

KOETUT NIELEMISEN MUUTOKSET TAPATURMAISEN KAULAYDINVAMMAN JÄLKEEN – VUODEN SEURANTATUTKIMUS

Johdanto

Suomessa syntyy vuosittain noin 200 uutta selkäydinvammaa tapaturman seurauksena (Johansson ym. 2021). Suurin osa vammautuneista henkilöistä on miehiä (72 %), ja yleisin vammamekanismi on kaatuminen (62 %). Vammautumisen yleisin seuraus on osittainen neliraajahalvaus (58 %), mikä kertoo, että vamma on kaulaytimen alueella. Mitä ylemmällä tasolla selkäydinvaurio on, sitä laajemmalle alueelle ja kriittisempiin elintoihintoihin se vaikuttaa (Kirshblum ym. 2011). Liikuntavamman ja tuntomuutosten lisäksi kaulaydinvamma vaikuttaa esimerkiksi hengityksen ja verenpaineen säätelyyn sekä rakkon, suoliston ja sukuelimien toimintoihin (Krassioukov ym. 2012).

Nielemisvaikeus on vähän tunnettu ja tutkittu kaulaydinvamman jälkiseuraus. Nielemisvaikeudella tarkoitetaan tilaa, jossa sylki, neste tai ruoka ei etene normaalisti suun- telosta ruokatorven kautta mahalaukuun nielaisun aikana. Vaikea-asteisessa nielemisvaikeudessa sylkeä, nestettä tai ruokaa voi ohjautua äänihuulitason alapuolelle eli henkitorveen ja keuhkoihin, jolloin puhutaan aspiraatiosta (Rosenbek ym. 1996). Aspiraatio aiheuttaa yleensä yskimisreaktion, mutta osalla potilaista yskimisreaktiota

ei ilmene, jolloin kyseessä on hiljainen aspiraatio (Ramsey ym. 2005). Penetraatiolla taas tarkoitetaan, että nestettä tai ruokaa pääsee hengitystien yläosaan ja/tai äänihuulien tasolle mutta ei henkitorveen (Rosenbek ym. 1996). Nielemisvaikeus voi ilmetä myös esimerkiksi niin, että nielu ei tyhjene kunnolla nielemisen jälkeen, mikä johtaa nesteeseen tai ruoan lammikoitumiseen nielun rakenteisiin, kuten valleculaan ja sinus piriformiksiin; tämä lisää aspiraatoriskiä (Molfenter & Steele 2013).

Niissä harvoissa tutkimuksissa, joissa kaikille tutkimukseen osallistuneille kaulaydinvamman saaneille potilaille on tehty instrumentaalinen nielemisarvio, penetraatio-aspiraation esiintyminen vaihtelee välillä 8–80 prosenttia (Ihalainen ym. 2017, Seidl ym. 2010, Shin ym. 2011, Wolf & Meiners 2003). Nielemisvaikeuteen liittyy useita mahdollisia haittavaikutuksia, kuten keuhkokuume, aliravitsemus, nestevajaus ja elämänlaadun heikkeneminen (Carrión ym. 2015, Garcia-Peris ym. 2007, Leibovitz ym. 2007, Smithard ym. 1996). Nielemisvaikeuksien oikea-aikainen ja luotettava tunnistaminen onkin tärkeää niin potilaan terveyden ja elämänlaadun turvaamisen kuin mahdollisista haittavaikutuksista aiheutuvien hoitokustannusten vähentämisenkin vuoksi.

Nielemisvaikeuksien kliininen ja instrumentaalinen arviointi on puheterapeutin erityisosaamisaluetta, mutta parhaimmillaan nielemisvaikeuksien arviointi ja hoito ovat moniammatillista yhteistyötä, johon osallistuvat puheterapeuttien lisäksi myös korvaneä-kurkkutautilääkärit, foniatriit, neurologit, gastroenterologit, ravitsemusterapeutit, hammaslääkärit ja sairaanhoitajat. Myös potilaan oma arvio nielemistoiminnostaan on tärkeää ottaa huomioon. Nielemisvaikeus on subjektiivinen kokemus, joten potilaan oman mielipiteen selvittäminen voi tehostaa vaikeuden tunnistamista (Anderson & Arnold 2013) ja siten aikaistaa jatkotutkimuksiin, kuten kliiniseen ja instrumentaaliseen nielemistutkimukseen, pääsemistä. Edwardsin työryhmän (2004) tutkimuksessa nielemisvaikeus oli jäänyt hoitavalta lääkäriltä huomaamatta ja kirjaamatta 80 prosentilla potilaista, jotka olivat subjektiivisesti kokeneet nielemisvaikeutta. Tutkimustulos tuo esiin sen, että hoitavan lääkärin näkemys ja potilaan oma arvio nielemistoiminnosta poikkeavat usein toisistaan, mikä voi vaikuttaa potilaan mahdollisuuksiin päästä puheterapeutin vastaanotolle tarkempia nielemistutkimuksia sekä seuranta- ja kuntoutussuunnitelman laatimista varten.

Potilaan subjektiivinen itsearviointi ei aina ole täysin luotettava instrumentaaliseen nielemisarviointiin verrattuna (Ding & Logemann 2008, Smith-Hammond 2004). Dingin ja Logemannin (2008) tutkimuksessa potilaiden itsearviointi suoritettiin haastattelemalla heidät ennen videofluorografia-tutkimusta (VFG). Tutkimuksen perusteella neurologisesti sairaiden potilaiden itsearviointi korreloi heikoimmin VFG-tulosten kanssa verrattuna muiden potilasryhmien itsearviointeihin. Neurologisten potilaiden sairaudesta tai vammasta johtuvat tuntomuutokset tai -puutokset nielun alueella saattavat heikentää heidän kykyään tunnistaa omaa nielemisvaikeuttaan (Ding & Logemann 2008, Papadopoulou ym. 2013).

Vuonna 2017 julkaistun kirjallisuuskatsauksen (Patel ym. 2017) perusteella tarjolla on runsaasti erilaisia yleisluonteisia, kaikille potilasryhmille suunnattuja nielemistointoon liittyviä itsearviointikyselyjä, kuten

myös tarkasti tietyille potilasryhmille suunnattuja itsearviointikyselyjä. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole julkaistu ainoastaan kaulaydinvasmapotilaille suunnattua, nielemistoimintoa koskevaa itsearviointikyselyä. Sen sijaan on kehitelty useampiakin itsearviointikyselyjä potilaille, joiden kaularanka on operoitu etukautta (so. leikkausreitti kaulalta edestä) (Bazaz 2002, Hughes ym. 2018, Scalfani ym. 2017, Skeppholm ym. 2012). Takakautta operoiduille (so. leikkausreitti niskasta takaa) kaularankapotilaille ei ole omaa itsearviointikyselyä, vaikka myös heillä sekä molemmista suunnista operoiduilla potilaila voi ilmetä nielemisvaikeuksia leikkauksen jälkeen (Chen ym. 2013, Radcliff ym. 2013, Smith-Hammond 2004). Vain kahdessa tähän mennessä julkaistussa kaulaydinvasmapotilaiden nielemisvaikeuksia käsittelevässä tutkimuksessa on pyritty selvittämään yhdessä mittauspisteessä potilaan omakohtaista arviota nielemistoiminnostaan (Abel ym. 2004, Shin ym. 2011).

