

Johanna Mäenpää

# **GERASTENIA RISKIARVIOINNISSA GASTROKIRURGISILLA PÄIVYSTYSPOTILAILLA**

Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Päivystysgastrokirurgian tutkimusryhmä  
Tammikuu 2021

# TIIVISTELMÄ

Johanna Mäenpää: Gerastenia riskiarvioinnissa gastrokirurgisilla päivystyspotilailla  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Päivystysgastrokirurgian tutkimusryhmä  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen lisensiaatin tutkinto-ohjelma  
Tammikuu 2021  
Ohjaaja: Mika Ukkonen

---

Länsimaissa väestö ikääntyy nopeasti ja samalla sairastavuus lisääntyy. Iäkkäät ovat yliedustettuina päivystyspoliklinikoilla ja heillä päivystyskäyntien syyt liittyvät nuorempia potilaita useammin henkeä uhkaaviin tapahtumiin kuten gastrokirurgisiin sairauksiin. Tavallisimpia gastrokirurgisia sairauksia iäkkäillä ovat mm. kolekystiitti, kureutuneet tyrät, maligniteettiin liittyvät syyt ja akuutti appendisiitti. Iäkkäillä potilailla komplikaatioiden ja kuolleisuuden riski kasvaa. Päivystyspotilaiden leikkausarvio pitää tehdä nopeasti ja usein ilman objektiivisiä mittareita. Iäkkäillä leikkausarviota vaikeuttaa, että he ovat toimintakyvyltään ja reserveiltään hyvin heterogeeninen ryhmä.

Gerasteniassa eri elinjärjestelmien heikentyminen on kiihtynyt normaaliin ikääntymiseen verrattuna ja potilaan fysiologiset reservit ovat pienentyneet. Tällöin akuutti sairastuminen voi herkästi romahduttaa elimistön tasapainotilan. Oireyhtymään liittyy suurentunut kuolemanriski ikätovereihin verrattuna. Gerastenian tunnistamiseen on kehitetty erilaisia mittareita, mutta ne ovat usein hitaita ja työläitä kyselyjä, eivätkä tämän vuoksi sovellu päivystyspoliklinikalla työssä käytettäviksi. Oireyhtymän tunnistaminen on tärkeää, jotta elimistön heikentyneet reservit voidaan huomioida hoitolinjojen valinnassa ja hoidossa.

Tämän pilottitutkimuksen tavoitteena oli luoda uusi gastrokirurgisille päivystyspotilaille soveltuva gerasteniaa mittaava riskipisteitys. Tutkimuksessa tarkasteltiin Tampereen yliopistollisessa sairaalassa 1.2.2019–31.1.2020 välisenä aikana päivystyksellisesti leikattuja gastrokirurgisia potilaita. Potilaat haastateltiin käyttäen tutkimuksessa pilotoitua kyselylomaketta, jossa tarkasteltiin kuutta osa-alueella: laihtuminen, ravitsemus, kognitio ja mieliala, liikkuminen, asuminen sekä aistitoiminnot. Potilaiden toipumista seurattiin sairaskertomusmerkinnöistä kolmen kuukauden ajan. Keskeiset päätapahtumat olivat leikkauksen jälkeinen komplikaatoriski ja 90 vuorokauden kuolleisuus.

Tutkimukseen osallistui yhteensä 61 potilasta (mediaani-ikä 66 [21–96] vuotta, naisia 33 %). Tyypillisiä diagnooseja olivat kolekystiitti, suolitukos, appendisiitti ja pankreatiitti. Leikkaushoitoon päätyi 26 potilasta, endoskooppiseen toimenpiteeseen 11 potilasta, toimenpideradiologiseen hoitoon kolme potilasta ja konservatiiviseen hoitoon 21 potilasta. Hoitoon liittyviä komplikaatioita todettiin 18 %:lla potilaista (n = 11). Kolme potilasta (4,9 %) kuoli kuukauden sisällä hoidosta ja viisi (8,6 %) kolmen kuukauden sisällä hoidosta. Kyselylomakkeen neljällä osa-alueella saatiin tilastollisesti merkittävä tulos. Aiemmat ongelmat syömisessä (p-arvo 0,028), dementia (p-arvo 0,005), liikkumisen apuväline (p-arvo 0,028) ja asuminen ympärivuorokautisessa hoitoyksikössä (p-arvo 0,005) olivat yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen 90 vuorokauden sisällä hoidosta.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että potilaan aiemmat ongelmat syömisessä, dementia, liikkumisen apuvälineen käyttö ja asuminen ympärivuorokautisessa hoitolaitoksessa ovat yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen päivystyksellisen gastrokirurgisen toimenpiteen jälkeen. Näitä tekijöitä voidaan käyttää osana arviota hoidon suunnittelua tehtäessä.

Avainsanat: gerastenia, gastrokirurgia

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# Sisällys

1 Johdanto.....	4
1.1 Päivystykselliset vatsaelinkirurgiset sairaudet iäkkäillä .....	5
1.2 Gerastenia.....	6
1.3 Gerastenian arvioiminen.....	6
1.4 Gerastenian mittauksen merkitys päivystyskirurgiassa .....	9
2 Tavoitteet.....	10
3 Aineisto ja menetelmät.....	11
3.1 Gerastenian mittaaminen.....	11
3.2 Tilastolliset analyysit.....	13
4 Tulokset.....	14
5 Pohdinta .....	20
Johtopäätökset .....	21

# 1 JOHDANTO

Länsimaissa väestö ikääntyy nopeasti ja samalla myös sairastuvuus lisääntyy. Ikääntyneet ovat yliedustettuina päivystyspoliklinikoilla. Muutama vuosi sitten julkaistun tamperelaista yli 80-vuotiasta väestöä käsitelleen tutkimuksen mukaan lähes kolmannes tästä ikäluokasta kävi päivystyksessä vähintään kerran vuodessa, ja päivystyskäyntien määrä kasvoi entisestään korkeamman iän myötä. Verrattaessa yli 80-vuotiasta väestöä nuorempiin oli päivystyskäyntien määrä kolminkertainen. Yli 80-vuotiaiden päivystyskäynnit muodostivat lähes kuudenneksen kaikista päivystyskäynneistä, vaikka heidän osuutensa kokonaisväestöstä on alle 2 %. (1)

Yleisimpiä syitä iäkkäiden potilaiden päivystyskäynteihin ovat vatsakipu, ylähengitystieinfektiot, erilaiset vammat, mielenterveysongelmat, päihteiden käyttö ja epäspesifinen rintakipu (2). Vaikka epäspesifit diagnoosit ovat yleisiä, iäkkäiden potilaiden päivystyskäynnit liittyvät useammin henkeä uhkaaviin tilanteisiin, kuten sydän- ja aivotapahtumiin tai akuutteihin gastrokirurgisiin sairauksiin, kuin nuorempien potilaiden päivystyskäynnit (3). Iäkkäillä hoitoon liittyy usein lisääntynyt kuolleisuuden- ja komplikaatioriski (4). Kuolleisuus ja hoidon kustannukset kasvavat hoidon komplisoituessa.

