organisation. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO 1995. https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/.

Yeh DD, Johnson E, Harrison T, et al. Serum Levels of Albumin and Prealbumin Do Not Correlate With Nutrient Delivery in Surgical Intensive Care Unit Patients. *Nutr Clin Pract* 2018;33:419-425.

LIITE 1. NRS-2002 -seulontalomake

NRS 2002 -menetelmä
vajaaravitsemuksen riskin seulonnassa¹

Liite 1

Päiväys

POTILAAN PERUSTIEDOT

Potilaan nimi		Henkilötunnus	
Pituus (cm)	Nykypaino (kg)	Painoindeksi BMI (kg/m ²)	Paino 3 kk sitten (kg)
	<input type="checkbox"/> punnitus <input type="checkbox"/> ilmoitus		

1 ARVIO RAVITSEMUSTILASTA

BMI	Laihtuminen edeltävän 3 kuukauden aikana	Ruon määrä edeltävällä viikolla
<input type="checkbox"/> Yli 20,5 = 0 p.	<input type="checkbox"/> Ei ole laihtunut = 0 p.	<input type="checkbox"/> Syönyt normaalin määrän = 0 p.
<input type="checkbox"/> 18,5–20,5 = 2 p.	<input type="checkbox"/> 5–10 % = 1 p.	<input type="checkbox"/> Syönyt yli puolet = 1 p.
<input type="checkbox"/> Alle 18,5 = 3 p.	<input type="checkbox"/> 10–15 % (yli 5 % / 2 kk) = 2 p.	<input type="checkbox"/> Syönyt noin puolet tai alle = 2 p.
	<input type="checkbox"/> Yli 15 % (yli 5 % / 1 kk) = 3 p.	<input type="checkbox"/> Syönyt erittäin vähän = 3 p.
Merkitse tähän suurin pistemäärä kohdista BMI, laihtuminen ja ruon määrä		

2 SAIRAUDEN VAIKEUSASTE RAVITSEMUSTILANTEEN KANNALTA

Vaikeusaste	0 pistettä	1 piste	2 pistettä	3 pistettä	Pisteet
	Normaali tilanne	Lievä <ul style="list-style-type: none"> • heikentyneestä yleiskunnosta huolimatta jalkeilla oleva potilas • kroonisesti sairas potilas, joka on sairaalassa liitännäissairauden vuoksi • krooninen haava alle 25 cm² • paikallinen syöpä • alkoholi- tai huumeongelma 	Kohtalainen <ul style="list-style-type: none"> • vuodepotilas • liikkuva potilas, jolla esim. levinnyt syöpä, vaikea suoliston tulehdussairaus, äskettäinen suuri vatsan alueen leikkaus, toistuvat leikkaukset, äskettäinen aivohalvaus, vaikea tulehdus, palovamma, painehaava, laaja krooninen haava, lonkkamurtuma, monivamma, akuutti leukemia 	Vakava <ul style="list-style-type: none"> • tehohoito • pään alueen vammat • kantasolusiirto • laihuushäiriö 	

3 JOS IKÄ ON 70 VUOTTA TAI YLI LISÄÄ 1 PISTE

SEULONTAPISTEET YHTEENSÄ (laske yhteen pisteet kohdista 1, 2 ja 3)