Tässä seurantatutkimuksessa tutkittaville on vammautumisen alkuvaiheessa tehty instrumentaalinen nielemisarvio (VFG) sekä lähetetty kahden kuukauden, puolen vuoden ja vuoden kuluttua vammautumisesta itsearviointikysely. Näiden arviointien perusteella haemme vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- 1) Kuinka moni tutkittava kokee eri mittauspisteissä nielemistoiminnon muutoksia ja palan tunnetta ja millaisia oireet ovat?
- 2) Muuttuuko tutkittavien itsearvio nielemistoiminnosta vuoden seurantajakson aikana?
- 3) Onko nielemistoimintojen itsearviointien ja videofluorografiatutkimuksen tuloksilla yhteyttä keskenään?

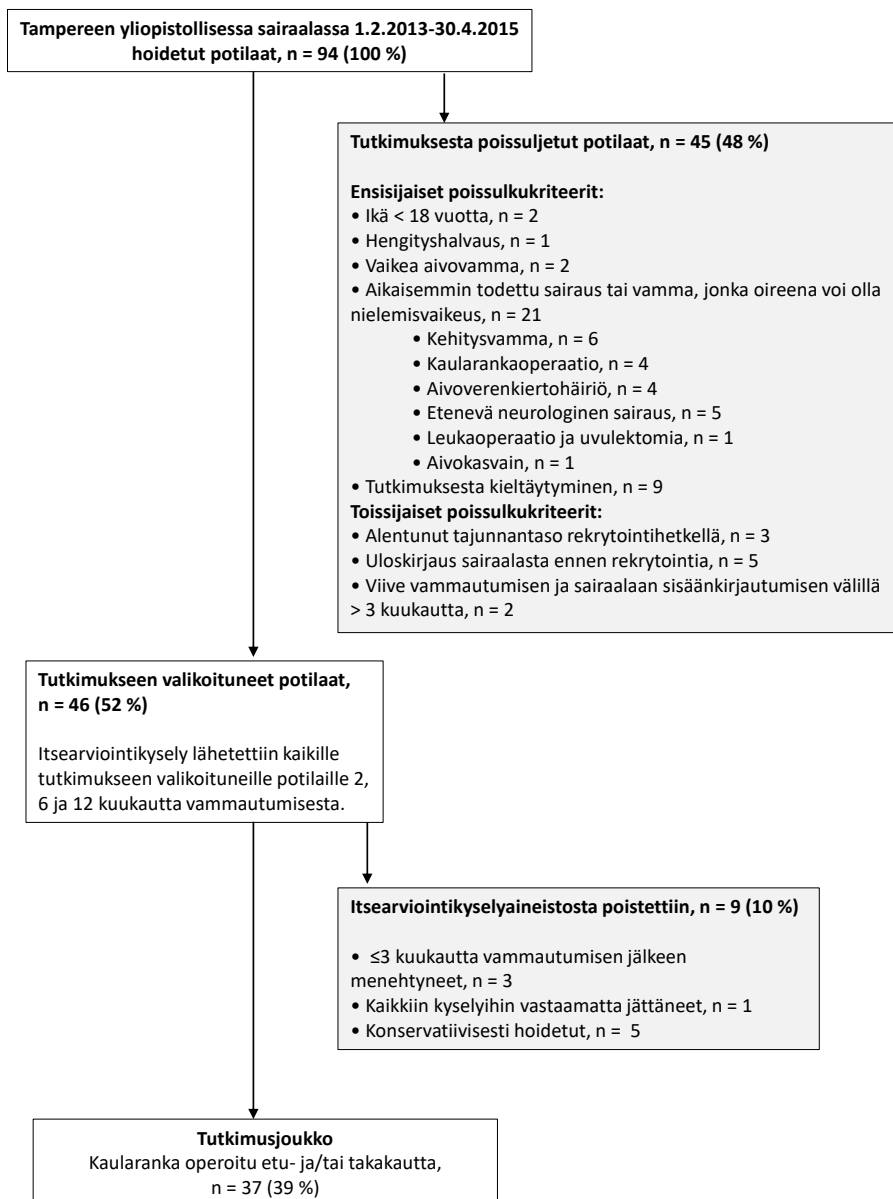
Menetelmät

Tämän prospektiivisen tutkimuksen aineiston kerääminen on toteutettu vuosina 2013–2016 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Sairaalan erityisvastuualueen alueellinen eettinen toimikunta on antanut myönteisen lausunnon tämän tutkimuksen toteuttamiselle (R12250), ja tutkimusluvan on myöntänyt

Tampereen yliopistollinen sairaala. Kaikki tutkimukseen osallistuneet henkilöt ovat saaneet suullisesti ja kirjallisesti tietoa tutkimuksesta ja siihen osallistumisen vapaaehtoisuudesta. Tutkittavat ovat antaneet osallistumissuostumuksensa kirjallisesti.

Tutkimukseen hyväksyttiin kaikki soveltuvat Tampereen yliopistollisessa sairaalassa 1.2.2013–30.4.2015 hoidetut tapaturma-peräisen kaulaydinvamman saaneet potilaat,

jotka olivat tulleet sinne joko heti akuuttivaiheessa vammautumisen jälkeen tai muualla toteutetun akuuttihoiton jälkeen osastokuntoutukseen. Kaikki saivat tutkimukseen osallistumisen ohessa tavanomaista puheterapeuttista nielemiseen liittyvää arviointia ja kuntoutusta akuutti- ja osastokuntoutusjakson aikana. Tutkimuksen kulku ja poissulkukriteerit on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Tutkimuksen kulku ja poissulkukriteerit.

Lopulliseksi tutkimusjoukoksi valikoitui yhteensä 37 potilasta (taulukko 1). Heistä suurin osa oli miehiä (87 %), ja yleisin vammamekanismi oli kaatuminen (76 %). Suurimmalla osalla tutkittavista vamma oli osittainen (78 %) ja sijaitsi kaulaytimen yläosassa (89 %).

Taulukko 1. Tutkimukseen osallistuneiden taustatiedot.

| | n (%) |
|--------------------------------------|--------------|
| Sukupuoli | |
| Nainen | 5 (14) |
| Mies | 32 (87) |
| Ikä vammautuessa (kuukausina) | |
| Keskiarvo (keskihajonta) | 59,9 (13) |
| Mediaani (vaihteluväli) | 63,2 (26–85) |
| Vammamekanismi | |
| Urheilu | 2 (5) |
| Liikenne | 6 (16) |
| Kaatuminen | 28 (76) |
| Tuntematon | 1 (3) |
| AIS-luokka | |
| AIS A | 8 (22) |
| AIS B | 4 (11) |
| AIS C | 4 (11) |
| AIS D | 21 (57) |
| Vamman taso | |
| C1–C4 | 33 (89) |
| C5–C8 | 4 (11) |
| Kaularankaoperaatio | |
| Etukautta | 22 (60) |
| Takakautta | 9 (24) |
| Etu- ja takakautta | 6 (16) |

AIS = ASIA impairment scale (ASIA = The American Spinal Injury Association), AIS A = täydellinen vamma, AIS B–D = osittainen vamma, C = cervical eli kaularanka; taso viittaa kaularangan nikamien järjestykseen: C1 = ylin, C8 = alin

Aineiston muodostuminen

Kaikille tutkittaville tehtiin instrumentaalinen nielemisarvio, VFG-tutkimus. Tutkimuksessa tutkittaville annettiin tutkimusprotokollan mukaisesti ohutta vesiliukoista varjoainetta 5, 10 ja 20 millilitraa (Omnipaque 350 mg/ml, GE Healthcare, Oslo, Norway). VFG-tutkimuksen perusteella puheterapeutti (ensimmäinen kirjoittaja) ja radiologi luokittelivat yhdessä tutkittavien nielemisvaikeuden laadun käyttäen Rosenbekin penetraatio-aspiraatioasteikkoa (Rosenbek ym. 1996). Asteikossa on kahdeksan luokkaa, jossa luokat 1–2 edustavat tilannetta, jossa normaalista poikkeavaa penetraatio-aspiraatiota ei tapahdu (Allen ym. 2010, Daggett ym. 2006). Luokat 3–8 edustavat

tilannetta, jossa tapahtuu eriasteista penetraatiota tai aspiraatiota (Rosenbek ym. 1996).