Päivystyspotilaan kohdalla hoitoon liittyvän riskin arviointi on usein haasteellista. Erityisesti leikkaushoidossa aika on usein rajallinen ja hoitopäätös joudutaan usein tehdä virka-ajan ulkopuolella hoitavien lääkäreiden arvion perusteella ilman objektiivisiä mittareita. Usein päätöksen tekevät hoitava kirurgi ja anestesia lääkäri. Laadukas riskiarviointi voisi antaa työkaluja yksilöidä potilaalle parhaiten soveltuva hoito ja linjata hoitoon soveltumattomat potilaat sen ulkopuolelle, tarjoten mahdollisesti vaihtoehdoisen kevyemmän tai osalle potilaista oireita helpottavan hoidon.

Kasvava terveydenhuollon tarve voi tulevaisuudessa asettaa uusia vaatimuksia hoidolle. Samalla, kun päivystyksellistä hoitoa vaativien potilaiden määrä tulee kasvamaan, kasvavat myös hoitoon liittyvät haattatapahtumat ja kustannukset. Uudet keinot objektiiviseen riskiarviointiin ovatkin tarpeen.

## 1.1 Päivystykselliset vatsaelinkirurgiset sairaudet iäkkäillä

Lähes kaikki päivystyksellistä hoitoa vaativista vatsaelinkirurgisista sairauksista ovat yleisempiä iäkkäillä. Aiempien tutkimusten perusteella iäkkäillä tavallisimpia päivystyksellisiä vatsaelinkirurgisia sairauksia ovat akuutti sappirakon tulehdus, kureutuneet tyrät, maligniteettiin liittyvät syyt ja akuutti umpilisäkkeen tulehdus (5). Ainoastaan akuutin umpilisäkkeen tulehduksen kohdalla ilmaantuvuushuipun on ajateltu olevan nuoremmassa ikäluokissa (6). Taulukossa 1 on kuvattuna tyypillisiä päivystyksellistä vatsaelinkirurgista hoitoa vaativia sairauksia sekä näiden ilmaantuvuutta suomalaisessa väestössä.

**Taulukko 1.** Tavallisimmat päivystykselliset gastrokirurgiset sairaudet iäkkäillä (Lähde: Ukkonen et al., 7)

Sairaus	Ilmaantuvuus
Kolekystiitti	125/100 000
Kureutuneet tyrät	54/100 000
Maligniteettiin liittyvät syyt	45/100 000
Akuutti appendisiitti	41/100 000
Kiinnikkeiden aiheuttama suolitukos	23/100 000
Akuutti divertikuliitti	20/100 000
Maha-pohjukaissuolihaava	9/100 000
Suolenkiertymä	7/100 000
Mesenteriaalivaltimon tromboosi	4/100 000

Korkean ilmaantuvuuden lisäksi akuutteihin päivystyksellisiin vatsakirurgisiin leikkauksiin liittyy korkea komplikaatoriski ja kuolleisuus. Huolimatta viimevuosien teknisestä kehityksestä hoidon tulokset eivät ole juurikaan parantuneet. Aiemmissä tutkimuksissa päivystyksellisen kirurgiseen hoitoon liittyvä komplikaatoriski on vaihdellut 44–53 %:n välillä ja kuolleisuus 12–16 %:n välillä (7,8). Sekä komplikaatoriski että kuolleisuus ovat kuitenkin riippuvaisia tehdystä toimenpiteestä ja akuutin sairauden vaikeudesta. Päivystykselliseen endoskopiaan liittyvä komplikaatoriski ei ole yhtä vahvasti yhteydessä korkeampaan ikään kuin leikkaushoidon, ja jopa tietyissä endoskooppisissa toimenpiteissä, kuten endoskooppinen retrograadinen kolangiopankreatografia, riski tiettyihin tyyppikomplikaatioihin on iäkkäillä potilailla jopa nuorempia potilaita pienempi (9).

## 1.2 Gerastenia

Gerasteniassa ihmisen eri elinjärjestelmien heikentyminen on kiihtynyt normaaliin ikääntymiseen verrattuna ja elimistön fysiologiset reservit ovat pienentyneet. Gerasteenisella potilaalla yleinen terveydentila on heikko ilman, että sitä selittäisi suoraan jokin diagnosoitu sairaus. Tällöin uusi kuormittava stressitekijä, kuten akuutti sairaus, voi herkästi romahduttaa elimistön tasapainon. Potilailla on suurentunut vajaatoimintojen ja kuolemanriski verrattuna ikätovereihin, joilla oireyhtymää ei ole. (10,11)

Gerasteniaa voidaan määritellä usealla tavalla, joista yleisimmin käytettyjä ovat fenotyypimalli ja Frailty indeksi. Fenotyypimallissa vähintään kolmen seuraavista viidestä kriteeristä tulee täytyä: tahaton painonlasku, lihasheikkous, liikkumiskyvyn hidastuminen, vähäinen fyysinen aktiivisuus ja potilaan kokema uupuneisuus. Frailty indeksissä taas eri elinjärjestelmien sairauksista ja toimintavajeista lasketaan kertymä. Mitä suurempi indeksi on, sitä vaikeampi gerastenia. (12)

Gerastenia on varsin yleinen iäkkäillä. Oireyhtymän riski suurenee iän myötä ja on suurempi naisilla kuin miehillä. (13) Tyypillinen potilas on laiha, lihaksistosta surkastunut, hitaasti liikkuva ja usein apuvälinettä käyttävä iäkäs nainen. Tavallisia syitä gerasteniapotilaan päivystyskäynnille ovat kaatuminen, sekavuus akuutin sairauden vuoksi ja kotona pärjäämättömyys. (11)

Oireyhtymän varhainen tunnistaminen on tärkeää, jotta heikentyneet reservit voidaan huomioida hoidossa sekä toimintakyvyn laskua ennaltaehkäistä ja hidastaa (12). Gerastenian tärkeimpiä hoitomuotoja ovat ravitsemustilan sekä lihaskunnan korjaus ja ylläpito. Proteiinien saanti on turvattava ja usein tarvitaan lisäravinteita. Liikunnasta on hyötyä kaikille potilaille iästä riippumatta. Myöskin gerastenian ennaltaehkäisyyn pohjana on liikunnan harrastaminen ja valtimoterveyttä edistävä ruokavalio. (11)

## 1.3 Gerastenian arvioiminen

Useita erilaisia mittareita on kehitetty gerastenian arviointiin. Osa mittareista on komplekseja ja koostuu useista mitattavista suureista, kun taas osa perustuu yksittäiseen mitattavaan suureeseen, kuten puristusvoiman mittaamiseen tai kävelynopeuteen.