SEULONNAN TULOS JA TOIMENPITEET ERI RISKILUOKISSA

<input type="checkbox"/> 0 pistettä: Ei vajaaravitsemuksen riskiä <ul style="list-style-type: none"> • Kirjaa seulontatulokset. • Tee uusi seulonta viikon välein tai sovitusti.
<input type="checkbox"/> 1–2 pistettä: Vähäinen vajaaravitsemuksen riski <ul style="list-style-type: none"> • Kirjaa seulontatulokset. • Motivoi potilasta hyvään ravitsemukseen. • Tee uusi seulonta viikon välein tai sovitusti.
<input type="checkbox"/> 3–4 pistettä: Kohtalainen vajaaravitsemuksen riski <ul style="list-style-type: none"> • Kirjaa seulontatulokset. • Tee tarkempi ravitsemustilan arviointi ja ravitsemushoitosuunnitelma sekä tehosta ja seuraa ravitsemushoitoa moniammatillisesti (lääkäri, hoitaja, tarvittaessa ravitsemusterapeutti). • Tee uusi seulonta viikon välein tai sovitusti.
<input type="checkbox"/> 5–7 pistettä: Vakava vajaaravitsemuksen riski <ul style="list-style-type: none"> • Kirjaa seulontatulokset. • Tee tarkempi ravitsemustilan arviointi ja ravitsemushoitosuunnitelma sekä tehosta ja seuraa ravitsemushoitoa moniammatillisesti (lääkäri, hoitaja, aina ravitsemusterapeutti). • Tee uusi seulonta viikon välein tai sovitusti.

¹ Mukailtu Kondrupin ym. (2003) julkaisusta sekä Tampereen yliopistollisen sairaalan (2007) lomakkeesta.

LIITE 2. MUST-seulontalomake

1. Painoindeksi	2. Laihtuminen	3. Akuutin sairauden vaikutus																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>BMI (kg/m²)</th> <th>Pisteet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 20</td> <td>= 0</td> </tr> <tr> <td>18.5-20.0</td> <td>= 1</td> </tr> <tr> <td>< 18.5</td> <td>= 2</td> </tr> </tbody> </table>	BMI (kg/m ²)	Pisteet	> 20	= 0	18.5-20.0	= 1	< 18.5	= 2	+	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Laihtuminen 3-6 kk:n aikana</th> <th>Pisteet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 5 %</td> <td>= 0</td> </tr> <tr> <td>5-10 %</td> <td>= 1</td> </tr> <tr> <td>> 10 %</td> <td>= 2</td> </tr> </tbody> </table>	Laihtuminen 3-6 kk:n aikana	Pisteet	< 5 %	= 0	5-10 %	= 1	> 10 %	= 2
BMI (kg/m ²)	Pisteet																	
> 20	= 0																	
18.5-20.0	= 1																	
< 18.5	= 2																	
Laihtuminen 3-6 kk:n aikana	Pisteet																	
< 5 %	= 0																	
5-10 %	= 1																	
> 10 %	= 2																	
	+	<p>Lisää 2 pistettä, jos potilaan ravinnonsaanti on ollut tai tulee olemaan vähäistä tai jos potilas ei pysty syömään yli viiteen päivään.</p>																
Laske pisteet kohdista 1-3 yhteen																		
4. Vajaaravitsemusriskin arviointi																		
0 pistettä = vähäinen riski 1 piste = kohtalainen riski ≥ 2 pistettä = korkea riski																		
5. Jatkotoimenpiteet																		
<p>Vähäinen riski:</p> <p>Hoida tavanomaisesti.</p> <p>Toista seulonta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • sairaalassa kerran viikossa • hoitolaitoksessa kerran kuussa • kotihoidossa kerran vuodessa. 	<p>Kohtalainen riski:</p> <p>Seuraa ja tilannetta.</p> <p>Seuraa potilaan ravinnon ja nesteen saantia kolmen päivän ajan. Jos saanti on riittämätöntä, noudata hoitoyksikön käytäntöä.</p> <p>Toista seulonta</p> <ul style="list-style-type: none"> • sairaalassa kerran viikossa • hoitolaitoksessa vähintään kerran kuussa • kotihoidossa vähintään 2-3 kuukauden välein. 	<p>Suuri riski:</p> <p>Hoida!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsultoi ravitsemusterapeuttia tai -tiimiä tai hoida paikallisen hoitokäytännön mukaan. - Tehosta ravinnonsaantia energia- ja proteiinipitoisen ruoan ja kliinisten ravintovalmisteiden avulla. - Seuraa ja päivitä potilaan ravitsemushoitosuunnitelmaa <ul style="list-style-type: none"> • sairaalassa kerran viikossa • hoitolaitoksessa kerran kuussa • kotihoidossa kerran kuussa. <p>¹ Ota ravitsemushoidon tehostamisessa huomioon potilaan ennuste.</p>																
<p>Kaikissa vajaaravitsemuksen riskiluokissa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoida taustalla olevaa sairautta. Ohjaa ja auta tarvittaessa ruokien valinnassa ja ruokailussa. - Kirjaa vajaaravitsemuksen riskin suuruus ja tarvittava ruokavalio. - Kirjaa lihavuuden aste. Arvioi laihdutuksen tarvetta ja ajankohtaa. 																		