Tutkittavien nielemistoimintoa koskeva itsearviointi toteutettiin lähettämällä heille postitse itsearviointikysely kahden kuukauden, puolen vuoden ja vuoden kuluttua vammautumisesta. Osa tutkittavista oli vielä osastojaksolla kahden kuukauden kuluttua vammautumisesta, ja heille puheterapeutti toimitti itsearviointikyselyn henkilökohtaisesti. Kyselyn vastausosuus oli kahden kuukauden kohdalla 92 prosenttia, puolen vuoden kohdalla 100 prosenttia ja vuoden kohdalla 92 prosenttia. Kahden kuukauden ja vuoden kohdalla toteutettuihin kyselyihin vastaamatta jättivät eri henkilöt. Kahden kuukauden kyselyä ei tehty kolmelle tutkittavalle, sillä he saivat siinä vaiheessa pääasiallisen ravitsemuksen nenämaha- tai gastrostomia-letkun kautta. Nämä tutkittavat vastasivat seuraaviin kahteen kyselyyn. Vuoden kuluttua vammautumisesta tehdyssä kyselyssä kolme henkilöä jätti palauttamatta heille lähetetyt kyselylomakkeet, mutta he olivat vastanneet kahteen edelliseen kyselyyn.

Tässä tutkimuksessa käytetty itsearviointikysely on muokattu alun perin ruotsin ja englannin kielellä julkaistusta *The Dysphagia Short Questionnaire* (DSQ) -kyselystä (Skeppholm ym. 2012). Se on validoitu potilaille, joille on tehty kaularankaoperaatio etukautta. Suomenkielistä käännöstä (Ihalainen, julkaisematon) ei ole toistaiseksi validoitu, eikä sen reliabiliteettia ole arvioitu suomenkielisellä aineistolla. Kyselyssä on viisi aihealuetta, ja tutkittavan tulee valita ainoastaan yksi omaan tilanteeseensa parhaiten soveltuva väittämä jokaisesta aiheesta. Väittämien määrät vaihtelevat aiheittain kolmesta viiteen. Alkuperäinen kysely on järjestysasteikollinen mittari, jonka aihealueitten saamat arvot vaihtelevat välillä 0–4, ja maksimipistemäärä on 18 pistettä. Kyselyn kaksi ensimmäistä osa-aluetta kartoittavat nielemistoimintoa koskevia tuntemuksia ja nielemisvaikeuden oireita (ks. taulukko 2). Kyselyn kolmas osa-alue (ks. taulukko 3) käsittelee kokemusta palan tunteesta nielussa. Kyselyn kaksi viimeistä

osa-aluetta käsittelee mahdollisen nielemisvaikeuden aiheuttamia haittavaikutuksia, joita kyselyssä ovat painonlasku ja keuhkokuume. Tässä tutkimuksessa nämä kaksi viimeistä osa-aluetta jätettiin käsittelemättä, sillä selkäydinvammapotilaiden paino laskee myös vamman seurauksena (Powell ym. 2017) ja koska keuhkokuumeen syyt tällä potilasryhmällä ovat monitekijäiset (Berlowitz ym. 2016).

Tässä artikkelissa keskitytään siis vain kyselyn kolmen ensimmäisen osa-alueen tuloksiin. Tutkittavat luokiteltiin oireettomiksi (0 pistettä) tai oireellisiksi (≥ 1 pistettä). Tutkittava sai 0 pistettä, jos hän valitsi vastausvaihtoehdon, jonka mukaan aihealuetta käsittelevää oiretta ei ole. Kunkin osa-alueen tuloksista raportoidaan erikseen lukumäärät ja prosenttiosuudet. Lisäksi itsearviointien ja VFG-tutkimusten tulosten mahdollisten yhteyksien tutkimista varten kahdesta ensimmäisestä osa-alueesta, nielemistoimintoa ja nielemisvaikeuden oireita kartoittavista kysymyksistä, muodostettiin summamuuttuja: nielemistoiminnon muutos. Summamuuttuja muodostettiin sillä perusteella, että kyselyn nielemistoimintoa ja nielemisvaikeuden oireita käsittelevät väittämät muodostavat yhdessä kokonaisuuden, joka viittaa omakoh-taiseen kokemukseen nielemistoiminnossa tapahtuneesta muutoksesta. Kyselyn kolmas osa-alue (ks. taulukko 3) käsittelee koke-musta palan tunteesta nielussa. Koska pa-lan tunteen kokemus voi esiintyä nielemisvaikeudesta erillisenä oireena (Ko ym. 2012, Rasmussen ym. 2018, Van Daele 2020), ky-selyn tätä aihealuetta käsiteltiin tässä tutki-muksessa omana kokonaisuutenaan.

Tilastolliset analyysit

Tulokset on ilmoitettu jatkuvien muuttujien osalta sekä keski- että hajontalukuina (keskiarvo ja -hajonta; mediaani ja vaihteluväli). Dikotomisten muuttujien osalta on ilmoitet-tu lukumäärät ja prosenttiosuudet. Ryhmien väliset erot testattiin Fisherin nelikenttätes-tillä ja McNemarin testillä. Tilastollisen mer-kitsevyyden tasoksi määriteltiin $p < 0,05$. Ai-neiston analyysi tehtiin IBM SPSS Statistics 26 -ohjelmaa käyttäen.

Tulokset

Tutkittavien kokemat oireet eri mittauspisteissä

Nielemistoimintoa koskevien tuntemusten ja nielemisvaikeuden oireiden ilmenemis-muodot lukumäärinä ja prosenttiosuuksi-na eri mittauspisteissä on kuvattu taulukosa 2. Yleisin nielemistoiminnon muutosta kuvaava asia oli tutkittavan tuntemus siitä, että ruokaa takertuu silloin tällöin kiinni nieluun, jos hän ei ole pureskellut ruokaa riittävän huolellisesti. Vähiten koettiin syl-jen nielemisen vaikeuksia: vain yksi tutkit-tavista (3 %) raportoi siitä yhdessä mittaus-pisteessä, kaksi kuukautta vammautumisen jälkeen. Yleisin nielemisvaikeuteen viittaava muutos oli subjektiivinen tuntemus, että nie-laisu epäonnistuu jollakin tavalla, vaikkei aiheutakaan yskimisreaktiota. Aspiraaatoriskin kohoamiseen viittaavana oireena yskimistä joskus nielemisen aikana tai sen jälkeen raportoiti tutkittavista kolme (9 %) kahden kuukauden kohdalla, viisi (14 %) puolen vuoden kohdalla ja samoin viisi (15 %) vuoden seur-antapisteessä. Toistuvaa tai joka kerta nielemisen jälkeen esiintyvää yskimisoiretta ei raportoitu yksikään tutkittavista yhdessäkään mittauspisteessä.