Tyypillinen esimerkki mittarista on kliininen gerastenia asteikko (Clinical Frailty Scale) (14). Kyseessä on validoitu ja helppokäyttöinen yhdeksänportainen mittari, jota voidaan soveltaa hoidon intensiteetin ja tavoitteiden suunnitteluun. Mittari on esitettyä kuvaajassa 1. Asteikossa 1–3 pistettä saavat potilaat ovat hyväkuntoisia ja ennusteen suhteen verrattavissa nuorempiin potilaisiin. Mittarin perusteella 4–6 pistettä saavat ovat hauraita, joilla toipumisedellytykset ovat alentuneet ja nämä

tulisi ottaa huomioon hoitoa suunniteltaessa. Vaikeasti sairaat hauraksi luokitellaan luokkiin 7–9 kuuluvat potilaat. Taulukossa 2 on esitettyä muita yleisesti käytettyjä mittareita gerastenian arviointiin.

**Clinical Frailty Scale\***  
(Asteikko gerastenian kliiniseen arviointiin)

**1 Erittäin hyväkuntoiset** – Elinvoimaiset, aktiiviset, energiset ja motivoituneet henkilöt. He kuntoilevat yleensä säännöllisesti. He ovat ikäryhmästään parhaassa fyysisessä kunnossa.

**2 Hyväkuntoiset** – Henkilöt, joilla ei ole ajankohtaisia sairauden oireita mutta joiden kunto on huonompi kuin kategorialla 1. Usein he kuntoilevat tai ovat aktiivisia ajoittain, esim. kausiluonnosta.

**3 Hyvin pärjäävät** – Henkilöt, joiden lääketieteelliset ongelmat ovat hyvin hallinnassa, mutta jotka eivät harrasta säännöllistä liikuntaa arkipäivästä lukuun ottamatta.

**4 Haavoittuvat** – Henkilöt, jotka eivät tarvitse toisten apua päivittäin, mutta usein erilliset oireet rajoittavat aktiivisuutta. Yleinen oire on hidastuminen ja/tai väsymys olo päivällä.

**5 Lievästi hauraat** – Näiden henkilöiden toiminta on usein selvemmin hidastunutta ja he tarvitsevat apua vaativammissa päivittäistoiminnoissa (raha-asioiden hoito, kulkuvälineiden käyttö, raskaat kotityöt, lääkityksestä huolehtiminen). Yleensä lievä hauraus hallitsee yhä enemmän kaupassa käyntiä, ulkona liikkumista, ruoan valmistusta ja kotitöitä.

**6 Kohtalaisen hauraat** – Henkilöt, jotka tarvitsevat apua kaikessa kodin ulkopuolisessa asiainnissa ja kotitöissä. Sisätiloissa heillä on usein vaikeuksia portaalissa kulkemisessa ja he tarvitsevat apua peseytymisessä ja mahdollisesti vähäistä apua pukeutumisessa (ohjauksen ja valvonnan tarve).

**7 Vaikeasti hauraat** ovat täysin riippuvaisia toisten avusta itsestään huolehtimisessa mistä tahansa syystä (fyysinen tai kognitiivinen). Heidän tilansa näyttää vakaalta eikä kuolemanriski ole suuri (seuraavan n. 6 kk sisällä).

**8 Erittäin vaikeasti hauraat** – Täysin toisten avusta riippuvaiset henkilöt, jotka ovat elämänsä loppuvaiheessa. Yleensä he eivät pysty toipumaan lievistä sairauksista.

**9 Kuolemansaira**at – Henkilöt, jotka ovat elämän loppuvaiheessa. Tähän kategoriaan luetaan henkilöt, joiden elinajanodote on alle 6 kuukautta, vaikka he eivät ole muuten selvästi hauraita.

**Gerastenian arviointi muistisairailta henkilöillä**

Haurauden vaikeusaste vastaa muistisairauden vaihetta. **Lievän dementian tyypillisiä oireita** ovat edeltävien tapahtumien yksityiskohtien unohtaminen, vaikka tapahtuma itsessään on palautettavissa mieleen, samojen kysymysten tai tarinan toistaminen ja vetäytyminen sosiaalisista tilanteista.

**Keskivaiheessa dementiassa** lähimuisti on selvästi heikentynyt, vaikka alemman elämän tapahtumat näyttävät olevan hyvin muistissa. He tarvitsevat ohjausta itsestään huolehtimiseen.

**Vaikeasti muistisaira**at eivät kykene huolehtimaan itsestään ilman toisten apua.

\* 1. Canadian Study on Health & Aging, Revised 2006.  
2. K. Rockwood et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005;173:489-495.

©2009, version 1.2\_EN. All rights reserved. Geriatric Medicine Research, Dalhousie University, Halifax, Canada. Permission granted to copy for research and educational purposes only. Translated with permission to Finnish by E. Järven and H. Keminen, Tampere University, 2019.

**Kuvaaja 1.** Kliininen gerastania asteikko (lähde: Wuorela et al. 2019, 15)

**Taulukko 2.** Esimerkkejä gerastenian tunnistamiseen tarkoitetuista pisteytyksistä.

Mittari	Lähde	Kuvaus
VES-13	Saliba et al. 2001 (16)	Pisteytys perustuu potilaan ikään, omaan arviointiin terveydentilastansa ja fyysiseen toimintakykyyn. Potilas täyttää kyselyn itsenäisesti. Testi luokittelee potilaat pisteytyksen perusteella hauraisiin ja ei-hauraisiin ja se on tarkoitettu käytettäväksi yleisesti iäkkäille potilaille.