¹ Mukailtu Elian (2003) julkaisusta.

LIITE 3. MNA-seulontalomake

Mini Nutritional Assessment

MNA®

Nestlé
Nutrition Institute

Sukunimi:		Etunimi:		
Sukupuoli:	Ika:	Paino, kg:	Pituus, cm:	Päiväaara:

Merkitse pisteet ruutuihin ja laske yhteen. Jos seulonnan kokonaispistemäärä on 11 tai vähemmän jatka loppuun asti.

Seulonta		J Päivittäiset lämpimät ateriat (sisältää puurot ja vellit)	
A Onko ravinnonsaanti vähentynyt viimeisen kolmen kuukauden aikana ruokahaluttomuuden, ruuansulatusongelmien, puremis- tai nielemisvaikeuksien takia 0 = kyllä, ravinnonsaanti on vähentynyt huomattavasti 1 = kyllä, ravinnonsaanti on vähentynyt hieman 2 = ei muutoksia		0 = 1 aterial 1 = 2 aterialla 2 = 3 aterialla	
B Painonpudotus kolmen viime kuukauden aikana 0 = painonpudotus yli 3 kg 1 = ei tiedä 2 = painonpudotus 1-3 kg 3 = ei painonpudotusta		K Sisältyykö ruokavalio vähintään <ul style="list-style-type: none"> • yhden annoksen maitovalmistetta (maito, juusto, piimä, viili) päivässä kyllä <input type="checkbox"/> ei <input type="checkbox"/> • kaksi annosta tai enemmän kananmunia viikossa (myös ruuissa, esim. laatikot) kyllä <input type="checkbox"/> ei <input type="checkbox"/> • lihaa, kalaa tai kanaa joka päivä kyllä <input type="checkbox"/> ei <input type="checkbox"/> 0.0 = jos 0 tai 1 kyllä-vastaus 0.5 = jos 2 kyllä-vastausta 1.0 = jos 3 kyllä-vastausta	
C Liikkuminen 0 = vuode- tai pyörätuolipotilas 1 = pääsee ylös sängystä, mutta ei käy ulkona 2 = liikkuu ulkona		L Kuuluuko päivittäiseen ruokavalioon kaksi tai useampia annoksia hedelmiä tai kasviksia 0 = ei 1 = kyllä	
D Onko viimeisen kolmen kuukauden aikana ollut psyykkistä stressiä tai akuutti sairaus? 0 = kyllä 2 = ei		M Päivittäinen nesteen juonti (esim. kahvi, tee, maito, mehu...) 0.0 = alle 3 lasillista 0.5 = 3-5 lasillista 1.0 = enemmän kuin 5 lasillista	
E Neuropsykologiset ongelmat 0 = dementia tai masennus 1 = lievä dementia 2 = ei ongelmia		N Ruokailu 0 = tarvitsee paljon apua tai on syötettävä 1 = syö itse, mutta tarvitsee hieman apua 2 = syö itse ongelmitta	
F Painoindeksi eli (BMI) = paino kg / (pituus m)² 0 = BMI on alle 19 1 = BMI on 19 tai yli mutta alle 21 2 = BMI on 21 tai yli mutta alle 23 3 = BMI on 23 tai enemmän		O Oma näkemys ravitsemustilasta 0 = vaikea virhe- tai aliravitsemus 1 = on epävarma ravitsemustilastaan 2 = ei ravitsemuksellisia ongelmia	
Seulonnan tulos (välisumma maksimi 14 pistettä)		P Oma näkemys terveydentilasta verrattuna muihin samanikäisiin 0.0 = ei yhtä hyvä 0.5 = ei tiedä 1.0 = yhtä hyvä 2.0 = parempi	
12-14 pistettä: Normaali ravitsemustila 8-11 pistettä: Riski virheravitsemukselle kasvanut 0-7 pistettä: Virheravitsemus		Q Olkavarren keskikohdan ympärysmitta (OVY cm) 0.0 = OVY on alle 21 cm 0.5 = OVY on 21-22 cm 1.0 = OVY on yli 22 cm	
Perusteellisempaa arviointia varten jatka kysymyksiin G-R		R Pohkeen ympärysmitta (PYM cm) 0 = PYM on alle 31 cm 1 = PYM on 31 cm tai enemmän	
Arviointi		Arviointi (maksimi 16 pistettä) □□□□	
G Asuuko haastateltava kotona 1 = kyllä 0 = ei		Seulonta □□□□	
H Onko päivittäisessä käytössä enemmän kuin kolme reseptilääkettä 0 = kyllä 1 = ei		Kokonaispistemäärä (maksimi 30 pistettä) □□□□	
I Painehaavaumia tai muita haavoja iholla 0 = kyllä 1 = ei		Ravitsemustilan arviointiasteikko	
Ref: Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006;10:456-465. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Gerontol 2001;56A: M395-397. Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®): Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10:498-507. © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994. Revision 2005. NS/200 12/99 1054 Enemmän tietoa löydät: www.mna-elderly.com -sivuilta.		24-30 pistettä <input type="checkbox"/> Normaali ravitsemustila 17-23,5 pistettä <input type="checkbox"/> Riski virheravitsemukselle kasvanut alle 17 pistettä <input type="checkbox"/> Virheravitsemus	