Palan tunteeseen liittyviä oireita raportoi kahdeksan tutkittavaa kahden kuukauden, yhdeksän tutkittavaa puolen vuoden ja kahdeksan tutkittavaa vuoden kuluttua vammautumisesta eli hieman vajaa neljännes kunkin mittauspisteen aikana. Palan tunteeseen liittyvät oireet eri mittauspisteissä on kuvattu taulukossa 3.

McNemarin testin perusteella tutkittavien nielemistoiminnon muutosta koskevassa itsearvioinnissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kahden kuukauden ja vuoden mit-tauspisteiden välillä ($p = 1,000$). Tutkittavista kolme henkilöä vaihtui oireellisten ryhmästä oireettomien ryhmään seurannan aikana. Toisaalta kaksi tutkittavista vaihtui oireet-tomien ryhmästä oireellisten ryhmään seurannan aikana. Muiden tutkittavien kohdalla ei tapahtunut muutosta. Tutkittavien palan tunteen kokemuksella ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kahden kuukauden ja vuo-den mittauspisteen välillä ($p = 1,000$).

Taulukko 2. Itsearviointikyselyn nielemistoimintoa ja nielemisvaikeutta käsittelevät väittämät ja tutkittavien raportoimat oireet eri mittauspisteissä.

| Oirekyselyn väittämät | 2 kuukautta vammautumisesta (n = 34) | 6 kuukautta vammautumisesta (n = 37) | 12 kuukautta vammautumisesta (n = 34) |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) |
| Osio 1. Nielemistoiminto | | | |
| Minulla ei ole nielemisvaikeuksia. | 20 (59) | 25 (68) | 21 (62) |
| Ruokaa takertuu silloin tällöin kiinni nieluun, jos en ole pureskellut ruokaa riittävän huolellisesti. | 8 (24) | 11 (30) | 11 (32) |
| Minun on vaikeaa niellä kiinteää ruokaa (esim. leipä, liha). | 4 (12) | 0 (0) | 1 (3) |
| Minun on vaikeaa niellä ohuita nesteitä (esim. vesi, maito, mehu). | 1 (3) | 1 (3) | 1 (3) |
| Minun on vaikea nielaista sylkeä. | 1 (3) | 0 (0) | 0 (0) |
| Osio 2. Nielemisvaikeus | | | |
| Minusta tuntuu, että nielaisen ihan normaalisti. | 21 (62) | 20 (54) | 22 (65) |
| Joskus minusta tuntuu, että nielaisu epäonnistuu jollakin tavalla, mutta se ei kuitenkaan aiheuta minulle yskimisreaktiota. | 10 (29) | 12 (33) | 7 (21) |
| Yskin joskus nielemisen aikana tai heti sen jälkeen. | 3 (9) | 5 (14) | 5 (15) |
| Yskin toistuvasti nielemisen aikana tai heti sen jälkeen. | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) |
| Saan aina yskimiskohtauksen nielemisen aikana tai heti sen jälkeen. | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) |

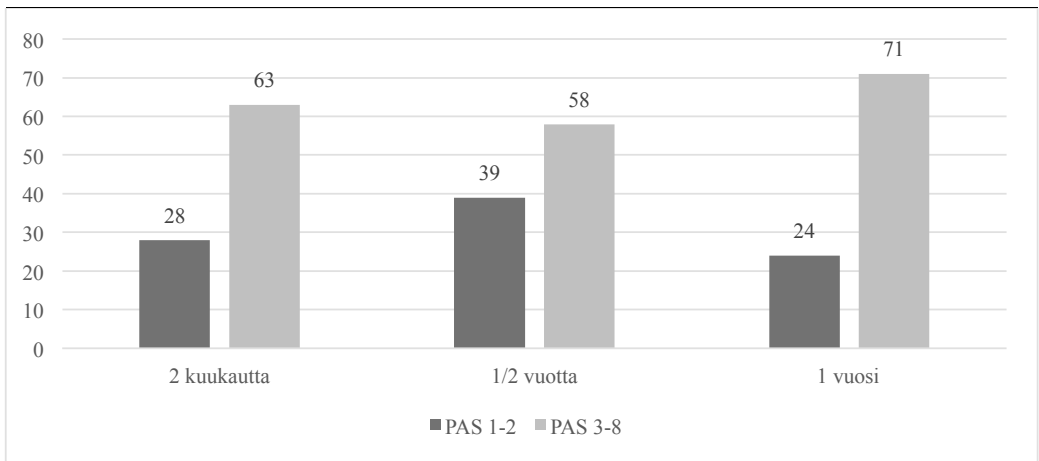
Nielemisen itsearvioinnin ja videofluorografiatutkimuksen tuloksen välinen yhteys

Kaikille tutkittaville tehtiin VFG-tutkimus keskimäärin 20,5 päivää vammautumisen jälkeen (keskihajonta 18,5, mediaani 14, vaihteluväli 2–87). Penetraatio-aspiraatioasteikon (Rosenbek ym. 1996) mukaisesti tutkittavat jaettiin ei-penetroijiin/-aspiroijiin (PAS 1–2) ja penetroijiin/aspiroijiin (PAS ≥ 3). Tutkittavista 41 prosenttia (n = 19) kuului ryhmään,

jossa nielemisen yhteydessä tapahtui penetraatiota tai aspiraatiota. Itsearviointikyselyn perusteella tutkittavasta 44 prosenttia (n = 15) raportoi nielemistoiminnon muutoksia kaksi kuukautta vammautumisen jälkeen, 49 prosenttia (n = 18) puoli vuotta ja 47 prosenttia (n = 16) vuosi vammautumisen jälkeen. Kun verrattiin penetroija/aspiroija- ja ei-penetroija/aspiroija-ryhmien itsearviointien tuloksia (Fisherin nelikenttätesti), havaittiin, että ryhmät eivät eronneet

Taulukko 3. Itsearviointikyselyn palan tunteen kokemusta kurkussa käsittelevät väittämät ja tutkittavien raportoimat oireet eri mittauspisteissä.

| Oirekyselyn väittämät | 2 kuukautta vammautumisesta (n = 34) | 6 kuukautta vammautumisesta (n = 37) | 12 kuukautta vammautumisesta (n = 34) |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) |
| Osio 3. Palan tunne kurkussa | | | |
| Minulla ei ole palan tunnetta kurkussa. | 26 (77) | 28 (76) | 26 (77) |
| Minulla on joskus palan tunnetta kurkussa. | 7 (21) | 8 (22) | 8 (24) |
| Minulla on aina palan tunne kurkussa. | 1 (3) | 1 (3) | 0 (0) |



Kuvio 2. Nielemistoitinnon muutoksesta raportoineiden tutkittavien osuus (%) penetraatio-aspiraatioluokittelun (PAS) mukaan eri mittauspisteissä. PAS 1–2 = ei-penetroijat/-aspiroijat, PAS 3–8 = penetroijat/aspiroijat.

merkitsevästi toisistaan kahden kuukauden ($p = 0,082$) ja puolen vuoden ($p = 0,330$) kohdalla vammautumisesta. Sen sijaan vuoden kuluttua vammautumisesta ryhmien itsearvioinnit erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ($p = 0,015$, $OR = 7,8$, 95 %:n luottamusväli 1,7–36,1), eli akuuttivaiheessa instrumentaalisen arvion perusteella penetraatio/aspiraatioryhmään luokitellut tutkittavat raportoivat vuoden kuluttua vammautumisesta tilastollisesti merkitsevästi enemmän subjektiivisia nielemistoitinnon muutoksia kuin ei-penetroija/-aspiroijat. Subjektiivisesta nielemistoitinnon muutoksesta raportoineiden tutkittavien osuus PAS-luokan mukaan eri ajankohtina on esitetty kuviossa 2. Instrumentaalisella arvioinnilla ja tutkittavan subjektiivisella palan tunteen kokemuksella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä yhdessäkään mittauspisteessä.