TRST	Meldow et al. 2003 (17)	Pisteytys on kehitetty päivystykseen ensiarvioon tunnistamaan potilaita, joilla on suurentunut riski uusille päivystyskäynneille ja sairaalaan tai hoitokotiin joutumiselle päivystyksestä kotiutumisen jälkeen. Seulontatesti koostuu kuudesta kohdasta, joista vähintään kahden täytyminen ennustaa suurentunutta riskiä edellä mainituille tapahtumille. Testi sisältää osiota kattaen mm. potilaan muisti- ja liikkumisen ongelmia, asumismuotoa, aiempia päivystyskäyntejä ja sairaalahoitoja sekä käytössä olevaa lääkitystä.
G8	Soubeyran et al. 2014 (18)	Onkologisten potilaiden seulontaan kehitetyt G8 testin tavoitteena on tunnistaa ne iäkkäät syöpäpotilaat, joilla on riski saada henkeä uhkaavia haittavaikutuksia hoidon aikana, jotta geriatrinen arviointi voidaan kohdentaa oikeille potilaille. Testi koostuu kahdeksasta kohdasta, jotka ovat potilaan ikä, muutokset ruokahalussa, laihtuminen, liikkuminen, neuropsykologiset ongelmat, painoindeksi, lääkitys ja itsearvioitu terveydentila.
GFI	Slaets 2006 (19)	Pisteytys on kehitetty tunnistamaan yleisesti iäkkäitä potilaita, jotka hyötyvät geriatrisesta integroidusta hoidosta. Kyselykaavake koostuu 15 kysymyksestä, jotka koskevat fyysistä kuntoa, toimintakykyä, aistitoimintoja, ravitsemusta, sairastavuutta, kognitiota ja psykososiaalista hyvinvointia.
Rockwoodin asteikko	Rockwood et al. 1999 (20)	Pisteytyksessä iäkkäät jaetaan neljään ryhmään liikkumisen, virtsan- ja ulosteenpidätyskyvyn, päivittäisistä perustoiminnoista selviytymisen ja dementian perusteella. Ryhmät eroavat toimintakyvyltään toisistaan. Mitä heikompi toimintakyvyn luokka on, sen suurempi hauraus ja sen riski.
Balduccin menetelmä	Balducci et al. 2000 (21)	Pisteytys perustuu laaja-alaiseen geriatriseen arvioon, jossa huomioidaan potilaan lääkitykset, ravitsemustila, sosiaaliset suhteet, psyyke ja tunne-elämä, kognitio, toimintakyky ja pitkäaikaissairaudet.



		Menetelmä on hidas ja työläs eikä se sovellu päivystystyössä käytettäväksi.
--	--	---

Ensimmäinen yritys luoda päivystysgastrokirurgiaan soveltuva pisteytys oli vuonna 2016 julkaistu pisteytys (Emergency General Surgery Specific Frailty Index), joka pyrki luomaan uuden kyselylomakkeen gerastenian arviointiin. Tämä pisteytys koostuu viidestätoista mitattavasta suuresta ja jakaa potilaat joko hauraisiin tai ei-hauraisiin potilaisiin. Pisteytys on helppo toteuttaa ja se toimii yhtenä ennustajana postoperatiivisten komplikaatioiden ja kuolleisuuden riskiin. (22)

Vuonna 2019 Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että gerastenia lisää kuolleisuutta päivystyksellistä hoitoa vaativissa kirurgisissa sairauksissa potilaan iästä riippumatta. Tutkimuksessa gerastenia määriteltiin käyttäen seitsemän kohdan CFS -luokitusta. Jokainen yksittäinen lisäys haurauden vaikeusasteessa nosti kuolleisuutta 80 %, kun kuolleisuutta tarkasteltiin 90 päivän ajanjaksolla. (23)

## **1.4 Gerastenian mittauksen merkitys päivystyskirurgiassa**

Vaikka gerastenian tunnistamiseen on kehitetty useita mittareita, eivät näistä kaikki ole sovellettavissa päivystystyössä. Päivystyspotilaan arvioissa monet oireyhtymän tunnistamiseen suunnitellut menetelmät eivät ole käyttökelpoisia, koska ne ovat työläitä laajoja kyselyjä tai vaativat fyysisiä mittauksia kuten puristusvoiman mittausta tai kävelynopeutta. Päivystyspotilaalla päätös tulee tehdä usein viivytyksettä. Tiedot potilaan iästä, perussairauksista ja akuutin sairauden hoitoon liittyvistä riskeistä ovat helposti saatavissa. Mikäli gerasteniaa koskeva tieto olisi yhdistettävissä tähän tietoon, voitaisiin leikkauksiin tai hoitoon yleisestikin liittyviä riskejä arvioida aiempaa laajemmin objektiivisesti. Toisaalta tutkittaessa potilasta akuutissa tilanteessa päivystyksessä on arviointi hankalampaa tai mahdotonta, kun toimintaa verrataan esimerkiksi elektiivisten potilaiden tutkimiseen. Usein potilas on sairaalaan tullessa vuodehoitoinen ja avustettava, kun kotona potilas on voinut olla itsenäinen ja ilman apuvälineitä liikkuva. Usein toimintakykyä koskevaa tietoa on myös hankalaa saada luotettavasti.

## 2 TAVOITTEET

Pilottitutkimuksen tarkoituksena oli luoda uusi ja vatsaelinkirurgisiin päivystysolosuhteisiin sopiva gerasteniaa mittaava riskipisteytys. Lisäksi tarkoitus oli selvittää ennustaako gerastenia potilaan todennäköisyyttä selviytyä akuutista vatsaelinkirurgisesta sairaudesta, sekä kartoittaa oireyhtymän yleisyyttä tässä potilasryhmässä.

## 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tähän prospektiiviseen tutkimukseen otettiin mukaan 1.2.2019–31.1.2020 välisenä aikana Tampereen yliopistollisessa sairaalassa vatsaelinkirurgian päivystysosastolla hoidettuja potilaita. Mukaan otettiin vain päivystyksestä akuutin sairauden vuoksi sairaalaan otettuja potilaita. Elektiivisiin toimenpiteisiin tulleita potilaita tai elektiivisten tai polikliinisten toimenpiteiden jälkeisessä seurannassa olleita potilaita ei otettu mukaan tutkimukseen.

Potilaista kerättiin potilaskertomusmerkinnöistä keskeiset tiedot taustalla olevista pitkäaikaissairauksista, käytössä olevista lääkityksistä, tehdyistä tutkimuksista ja hoitotoimenpiteistä sekä kirurgian osastolla tapahtuneen hoidon jälkeisestä toipumisesta. Toipumista seurattiin sairaskertomusmerkinnöistä kolmen kuukauden ajalta.

Keskeiset päätetapahtumat olivat leikkauksen jälkeinen komplikaatoriski ja 90 vuorokauden kuolleisuus. Komplikaatiot määritettiin ja luokiteltiin Clavien-Dindo -luokituksen mukaisesti (24). Kuolleisuustiedot saatiin Väestörekisteristä. Tutkimuksessa seurantatiedot olivat saatavilla kaikista potilaista.

### 3.1 Gerastenian mittaaminen

Ennen tutkimusta systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (Pubmed) avulla kartoitettiin olemassa olevat gerastenamittarit. Gastrokirurgian päivystysosastolla työskentelevät erikoislääkärit valitsivat tutkimukseen mukaan vain päivystysolosuhteisiin soveltuvat ja kyselylomake -tyyppiset mittarit. Kriteerinä oli se, että mitattavien muuttujien tuli olla sellaisia, että nämä voitiin selvittää akuutin sairauden vuoksi sairaalaan ajautuneilta potilailta heidän hoitoisuudesta (esim. vuodehoito) riippumatta siten, ettei akuutin sairaus tai sen vaikeusaste myöskään aiheuta harhaa tuloksiin. Akuutin tilanteen sekä mahdollisesti tehtyjen hoitotoimenpiteiden vuoksi fyysinen suorituskyky on potilailla usein normaalia rajoittuneempi, joten fyysisiä mittauksia sisältäviä mittareita, kuten puristusvoima, ei otettu mukaan tutkimukseen.