LIITE 4. SGA-arviointilomake

Features of subjective global assessment (SGA)

(Select appropriate category with a checkmark, or enter numerical value where indicated by "#.")

A. History

1. Weight change

Overall loss in past 6 months: amount = # _____ kg; % loss = # _____

Change in past 2 weeks: _____ increase,
 _____ no change,
 _____ decrease.

2. Dietary intake change (relative to normal)

_____ No change,

_____ Change _____ duration = # _____ weeks
 _____ type: _____ suboptimal liquid diet, _____ full liquid diet
 _____ hypocaloric liquids, _____ starvation.

3. Gastrointestinal symptoms (that persisted for >2 weeks)

_____ none, _____ nausea, _____ vomiting, _____ diarrhea, _____ anorexia.

4. Functional capacity

_____ No dysfunction (e.g., full capacity),

_____ Dysfunction _____ duration = # _____ weeks.
 _____ type: _____ working suboptimally,
 _____ ambulatory,
 _____ bedridden.

5. Disease and its relation to nutritional requirements

Primary diagnosis (specify) _____

Metabolic demand (stress): _____ no stress, _____ low stress,
 _____ moderate stress, _____ high stress.

B. Physical (for each trait specify: 0 = normal, 1+ = mild, 2+ = moderate, 3+ = severe).

_____ loss of subcutaneous fat (triceps, chest)

_____ muscle wasting (quadriceps, deltoids)

_____ ankle edema

_____ sacral edema

_____ ascites

C. SGA rating (select one)

_____ A = Well nourished

_____ B = Moderately (or suspected of being) malnourished

_____ C = Severely malnourished

(Detsky ym. 1987)