Pohdinta

Tämä on ensimmäinen Suomessa ja maailmalla tehty tutkimus, jossa selvitetään kaulaydinvammapotilaiden kokemuksia nielemistoitinnostaan itsearviointikyselyn avulla vuoden seurantatutkimuksessa. Tutkimuksen vahvuutena on se, että tutkimusjoukko vastaa sukupuolijakaumaltaan, iältään, vammautumismekanismitiltaan ja vamman vaikeusasteeltaan hyvin potilasjoukkoa, jonka

Johanssonin työryhmä (2021) esitteli laajassa suomalaisten tapaturmaperäisten selkäydinvammojen epidemiologiaa käsittelevässä tutkimuksessaan. Tutkimuksen vahvuutena on myös korkea vastausprosentti eri mittauspisteissä.

Tutkittavista lähes puolet koki itsearviointikyselyn perusteella muutoksia nielemistoitinnossaan kaksi kuukautta, puoli vuotta ja vielä vuosi vammautumisensa jälkeen. Kahdessa aikaisemmin julkaistussa tutkimuksessa 19–32 prosentilla kaulaydinvamman saaneista potilaista on ollut nielemisvaikeuksia yhdessä aikapisteessä toteutetun itsearvioinnin perusteella (Abel ym. 2004, Shin ym. 2011). Shin ja kumppanit (2011) kysyivät kaulaydinvammapotilailta ($n = 121$), oliko näillä nielemisvaikeuksia tai oliko nieleminen mahdotonta. Lisäksi kysyttiin nielemisvaikeuteen viittaavista oireista, jotka määriteltiin yskimiseksi nielemisen jälkeen ja muutokseksi puheäänien laadussa vammautumisen tai nielemisen jälkeen. Haastattelun perusteella 32 prosentilla potilaista todettiin nielemisvaikeuksia tai nielemisvaikeuteen viittaavia oireita. Tutkittavista 59 prosenttia oli leikattu etukautta, 17 prosenttia takakautta ja 9 prosentille tutkittavista oli tehty molemminpuolinen kaularankaoperaatio. Abelin työryhmän (2004) tutkittavista ($n = 73$) selvästi vähemmän, 19 prosenttia, koki subjektiivisesti nielemisvaikeutta. Tutkittavista 53

prosenttia oli leikattu etukautta, 8 prosenttia takakautta, ja 14 prosentille tutkittavista oli tehty molemminpuolinen kaularankaoperaatio. Tulosten ero johtunee siitä, että Abelin työryhmä käytti omassa tutkimuksessaan Logemannin ja kumppaneiden (1999) julkaisemaa nielemisen seulontamenetelmää, jossa potilaalta kysytään ainoastaan, onko hän tietoinen omasta nielemisvaikeudestaan. Tulokset eivät siis ole itsearviointimenetelmien ja mittausaikapisteiden epäyhtenäisyyden vuoksi keskenään tai meidän tutkimuksemme kanssa vertailukelpoisia.

Kaularankaoperaation jälkeen ilmeneviä nielemisvaikeuksia on tutkittu paljon erilaisilla itsearviointimenetelmillä. Yksi näistä menetelmistä on laajasti käytetty, mutta validoimaton, Bazazin (2002) nielemisvaikeuskysely. Kahdessa seurantatutkimuksessa, jossa sitä käytettiin, etukautta kaularankaleikatuista potilaista 32–34 prosenttia raportoi nielemisvaikeuteen viittaavista oireista kahden kuukauden kuluttua leikkauksesta, 18–19 prosenttia puolen vuoden kuluttua ja vuoden kuluttua 13–15 prosenttia potilaista (Bazaz 2002, Lee ym. 2007). Bazazin nielemisvaikeuskyselyä on käytetty myös takakautta kaularankaleikattujen subjektiivisten nielemisvaikeusoireiden selvittämiseen. Radcliffin ja kumppaneiden (2013) tutkimuksen mukaan yhdeksän prosenttia takakautta kaularankaleikatuista potilaista kokee nielemisvaikeuksia kuuden viikon kuluttua leikkauksesta ja kuusi prosenttia puolen vuoden kuluttua. Meidän tutkimuksemme tulosten perusteella tapaturmaperäisen kaulaydinvamman saaneet ja kaularankaleikatut tutkittavat raportoivat selvästi enemmän nielemisvaikeusoireita vielä puolen vuoden ja vuoden kuluttua vammautumisesta kuin Bazazin nielemisvaikeuskyselyllä arvioidut kaularankaleikatut potilaat. Tämä ero saattaa kuitenkin osittain johtua Bazazin nielemisvaikeuskyselyn ja tässä tutkimuksessa käytetyn Skeppholmin itsearviointikyselyn epäyhtenäisyydestä. Skeppholmin ja kumppaneiden tutkimuksessa DSQ ja Bazazin nielemiskysely eivät korreloineet keskenään (Skeppholm ym. 2012).

Nielemistoiminnon muutosta kuvaavien oireiden kokemisessa ei tapahtunut

tilastollisesti merkitsevää muutosta kahden kuukauden ja vuoden aikavälillä. Toisin sanoen tutkittavat eivät siirtyneet tällä aikavälillä oireellisten ryhmästä oireettomien ryhmään tai päinvastoin niin usein, että muutos olisi ollut tilastollisesti merkitsevää. Vaikka lähes puolet tutkittavista koki nielemistoiminnon muutoksia vielä vuosi vammautumisen jälkeen, yleisin nielemistoimintoa koskeva oire oli subjektiivinen tunne siitä, että ruokaa takertuu silloin tällöin kiinni nieluun, jos sitä ei ollut pureskeltu riittävän huolellisesti. Tämän lisäksi vain kuusi prosenttia tutkittavista raportoi vaikeudesta niellä kiinteää ruokaa tai ohutta nestettä vuoden kuluttua vammautumisesta. Yleisin nielemisvaikeutta koskeva oire vuoden seurantapisteessä oli tuntemus, että nielaisu epäonnistuu jollakin tavalla, mutta se ei kuitenkaan aiheuta yskimisreaktiota. Yleisin kohonneeseen aspiraatorisikiin viittaava oire on yskiminen nielemisen aikana tai sen jälkeen (Mari ym. 1997), ja tässä tutkimuksessa 15 prosenttia tutkittavista koki yskimistä joskus nielemisen aikana tai sen jälkeen vielä vuoden kuluttua vammautumisesta. Tämä on merkittävä tulos, sillä se viittaa siihen, että aspiraatorisiki ei ole kaikilta tutkittavilta väistynyt vuoden seurantajakson aikana. Tämän perusteella osa tutkittavista hyötyisi puheterapeutin tekemästä kliinisestä tai instrumentaalisesta nielemisarviosta ja kuntoutuksesta vielä vammautumisen jälkeen toteutetun välittömän osastokuntoutusvaiheen jälkeenkin.