Eri kyselykaavakkeissa olevat samanlaiset kysymykset luokiteltiin yhdeksi kysymykseksi. Kaikki löydetty kyselylomakkeet yhdistettiin lopuksi uudeksi kyselylomakkeeksi. Lopullisessa kyselylomakkeessa tarkasteltiin kuutta eri osa-aluetta: laihtuminen, ravitsemus, kognitio ja mieliala, liikkuminen, asuminen sekä aistitoiminnot. Tutkija haastatteli alkuvaiheessa kaikki mukaan valikoidut potilaat ja kyseli kyselylomakkeelle vaaditut tiedot. Kun kyselylomake oli todettu käyttökelpoiseksi,

koulutettiin osaston hoitajat täyttämään kyselykaavakkeet. Toimintaa jatkettiin tämän jälkeen osana osaston normaalia toimintaa. Kyselylomake on tarkemmin esitelty taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Kyselykaavake

<b>Kysymys</b>	<b>Vastausvaihtoehdot</b>
Mikä seuraavista kuvaa parhaiten viimeisen kuukauden aikana tapahtuneita muutoksia painossasi?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yli 3 kg tahaton laihtuminen.</li> <li>2. Tahaton laihtuminen 1–3 kg.</li> <li>3. Tarkoituksella laihduttanut.</li> <li>4. Ei painonmuutosta.</li> </ol>
Millainen ravinnonsaantisi on ollut viimeisen kuukauden aikana verrattuna aiempaan?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ravinnon saanti vähentynyt merkittävästi.</li> <li>2. Ravinnon saanti vähentynyt hieman.</li> <li>3. Ravinnon saanti normaali.</li> </ol>
Millainen ruokahalusi on ollut viimeisen kuukauden ajan?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normaali ruokahalu.</li> <li>2. Poikkeava ruokahalu.</li> <li>3. Ongelmia syömisessä.</li> </ol>
Mikä seuraavista kuvaa mielestäsi parhaiten muistiasi ja mielialaasi?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ei muistihäiriötä.</li> <li>2. Lievä dementia.</li> <li>3. Dementia.</li> <li>4. Subjekttiivinen väsymys / masennus.</li> </ol>
Mikä seuraavista kuvaa mielestäsi liikuntakykyäsi parhaiten?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liikkuu säännöllisesti ulkona.</li> <li>2. Liikkuu vain sisätiloissa.</li> <li>3. Liikkumisen apuväline (rollaattori, sauvat).</li> <li>4. Pyörätuolipotilas.</li> <li>5. Vuodepotilas (täysin autettava).</li> </ol>
Mikä seuraavista kuvaa asumistasi parhaiten?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yksin asuva.</li> <li>2. palvelutalossa asuva.</li> <li>3. Ympäri vuorokautisesti valvottu hoitoyksikkö.</li> </ol>
Mikä seuraavista kuvaa mielestäsi parhaiten kodinulkopuolisten apujesi tarvetta?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ei kotiapua.</li> <li>2. Kotiapu kerran viikossa.</li> <li>3. Kotiapu useamman kerran viikossa.</li> <li>4. Sosiaalinen verkosto olemassa.</li> </ol>
Onko sinulla vaikeita aistitoimintojen ongelmia?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Huono näkökyky / sokea.</li> <li>2. Kuuro.</li> </ol>

## 3.2 Tilastolliset analyysit

Tutkimusaineisto analysoitiin käyttäen SPSS -ohjelmistoa (IBM SPSS Statistics, versio 25).  $\chi^2$ -riippumattomuustestillä testattiin parametristen muuttujien riippuvuutta päätetapahtumista (kuolleisuus ja komplikaatiot). Jos testin käyttöedellytykset eivät täytyneet, käytettiin Fisherin testiä. P-arvo alle 0.05 katsottiin tilastollisesti merkittäväksi.

## 4 TULOKSET

Pilottitutkimukseen osallistui yhteensä 61 potilasta (mediaani-ikä 66 [21–96] vuotta; 33 % naisia), joilla yleisimmät oireet sairaalan päivystykseen hakeutuessa olivat vatsakipu (67 %), suolitukos (20 %), kuume (18 %) ja ruuansulatuskanavan verenvuoto (8.2 %). Merkittäviä perussairauksia entuudestaan oli 39 potilaalla (64 %) ja perusterveitä oli 22 potilasta (36 %). Potilaista 44 %:lla (n = 27) oli käytössä yhtäaikaaisesti viisi tai enemmän kotilääkkeitä. 16 potilasta (26 %) oli ollut sairaalahoidossa edeltävän kolmen kuukauden aikana. Tutkimusaineisto on kuvattuna taulukossa 4.

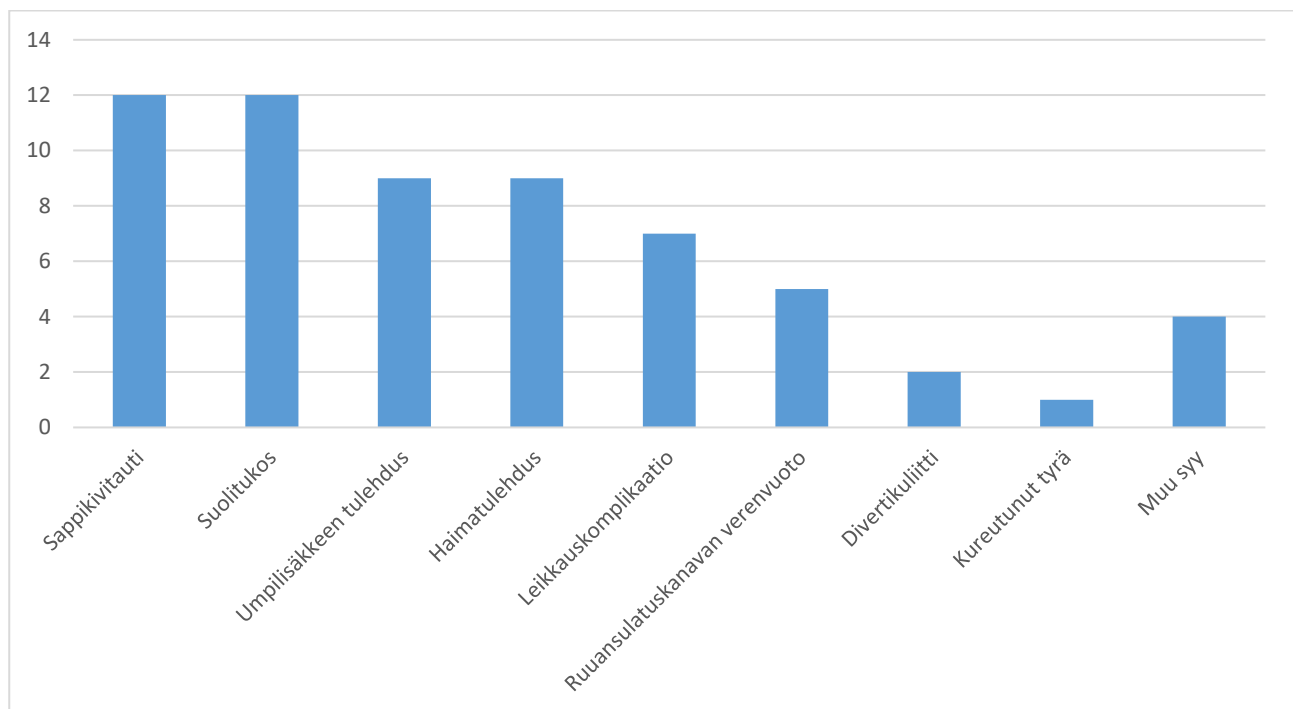
**Taulukko 4.** Taustatiedot potilasaineistosta.