Hieman alle neljännes tutkittavista raportoi oireista, jotka liittyvät palan tunteeseen kurkussa, kahden kuukauden, puolen vuoden ja vuoden kuluttua vammautumisesta. Näissäkään oireissa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta kahden kuukauden ja vuoden mittauspisteen välillä. Palan tunteen kokemus ei välttämättä liity nielemisvaikeuteen vaan voi esiintyä myös erillisenä oireena. Palan tunteen syistä tiedetään vähän, mutta taustalla voi olla esimerkiksi refluksitauti tai muu ruokatorven rakenteeseen tai toimintaan liittyvä seikka (Järvenpää ym. 2018, Rasmussen ym. 2018, Van Daele 2020). Palan tunne kurkussa voi olla myös toiminnallinen oire (Järvenpää ym. 2018). Toisaalta

palan tunne voi aiheutua myös kaularangan alueen rakenteellisista muutoksista, kuten osteofyyteistä (Ko ym. 2012). Tapaturma-peräisen kaulaydinvamman saaneiden potilaiden palantunteen taustasyöt voivat olla monitekijäiset, eikä niiden selvittäminen ole tämän tutkimuksen puitteissa mahdollista. Olisi kuitenkin mielenkiintoista selvittää, liittyykö palan tunne tällä potilasryhmällä kaularangan alueen vamman ja/tai leikkauksen jälkitilaan ja niiden aiheuttamiin rakenteellisiin tai toiminnallisiin muutoksiin. Toisaalta tutkimustiedon perusteella kaulaydinvammapotilailla esiintyy ruokatorven yläsulkijan toiminnan häiriöitä (Neville ym. 2005), joten palan tunne voisi liittyä myös ruokatorvipäraseen syyhyn.

Tutkimuksen mielenkiintoisin tulos oli se, että Rosenbekin PAS-asteikolla penetroiiksi tai aspiroiiksi luokitellut tutkittavat raportoivat itsearviointikyselyssä tilastollisesti merkitsevästi enemmän oireita vuoden kuluttua vammautumisesta kuin ei-penetroijat tai -aspiroiijat. Tämän tuloksen syiden selvittäminen vaatii jatkotutkimusta. Onko esimerkiksi kaulaydinvammapotilailla vammautumisen alkuvaiheessa nielun alueella tuntopuutoksia, joiden vuoksi potilas ei itse tunnista muutoksia nielemistoimintansa? Toinen mahdollinen selitys voisi olla kaulaydinvamman liittyvä yskimisvoiman heikentyminen (Schilero ym. 2009). Heikentyneen yskimisvoiman takia kaulaydinvammapotilaiden kyky reagoida aspiraatioon yskimällä epäonnistuu, ja potilas ei siis itsekään saa adekvaattia palautetta nielemisen epäonnistumisesta. Onko tässä tutkimustuloksessa kyse siis siitä, että vuoden seurannan aikana yskimisvoima ja nielun sensoriikka palautuvat osittain, jolloin potilas pystyy alkuvaihetta paremmin monitoroimaan nielemiseen liittyviä tuntemuksiaan ja raportoimaan niitä tarkemmin nielemiskyselyssä?

Jatkotutkimuksessa kehitettäviä osa-alueita olisivat tälle potilasryhmälle soveltuvan luotettavan nielemistoiminnon itsearviointiin tarkoitettujen itsearviointikyselyjen huolellinen laadinta riittävän isolla potilasaineistolla. Tässä tutkimuksessa käytetty Skeppholmin työryhmän (2012) itsearviointikysely valikoitui aineistonkeruun menetelmäksi sillä

perusteella, että kyselyn kohderyhmänä olivat potilaat, joille oli tehty kaularangan alueen operaatio. Tämän lisäksi perusteluna oli myös se, että kysely oli helppo ja nopea täyttää. Kyselyä ei kuitenkaan validoitu suomen kielelle ennen aineiston keräämistä, mikä voi vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Lisäksi kyselystä jouduttiin poistamaan sen kaksi viimeistä osiota kaulaydinvammapotilaiden arviointiin soveltumattomina. Tämä aiheutti sen, että tulosanalyyseissä ei pystytty käyttämään kyselyn alkuperäistä järjestysasteikollista skaalausta. On myös tärkeää huomata, että tämän tutkimuksen aineiston koko on pieni, ja sen vuoksi tuloksia voidaan pitää lähinnä suuntaa antavina. Skeppholmin ja kumppaneiden (2012) jälkeen on julkaistu ainakin kaksi uutta kyselyä, jotka on todettu luotettaviksi kaularankaleikkattujen potilaiden nielemisvaikeuksien itsearviointiin (Hughes ym. 2018, Sclafani ym. 2017). Näiden kyselyiden soveltuvuus suomenkielisten potilaiden arviointiin tulisi arvioida validoimalla kysely suomen kielelle käyttäen instrumentaalista nielemistutkimusta. Lisäksi tulisi arvioida, olisiko suomen kielelle validoitu EAT-10-nielemisvaikeusoirekysely soveltuva tämän potilasjoukon arvioimiseen (Järvenpää ym. 2021).

Potilaiden omakohtaisten nielemistoimintoon liittyvien tuntemusten selvittäminen on jo itsessään arvokasta, mutta parhaimmillaan sen avulla potilas voidaan ohjata puheterapeuttisen seurannan piiriin oikea-aikaisesti ja tehokkaasti ja siten vähentää nielemisvaikeudesta aiheutuvaa haittaa. Tulevaisuudessa olisi tärkeää kehittää kaulaydinvammapotilaiden nielemisen arvioimiseen yhtenäinen kansallinen ohjeistus, joka pitäisi sisällään potilaan itsearviointin ja puheterapeuttisen arvioinnin.

Tulosten merkitys: Vuoden kuluttua noin puolet (47 %) tutkittavista koki muutoksia nielemistoiminnossaan ja alle viidesosa (15 %) koki aspiraatoriskin kohomiseen viittaavaa oiretta eli yskimistä nielemisen aikana tai sen jälkeen. Nämä potilaat hyötyisivät puheterapeutin säännöllisestä seurannasta vielä pitkään

vammautumisen jälkeen, jotta voitaisiin vähentää nielemisvaikeudesta aiheutuvaa haittaa ja terveystilaa.

Tiivistelmä

Suomessa syntyy vuosittain noin 200 uutta selkäydinvammaa tapaturman seurauksena. Näistä lähes 60 prosenttia osuu kaularangan alueelle. Nielemisvaikeus on vähän tunnettu ja tutkittu kaulaydinvamman jälkiseuraus. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka moni kaulaydinvammapotilas koki muutoksia nielemistoiminnossaan vammautumisen jälkeen ja muutui kokemus vuoden seurantaajan aikana. Lisäksi tutkimme, onko itsearvion ja objektiivisen instrumentaalisen arvioinnin tuloksilla yhteyttä keskenään. Tutkimuksen aineisto kerättiin vuosina 2013–2016 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Tutkimukseen osallistui 37 tapaturmapotilaista, joista suurin osa oli miehiä (87 %) ja yleisin vammamekanismi oli kaatuminen (76 %). Aineisto koostuu kuntoutumisen alkuvaiheessa tehdyn instrumentaalisen nielemisarvion tuloksista sekä tutkittavien kahden kuukauden, puolen vuoden ja vuoden kuluttua vammautumisesta täyttämien nielemistoimintoa koskevien itsearviointikyselyjen tuloksista. Tutkittavista lähes puolet koki muutoksia nielemistoiminnossaan kaksi kuukautta (44 %), puoli vuotta (49 %) ja vielä vuosi (47 %) vammautumisensa jälkeen. Nielemistoiminnon muutosta kuvaavien oireiden kokemisessa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta vuoden seurantaajan aikana. Akuuttivaiheessa tehdyn nielemistoiminnon instrumentaalisen arvioinnin perusteella penetroidiksi tai aspiroidiksi luokitellut tutkittavat raportoivat itsearviointikyselyssä tilastollisesti merkitsevästi enemmän oireita vuoden kuluttua vammautumisesta kuin ei-penetroidit tai -aspiroidit. Tutkittavista 15 prosenttia koki yskimistä joskus nielemisen aikana tai sen jälkeen vielä vuoden kuluttua vammautumisesta.

Avainsanat: nielemisvaikeus, itsearviointi, itsearviointikyselylomake, selkäydinvamma, kaularanka

Abstract

Personal experiences of changes in swallowing function in patients with traumatic cervical spinal cord injuries: a one-year follow-up study

About 200 new traumatic spinal cord injuries occur in Finland every year. Of them, almost 60 percent are cervical spinal cord injuries. The aim of this study was to examine how many subjects experienced changes in swallowing function and whether the subjects' self-assessment of swallowing function changed during the one-year follow-up period. In addition, we studied whether the results of self-assessment and instrumental assessment were associated with each other. The data collection was carried out in 2013–2016 at the Tampere University Hospital. A total of 37 patients participated in the study, the majority of whom were men (87%), and the most common injury mechanism was falls (76%). The data consisted of the results of instrumental swallowing evaluation at the early stage of recovery, and answers to self-assessment questionnaires at two months, six months and one year after the injury. Almost half of the subjects experienced changes in their swallowing function two months (44%), half a year (49%) and one year (47%) after their injury. There was no statistically significant change in the experience of changes in swallowing function during the one-year follow-up. Subjects classified as penetrator / aspirators based on the instrumental swallowing assessment reported statistically significantly more symptoms in the self-assessment questionnaire one year after injury than non-penetrator / aspirators. 15% of subjects still experienced coughing sometimes during or after swallowing one year after the injury.

Keywords: dysphagia, self-assessment, self-assessment questionnaire, traumatic spinal cord injury, cervical spine

Kiitokset

Lämmin kiitos kaikille tutkimukseen osallistuneille henkilöille ja kyselylomakkeiden postittamisesta ja käsittelystä vastanneelle tutkimushoitaja Anne Simille.

Tiina Ihalainen, FT, yliopisto-opettaja, logopedian tutkinto-ohjelma, yhteiskuntatieteiden tiedekunta, Tampereen yliopisto; Tampereen yliopistollinen sairaala (28.2.2021 asti), puheterapeutti

Teemu Luoto, dosentti, erikoislääkäri, neurokirurgian vastuuyksikkö, Tampereen yliopistollinen sairaala; lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta, Tampereen yliopisto

Liina Toivanen, FM, logopedian tutkinto-ohjelma, yhteiskuntatieteiden tiedekunta, Tampereen yliopisto (28.4.2021 asti)

Anna-Maija Korpijaako-Huuhka, emeritaprofessori, logopedian tutkinto-ohjelma, yhteiskuntatieteiden tiedekunta, Tampereen yliopisto

Lähteet

- Abel R, Ruf S, Spahn B (2004) Cervical spinal cord injury and deglutition disorders. *Dysphagia* 19, 2, 87 - 94. <https://doi.org/10.1007/s00455-003-0511-y>
- Allen J, White C, Leonard R, Belafsky P (2010) Prevalence of penetration and aspiration on videofluoroscopy in normal individuals without dysphagia. *Otolaryngology - Head & Neck Surgery* 142, 2, 208 - 213. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.11.008>
- Anderson KK, Arnold PM (2013) Oropharyngeal dysphagia after anterior cervical spine surgery: A review. *Global Spine Journal* 3, 4, 273 - 286. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354253>
- Bazaz R (2002) Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: A prospective study. *Spine* 27, 22, 2453 - 2458.
- Berlowitz DJ, Wadsworth B, Ross J (2016) Respiratory problems and management in people with spinal cord injury. *Breathe* 12, 4, 328 - 340. <https://doi.org/10.1183/20734735.012616>
- Carrión S, Cabré M, Monteis R, Roca M, Palomera E, Serra-Prat M, . . . Clavé P (2015) Oropharyngeal dysphagia is a prevalent risk factor for malnutrition in a cohort of older patients admitted with an acute disease to a general hospital. *Clinical Nutrition* 34, 3, 436 - 442. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.04.014>
- Chen C, Saulle D, Fu K, Smith JS, Shaffrey CI (2013) Dysphagia following combined anterior-posterior cervical spine surgeries. *Journal of Neurosurgery Spine* 19, 3, 279 - 287. <https://doi.org/10.3171/2013.6.SPINE121134>
- Daggett A, Logemann J, Rademaker A, Pauloski B (2006) Laryngeal penetration during deglutition in normal subjects of various ages. *Dysphagia* 21, 4, 270 - 274. <https://doi.org/10.1007/s00455-006-9051-6>
- Ding R, Logemann JA (2008) Patient self-perceptions of swallowing difficulties as compared to expert ratings of videofluorographic studies. *Folia Phoniatrica Et Logopaedica* 60, 3, 142 - 150. <https://doi.org/10.1159/000120622>
- Edwards CC, Karpitskaya Y, Cha C, Heller JG, Laurysen C, Yoon ST, Riew KD (2004) Accurate identification of adverse outcomes after cervical spine surgery. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume* 86-A, 2, 251 - 256. <https://doi.org/10.2106/00004623-200402000-00006>
- García-Peris P, Paron L, Velasco C, de la Cuerda C, Cambor M, Breton I, . . . Clavé P (2007) Long-term prevalence of oropharyngeal dysphagia in head and neck cancer patients: Impact on quality of life. *Clinical Nutrition* 26, 6, 710 - 717. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2007.08.006>
- Hughes AP, Salzmänn SN, Aguwa OK, Miller CO, Duculan R, Shue J, . . . Mancuso CA (2018) HSS dysphagia and dysphonia inventory (HSS-DDI) following anterior cervical fusion: Patient-derived, validated, condition-specific patient-reported outcome measure outperforms existing indices. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume* 100, 10, e66. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01001>
- Ihalainen T, Rinta-Kiikka I, Luoto TM, Koskinen EA, Korpijaako-Huuhka A, Ronkainen A (2017) Traumatic cervical spinal cord injury: A prospective clinical study of laryngeal penetration and aspiration. *Spinal Cord* 55, 11, 979 - 984. <https://doi.org/10.1038/sc.2017.71>
- Johansson E, Luoto TM, Vainionpää A, Kauppila AM, Kallinen M, Vaarala E, Koskinen E (2021) Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Finland. *Spinal Cord* 59, 761 - 768. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-00575-4>
- Järvenpää P, Arkkila P, Aaltonen LM (2018) Globus pharyngeus: a review of etiology, diagnostics, and treatment. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 275, 1945 - 1953. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5041-1>
- Järvenpää P, Kuuskoski J, Pietarinen P, Markkanen-Leppänen M, Freiberg H, Ruuskanen M, Aaltonen LM (2021) Finnish version of the eating assessment tool (F-EAT-10): a valid and reliable patient-reported outcome measure for dysphagia evaluation. *Dysphagia*. Epub ahead of