Muuttuja		
Ikä, mediaani (min-max)		66 (21–96) vuotta
Sukupuoli, nainen		20 (33 %)
BMI, kg/m <sup>2</sup> , mediaani (min-max)		27 (21–40)
ASA-luokka	ASA I-II	13 (21 %)
	ASA III-V	11 (18 %)
	Ei tiedossa	37 (61 %)
Perusterve		22 (36 %)
Polyfarmasia (≥ 5 lääkettä)		27 (44 %)
Oireet <sup>1</sup>	Vatsakipu	41 (67 %)
	Suolitukos	12 (20 %)
	Kuume	11 (18 %)
	Ruuansulatuskanavan verenvuoto	5 (8,2 %)
	Yleistilan lasku	2 (3,3 %)
Tulovaiheen NEWS <sup>1</sup> pisteet, mediaani (min-max)		1 (0–11)
Hoitomuoto	Leikkaushoito	26 (43 %)
	Konservatiivinen	21 (34 %)
	Endoskopia	11 (18 %)
	Toimenpideradiologia	3 (4.9 %)

<sup>1</sup> Peruselintoimintojen arvioinnissa käytetty NEWS (National Early Warning Score) mittari (25).

Tyypillisiä diagnooseja olivat komplisoitunut sappikivitauti (n = 12, 20 %), suolitukos (n = 12, 20 %), umpilisäkkeen tulehdus (n = 9, 15 %) ja haimatulehdus (n = 9, 15 %). Elektiivisen leikkauksen jälkeisen leikkaukskomplikaation vuoksi sairaalaan oli hakeutunut 7 potilasta (11 %)

Ruuansulatuskanavan verenvuodon vuoksi hoidetuista potilaista (n = 5, 8,2 %) meeleena todettiin kliinisessä tutkimuksessa tullessa yhdellä potilaalla viitaten ruuansulatuskanavan yläosan verenvuotoon ja kirkasta verta kolmella potilaalla viitaten ruuansulatuskanavan alaosan vuotoon. Maligni tauti oli oireiden taustalla kolmella potilaalla (4,9 %). Diagnoosijakauma on esitetty kuvaajassa 2.



**Kuvaaja 2.** Diagnoosijakauma

Tutkimusaineiston potilaista leikattiin 26 (43 %) ja konservatiiviseen hoitoon päädyttiin 21 potilaan (34 %) kohdalla. Leikkauksista 17 oli tähystysleikkauksia ja kolme avoleikkausta. Tähystysleikkaus konvertoitiin avoimeksi kahden potilaan kohdalla. Endoskooppiseen hoitoon päätyi 11 potilasta (18 %) ja toimenpideradiologin tekemä toimenpide tehtiin kolmelle potilaalle (4.9 %).

Hoitoon liittyviä komplikaatioita todettiin yhteensä 11 potilaalla (18 %). Näistä lievä komplikaatioita (Clavien-Dindo I–II) todettiin viidellä potilaalla (8,2 %) ja vakavia komplikaatioita (Clavien-Dindo III–IV) kuudella potilaalla (9,8 %). Kolme potilasta (4.9 %) kuoli kuukauden sisällä hoidosta ja viisi (8.2 %) kolmen kuukauden sisällä. Suoraan sairaalasta kotiutui 31 potilasta (51 %) ja jatkohoitoa muussa hoitoyksikössä tarvitsi 30 potilasta (49 %). Hoidon tulokset ovat esiteltynä taulukossa 5.

**Taulukko 5.** Hoidon tulokset

<b>Muuttuja</b>		
Komplikaatio	Kaikki	11 (18 %)
	Clavien-Dindo I	2 (3,3 %)
	Clavien-Dindo II	3 (4,9 %)
	Clavien-Dindo III	6 (9,8 %)
	Clavien-Dindo IV	-
Kuollut	< 30 vrk	3 (4,9 %)
	< 90 vrk	5 (8,2 %)
Jatkohoito	Kotiutui	31 (51 %)
	Laitoshoitoon	30 (49 %)

Gerastenia kyselyn tulokset ovat kuvattuna taulukossa 6. Merkittäviä muutoksia, kuten yli kolmen kilogramman laihtumista viimeisen kuukauden aikana todettiin 25 %:lla potilaista. Ravinnon saanti oli merkittävästi heikentynyt 23 %:lla potilaista. Pilottitutkimuksen aineistoon ei valikoitunut pysyvästi vuodepotilaana olevia täysin autettavia potilaita. palvelutalossa ja ympärivuorokautista hoitoa tarjoavassa yksikössä asui yhteensä kolme potilasta. Merkittävimmät muutokset todettiininkin juuri ravinnonsaantiin ja laihtumiseen liittyvissä kysymyksissä.