- print. PMID: 34518933. <https://doi.org/10.1007/s00455-021-10362-9>
- Kirshblum S, Burns SP, Biering-Sorensen F, Donovan W, Graves DE, Jha A, . . . Waring W (2011) International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). *The Journal of Spinal Cord Medicine* 34, 6, 535 - 546. <https://doi.org/10.1179/204577211X13207446293695>
- Ko MT, Chen HL, Peng JP, Lin TY, Lin WC (2012) Do cervical degenerative diseases associate with foreign body sensation of the pharynx? *Dysphagia*, 27, 1, 88 - 93. <https://doi.org/10.1007/s00455-011-9342-4>
- Krassioukov A, Biering-Sorensen F, Donovan W, Kennelly M, Kirshblum S, Krogh K, Alexander MS, Vogel L, Wecht J (2012) International standards to document remaining autonomic function after spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine* 35, 4, 201 - 210. <https://doi.org/10.1179/1079026812Z.00000000053>
- Lee MJ, Bazaz R, Furey CG, Yoo J (2007) Risk factors for dysphagia after anterior cervical spine surgery: A two-year prospective cohort study. *Spine Journal* 7, 2, 141 - 147. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2006.02.024>
- Leibovitz A, Baumohl Y, Lubart E, Yaina A, Platinovitz N, Segal R (2007) Dehydration among long-term care elderly patients with oropharyngeal dysphagia. *Gerontology* 53, 4, 179 - 183. <https://doi.org/10.1159/000099144>
- Logemann JA, Veis S, Colangelo L (1999) A screening procedure for oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia* 14, 1, 44 - 51. <https://doi.org/10.1007/PL00009583>
- Mari F, Matei M, Ceravolo MG, Pisani A, Montesi A, Provinciali L (1997) Predictive value of clinical indices in detecting aspiration in patients with neurological disorders. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 63, 4, 456 - 460. <https://doi.org/10.1136/jnnp.63.4.456>
- Molfenter SM, Steele CM (2013) The relationship between residue and aspiration on the subsequent swallow: An application of the normalized residue ratio scale. *Dysphagia* 28, 4, 494 - 500. <https://doi.org/10.1007/s00455-013-9459-8>
- Neville AL, Crookes P, Velmahos GC, Vlahos A, Theodorou D, Lucas CE (2005) Esophageal dysfunction in cervical spinal cord injury: A potentially important mechanism of aspiration. *The Journal of Trauma* 59, 4, 905 - 911. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000188086.02488.b1>
- Papadopoulou S, Exarchakos G, Beris A, Ploumis A (2013) Dysphagia associated with cervical spine and postural disorders. *Dysphagia* 28, 4, 469 - 480. <https://doi.org/10.1007/s00455-013-9484-7>
- Patel DA, Sharda R, Hovis KL, Nichols EE, Sathe N, Penson DF, . . . Francis DO (2017) Patient-reported outcome measures in dysphagia: A systematic review of instrument development and validation. *Diseases of the Esophagus* 30, 5, 1 - 23. <https://doi.org/10.1093/dote/dow028>
- Powell D, Affuso O, Chen Y (2017) Weight change after spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine* 40, 2, 130 - 137. <https://doi.org/10.1179/2045772314Y.0000000264>
- Radcliff K, Koyonos L, Clyde C, Sidhu G, Fickes M, Hilibrand A, . . . Rihn J (2013) What is the incidence of dysphagia after posterior cervical surgery? *Spine* 38, 13, 1082 - 1088. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318287ec9f>
- Ramsey D, Smithard D, Kalra L (2005) Silent aspiration: What do we know? *Dysphagia* 20, 3, 218 - 225. <https://doi.org/10.1007/s00455-005-0018-9>
- Rasmussen ER, Schnack DT, Ravn AT (2018) A prospective cohort study of 122 adult patients presenting to an otolaryngologists office with globus pharyngeus. *Clinical Otolaryngology* 43, 3, 854 - 860. <https://doi.org/10.1111/coa.13065>
- Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL (1996) A penetration-aspiration scale. *Dysphagia* 11, 2, 93 - 98. <https://doi.org/10.1007/BF00417897>
- Schilero GJ, Spungen AM, Bauman WA, Radulovic M, Lesser M (2009) Pulmonary function and spinal cord injury. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 166, 3, 129 - 141. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2009.04.002>
- Sclafani JA, Ross DI, Weeks BH, Yang M, Kim CW (2017) Validity and reliability of a novel patient reported outcome tool to evaluate post-operative dysphagia, odynophagia, and voice (DOV) disability after anterior cervical procedures. *International Journal of Spine Surgery* 11, 35. <https://doi.org/10.14444/4035>
- Seidl RO, Nusser-Muller-Busch R, Kurzweil M, Niedeggen A (2010) Dysphagia in acute tetraplegics: A retrospective study. *Spinal Cord* 48, 3, 197 - 201. <https://doi.org/10.1038/sc.2009.102>
- Shin JC, Yoo JH, Lee YS, Goo HR, Kim DH (2011) Dysphagia in cervical spinal cord injury. *Spinal Cord* 49, 9, 1008 - 1013. <https://doi.org/10.1038/sc.2011.34>
- Skeppholm M, Ingebro C, Engstrom T, Olerud C (2012) The dysphagia short questionnaire: An instrument for evaluation of dysphagia: A validation study with 12 months follow-up after anterior cervical spine surgery. *Spine* 37, 11, 996 - 1002. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31823a7a5b>
- Smithard DG, O'Neill PA, Parks C, Morris J (1996) Complications and outcome after acute stroke: does dysphagia matter? *Stroke* 27, 7, 1200 - 1204. <https://doi.org/10.1161/01.STR.27.7.1200>
- Smith-Hammond C (2004) Prospective analysis of incidence and risk factors of dysphagia in spine surgery patients: Comparison of anterior cervical, posterior cervical, and lumbar procedures. *Spine* 29, 1441 - 6. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000129100.59913.ea>
- Van Daele DJ (2020) Esophageal manometry, pH testing, endoscopy, and videofluoroscopy in patients with globus sensation. *The Laryngoscope*

130, 9, 2120 - 2125. <https://doi.org/10.1002/lary.28289>

Wolf C, Meiners TH (2003) Dysphagia in patients with acute cervical spinal cord injury. *Spinal Cord* 41, 6, 347 - 353. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101440>