**Taulukko 6.** Gerastenia kyselyn tulokset.

<b>Ravinnonsaanti ja laihtuminen</b>		
Tahaton laihtuminen > 3 kg	15	(25 %)
Tahaton laihtuminen 1–3 kg	11	(18 %)
Ei laihtumista	24	(39 %)
Tarkoituksella laihduttanut	1	(1.6 %)
Ei tietoa laihtumisesta	7	(12 %)
Ravinnonsaanti heikentynyt merkittävästi	14	(23 %)
Ravinnonsaanti heikentynyt hieman	11	(18 %)
Ravinnonsaanti normaali	33	(54 %)
Normaali ruokahalu	30	(49 %)
Heikentynyt ruokahalu	21	(34 %)
Ongelmia syömisessä	10	(16 %)



<b>Muistiongelmät ja mieliala</b>		
Dementia	2	(3,3 %)
Lievä dementia	5	(8,2 %)
Ei muistihäiriöitä	48	(79 %)
Potilas subjektiivisesti arvioiden ollut väsyneempi	9	(15 %)
<b>Liikkuminen ja apuvälineet</b>		
Vuodepotilas (täysin autettava)	0	(0,0 %)
Pyörätuolipotilas	0	(0,0 %)
Liikkumisessa apuväline (rollaattori, sauvat)	10	(16 %)
Liikkuu vain sisätiloissa	12	(20 %)
Liikkuu säännöllisesti ulkona	44	(72 %)
<b>Asumismuoto ja sosiaalinen verkosto</b>		
Ympäri vuorokautinen hoitoyksikkö	2	(3,3 %)
Palvelutalo	1	(1,6 %)
Kotiapu, useita kertoja viikossa	1	(1,6 %)
Kotiapu, kerran viikossa	1	(1,6 %)
Ei kotiapua	40	(66 %)
Sosiaalinen tukiverkosto olemassa	25	(41 %)
<b>Aistirajoitteet</b>		
Kuuro	0	(0,0%)
Huono näkökyky tai sokea	1	(1,6%)

Haastattelulomakkeen neljällä osa-alueella saatiin tilastollisesti merkittävä tulos. Ongelmat syömisessä olivat yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen 90 vuorokauden kohdalla (p-arvo 0,028), samoin dementia (p-arvo 0,005), liikkumisen apuväline (p-arvo 0,028) ja asuminen ympärivuorokautisesti valvotussa hoitoyksikössä (p-arvo 0,005). Muilla tutkituilla muuttujilla ei saatu tilastollisesti merkittävää tulosta. Tulokset ovat esitetty tarkemmin taulukossa 7.

**Taulukko 7.** Gerastenian vaikutus kuolleisuuteen

	<b>Kuollut (90 vrk sisällä)</b> n = 5	<b>Hengissä</b> n = 56	<b>p-arvo</b>
<b>Laihtuminen</b>			
Tahaton laihtuminen > 3kg	1 (6.7 %)	14 (93 %)	0.578
Tahaton laihtuminen 1–3 kg	1 (9.1 %)	10 (91 %)	0.644
Tarkoituksella laihduttanut	0 (0.0 %)	1 (100 %)	0.918
Ei laihtumista	1 (4.2 %)	23 (96 %)	0.340
<b>Ravitsemus</b>			
Ravinnon saanti vähentynyt merkittävästi	3 (21 %)	11 (79 %)	0,074
Ravinnon saanti vähentynyt hieman	0 (0,0 %)	11 (100 %)	0,356
Ravinnon saanti normaali	2 (6,1 %)	31 (94 %)	0,421
Normaali ruokahalu	1 (3,3 %)	29 (96,7 %)	0,187
Poikkeava ruokahalu	2 (9,5 %)	19 (91 %)	0,567
Ongelmia syömisessä	3 (30 %)	7 (70 %)	<b>0,028</b>
<b>Kognitio ja mieliala</b>			
Ei muistihäiriötä	2 (4,2 %)	46 (96 %)	0,060
Lievä dementia	0 (0 %)	5 (100 %)	0,642
Dementia	2 (100 %)	0 (0,0 %)	<b>0,005</b>
Subjekttiivinen väsymys/masennus	2 (22 %)	7 (78 %)	0,154
<b>Liikkuminen</b>			
Liikkuu säännöllisesti ulkona	1 (2,3 %)	43 (98 %)	0,19
Liikkuu vain sisätiloissa	-	-	-
Liikkumisen apuväline	3 (30 %)	7 (70 %)	<b>0,028</b>
Pyörätuolipotilas	-	-	-
Vuodepotilas / täysin autettava	-	-	-
<b>Asuminen</b>			
Yksin asuva	0 (0,0 %)	18 (100 %)	0,162
Palvelutalossa asuva	0 (0,0 %)	1 (100 %)	0,918
Ympäri vrk valvottu hoitoyksikkö	2 (100 %)	0 (0,0 %)	<b>0,005</b>
Ei kotiapua	2 (5.0 %)	38 (95 %)	0,218
Kotiapu kerran vkossa	0 (0,0 %)	1 (100 %)	0,918
Kotiapu useamman kerran vkossa	0 (0,0 %)	1 (100 %)	0,918

Sosiaalinen verkosto	3 (12 %)	22 (88 %)	0,329
<b>Aistitoiminnot</b>			
Huono näkökyky / sokea	0 (0,0 %)	1 (100 %)	0,918
Kuuro	-	-	-

## 5 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, soveltuuko gerastenian arviointi osaksi gastrokirurgisten päivystyspotilaiden leikkausriskin arviota ja vaikuttaako tämä arvio potilaiden postoperatiiviseen selviytymiseen. Aiheesta tiedettiin etukäteen vähän. Suurin osa käytetyistä gerastenian tunnistusmittareista ei sovellu päivystyspotilaille niiden aikaa vievän luonteen vuoksi. Lisäksi gerastenian arvioinnissa tavallisesti käytettävät muuttujat esimerkiksi kävelymatka ja puristusvoima eivät sovellu gastrokirurgisten päivystyspotilaiden arviointiin, koska tulokset kyseisissä muuttujissa voivat olla akuutista vatsaelinkirurgisesta sairaudesta johtuen tilapäisesti virheellisen heikkoja.

Tutkimuksessa kartoitettiin kuutta eri muuttujaa (laihtuminen, ravitseminen, kognitio ja mieliala, liikkuminen, asuminen sekä aistitoiminnot) ja niiden soveltuvuutta gerastenian tunnistamiseen sekä epätoivottujen leikkaustulosten ennakointiin. Tutkittavat muuttajat ovat luonteeltaan haastateltavia, joten akuutti sairaustila ei niinkään vaikuta niiden selvittämiseen.

Keskeisimpänä tuloksena todetaan, että potilaan aiemmat ongelmat syömisessä, dementia, liikkumisen apuvälineen käyttö sekä asuminen ympärivuorokautisessa hoitoyksikössä ovat yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen päivystyksellisen vatsaelinkirurgisen toimenpiteen jälkeen. Kyseessä olevia tekijöitä voidaan mielestämme arvioida päivystystilanteessa hoidon suunnittelua tehtäessä.

Tutkimuksen vahvuutena on prospektiivinen aineisto, jossa seurantatiedot olivat saatavilla kaikista potilaista. Päätetapahtumat ovat relevantteja ja seuranta-aika niihin nähden hyvä. Vahvuudeksi voidaan myös katsoa se, että haastattelulomakkeessa tutkittiin kattavasti useita erilaisia gerastenian arviointiin soveltuvia muuttujia. Tutkimuksen heikkoutena on, etteivät kaikki potilaat, jotka ovat olleet osastolla tutkinta-ajanjaksona, ole päätyneet systemaattisesti mukaan aineistoon. Potilasvalinnasta johtuvaa harhaa pyrittiin vähentämään, mutta esimerkiksi kriittisesti sairaista potilaista teho- ja valvontatasoista hoitoa vaatineet potilaat ovat karsiutuneet aineistosta. Mukaan valittiin myös verrokkiryhmänä nuoria potilaita. Lisäksi akuutin sairauden vaikeusaste vaikuttaa merkittävästi toipumiseen. On oletettavaa esimerkiksi, että hauraallakin potilaalla todennäköisyys toipua komplikaatioitta tähyysteitse tehtävästä umpilisäkkeen poistosta on suuri verrattuna esimerkiksi suolen puhkeaman vuoksi päivystysleikkaukseen päätyneisiin potilaisiin. Pienen aineiston vuoksi alaryhmäanalyyssejä ei voitu tehdä. Kyseessä oli kuitenkin pilottitutkimus, joka loi hyvän pohjan tulevaisuutta varten. Aiheesta tarvitaan lisää tutkimustietoa, jotta asian merkittävyyttä voi aiempaa

paremmin tarkastella ja jotta voidaan kehittää päivystystilanteissa hyödynnettäviä validoituja mittareita gerastenian merkityksen arviointiin.

## **Johtopäätökset**

Tutkimus osoitti, että gerastenian arviointi päivystyspotilailla on mahdollista. Toiminta voidaan ottaa systemaattiseksi osaksi päivittäistä toimintaa. Tutkimuksen alustavien tulosten perusteella iäkkään potilaan aiemmat ongelmat syömisessä, dementia, liikkumisen apuvälineiden käyttö sekä asuminen ympärivuorokautisessa hoitoyksikössä ovat tekijöitä, jotka ovat yhteydessä suurempaan kuolleisuuteen. Jatkotutkimus tulevaisuudessa tulee osoittamaan kuinka tieto on hyödynnettävissä päivystyskirurgiassa.

## Lähteet

1. Ukkonen M, Jämsen E, Zeitlin R, Pauniahio SL. Emergency department visits in older patients: a population-based survey. *BMC Emerg Med.* 2019 Feb 27;19(1):20
2. Hooker EA, Mallow PJ, Oglesby MM. Characteristics and Trends of Emergency Department Visits in the United States (2010-2014). *J Emerg Med.* 2019 Mar;56(3):344-351
3. McCusker J, Healey E, Bellavance F, Connolly B. Predictors of repeat emergency department visits by elders. *Acad Emerg Med.* 1997 Jun;4(6):581-8
4. Kenig J, Zychiewicz B, Olszewska U, Barczynski M, Nowak W. Six screening instruments for frailty in older patients qualified for emergency abdominal surgery. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015 Nov-Dec;61(3):437-42
5. Miettinen P, Pasanen P, Salonen A, Lahtinen J, Alhava E. The outcome of elderly patients after operation for acute abdomen. *Ann Chir Gynaecol.* 1996;85(1):11-5
6. Ilves I, Paajanen HE, Herzig KH, Fagerström A, Miettinen PJ. Changing incidence of acute appendicitis and nonspecific abdominal pain between 1987 and 2007 in Finland. *World J Surg.* 2011 Apr;35(4):731-8
7. Ukkonen M, Kivivuori A, Rantanen T, Paajanen H. Emergency Abdominal Operations in the Elderly: A Multivariate Regression Analysis of 430 Consecutive Patients with Acute Abdomen. *World J Surg.* 2015 Dec;39(12):2854-61
8. Lees MC, Merani S, Tauh K, Khadaroo RG. Perioperative factors predicting poor outcome in elderly patients following emergency general surgery: a multivariate regression analysis. *Can J Surg.* 2015 Oct;58(5):312-7
9. Ukkonen M, Siiki A, Antila A, Tyrväinen T, Sand J, Laukkarinen J. Safety and Efficacy of Acute Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in the Elderly. *Dig Dis Sci.* 2016 Nov;61(11):3302-3308
10. Alakare J, Strandberg T. Gerastenia – Kuinka tunnistan ja miksi? *Suomen Lääkärilehti* 2020;75:1369-1372
11. Strandberg T, Viitanen M, Rantanen T et al. Vanhuksen hauraus-raihnausoireyhtymä. *Duodecim* 2006;122:1495-502
12. Koivukangas M, Strandberg T, Leskinen R, Keinänen-Kiukaanniemi S, Antikainen R. Vanhuksen gerastenia – tunnista riskipotilas. *Suomen Lääkärilehti* 2017;72:425–30
13. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2012 Aug;60(8):1487-92
14. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, Mitnitski A. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ.* 2005 Aug 30;173(5):489-95
15. Wuorela M, Viikari L. Vanhuksen toimintakyvyn arviointi akuuttisairaanhoidossa. *Duodecim* 2019;135:1579-1585
16. Saliba D, Elliott M, Rubenstein LZ, Solomon DH, Young RT, Kamberg CJ, Roth C, MacLean CH, Shekelle PG, Sloss EM, Wenger NS. The Vulnerable Elders Survey: a tool for identifying vulnerable older people in the community. *J Am Geriatr Soc.* 2001 Dec;49(12):1691-9
17. Meldon SW, Mion LC, Palmer RM, Drew BL, Connor JT, Lewicki LJ, Bass DM, Emerman CL. A brief risk-stratification tool to predict repeat emergency department visits and hospitalizations in older patients discharged from the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2003 Mar;10(3):224-32
18. Soubeyran P, Bellera C, Goyard J, HeitzD, Cure´ H, et al. (2014) Screening for Vulnerability in Older Cancer Patients: The ONCODAGE Prospective Multicenter Cohort Study. *PLoS ONE* 9(12): e115060
19. Slaets JP. Vulnerability in the elderly: frailty. *Med Clin North Am.* 2006 Jul;90(4):593-601
20. Rockwood K, Stadnyk K, MacKnight C, McDowell I, Hébert R, Hogan DB. A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. *Lancet.* 1999 Jan 16;353(9148):205-6

21. Balducci L, Beghe C. The application of the principles of geriatrics to the management of the older person with cancer. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2000 Sep;35(3):147-54
22. Orouji Jokar T, Ibraheem K, Rhee P, Kulavatunyou N, Haider A, Phelan HA, Fain M, Mohler MJ, Joseph B. Emergency general surgery specific frailty index: A validation study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016 Aug;81(2):254-60
23. Hewitt J, Carter B, McCarthy K, Pearce L, Law J, Wilson FV, Tay HS, McCormack C, Stechman MJ, Moug SJ, Myint PK. Frailty predicts mortality in all emergency surgical admissions regardless of age. An observational study. *Age Ageing*. 2019 May 1;48(3):388-394
24. Dindo D, Demartines N, Clavien PA (2004) Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 240:205–213
25. The Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. Lontoo: RCP 2017;1–77