



Leila Niemi-Murola
LT, dosentti, erikoislääkäri
HYKS, ATeK, Meilahden sairaala
leila.niemi-murola[a]hus.fi

Sasu Liuhanen
LL, erikoislääkäri
HYKS, ATeK, Meilahden sairaala
sas.liuhanen[a]hus.fi

Yleisanestesian pika-induktio ja hengitystien turvaaminen

Pika-induktio on vanha ja meille tuttu menetelmä, jota koskeva tieto päivittyy jatkuvasti.

Anestesiologi joutuu usein pohtimaan turvallisinta induktiomenetelmää tilanteessa, missä potilaan paaston pituudesta ei ole varmaa tietoa tai on syytä olettaa, että maha on täysi. Oppikirjan mukaan aspiraatoriski on merkittävästi kohonnut paastomattomilla potilailla, akuutti vatsa-diagnoseilla leikkaukseen tulevilla ja niillä, joilla on muusta syystä johtuva riski vatsansisällön tai vuotavan veren joutumisesta hengitysteihin (1).

Rakkaalla lapsella on monta nimeä. Rapid sequence intubation, crush- tai crash-induktio lienevät yleisimmin käytetyt termit, jotka voidaan suomentaa pika-induktiona. Oppikirjan mukaan tällä termillä tarkoitetaan tekniikkaa, jonka avulla hengitystie pyritään varmistamaan mahdollisimman nopeasti samalla estäen mahansisällön joutumisen potilaan hengitysteihin (1).

Perinteisesti nopea intubaatio tehdään leikkaustason pääpuolen ollessa kohoasennossa, hyvin

esihapetetuille potilaalle, nopea- ja lyhyvaikutteisia lääkkeitä käyttäen ja avustajan pitäessä Sellickin otetta (oppikirja). Pika-induktio vaatii kokemusta, sillä vaikeasti sairaan potilaan hemodynamiikka saattaa romahtaa ja ennakoimattoman vaikea hengitystien mahdollisuus on aina pidettävä mielessä (2).

Tästä kaikille tutusta aiheesta on viime aikoina julkaistu useita katsauksia, jotka haastavat pohtimaan omia käytäntöjä ja päivittämään niiden perusteluja.

Ennen induktiota

Jos aspiraatoriski on suuri ja potilas on hyvin hereillä, asiallinen ja anestesiaalääkärillä on hänen kanssaan yhteinen kieli, hereillä tehtävä intubaatio on varteenotettava vaihtoehto (1). Sama pätee tilanteeseen, jossa on odotettavissa vaikea intubaatio. Joskus anestesiaalääkäri joutuu kuitenkin

pohtimaan ratkaisuaan tilanteessa, jossa ei ole hyviä vaihtoehtoja, vaan joudutaan valitsemaan tarjolla olevista vähiten huono.

Aspiraatoriskiä on mahdollista pienentää jo ennen induktiota. Jos potilaalla on nenämahaletku, sen kautta voidaan imeä pois suurin osa maha-laukussa olevasta nesteestä. Toimenpiteen yhteydessä on hyvä pitää mielessä, että sulamaton ruoka tukkii helposti letkun, eikä hyväkään imusaalis takaa mahan tyhjentymistä. Jos potilaalla ei nenämahaletkua ole, sen laittaminen ennen anestesian induktiota on harvoin tarpeen (2). Nenämahaletku poistetaan ennen induktiota, jotta ruokatorven alempi sulkijalihas voisi tehokkaasti sulkeutua ja estää mahansisällön pääsemisen ruokatorveen (1).

Hyvä esihappetus on tärkeä, sillä aspiraatoriskin pienentämiseksi potilasta ei ventiloida. Hyväkuntoinen potilas kestää tämän ilman esihappetustakin; nyrkkisäännön mukaan hyväkuntoisella 70-kiloisella potilaalla FRC on n. 2000 ml ja intubaatiolle on aikaa minuutin verran. Valtimoveren happipitoisuus ennustaa happisaturaatiota paremmin sen, kuinka nopeasti potilaan happisaturaatio laskee induktion yhteydessä (kuva 1.).

Hyvän esihappetuksen avulla turvallista intubaatioaikaa saadaan merkittävästi pidennettyä, jopa yli kahdeksaan minuuttiin. Esihappetuksen kestoksi suositellaan vähintään kolmea minuuttia huolehtien samalla siitä, että naamari on tiiviisti potilaan kasvoilla (2). Mitä enemmän rakoa potilaan kasvojen ja naamarin välillä on, sitä enemmän potilaan hengitysteihin menevän kaasun happiprosentti laskee. Jos mahdollista, tässä voidaan käyttää apuna CPAP-laitetta tai säätää PEEP:iä hengityskoneen venttiilin avulla.

Asennon merkityksestä on kahdenlaisia näkemyksiä. Pohjoismaisen suosituksen mukaan asennolla ei ole merkitystä esihappetuksen onnistumisen kannalta muilla kuin obeeseilla potilailla (2), englantilainen suositus taas kannattaa kohoasentoa (3). Perinteistä kohoasentoa tukee

tutkimus, jonka mukaan jo 20 asteen kohotus pidentää turvallista intubaatioaikaa puolelatoista minuutilla (4). Hemodynaamisesti epävakaa potilaskin usein kestää tämän. Obeesilla potilaalla ylävartalon kohoasento on erityisen suositeltava,

sillä se helpottaa potilaan hengitystä (3, 4). Kohoasentoa on perusteltu myös regurgitaatoriskin pienentämiseksi, mutta tästä on monia mielipiteitä (5, 6).

Potilaan esihappetuksessa on otettava huomioon monia muitakin hapen kysyntään ja tarjontaan vaikuttavia muuttujia, esimerkiksi potilaan tilaan mahdollisesti liittyvä lisääntynyt hapen-

kulutus, atelektaasit, sydämen vajaatoiminta, anemia, akuutit ja krooniset keuhkosairaudet, korkea vatsaontelon sisäinen paine jne.

Jos aspiraatoriski on suuri ja potilas on asiallinen, hereillä tehtävä intubaatio on varteenotettava vaihtoehto

Pika-induktion lääkkeet

Ideaalista induktiolääkettä ei ole vielä keksitty, sillä sen pitäisi samaan aikaan parantaa intubaatio-olosuhteita lamaamalla lihastoiminta, minimoida hemodynaamiset vasteet ja estää sympaattisen hermoston reaktiot intubaatioon. Hypnootin valinnalla ei ole merkitystä, vaan se valitaan potilaan yleistilan ja sen mukaisten riskien mukaan (2, 7). Hereillä olon välttämiseksi hypnootin käyttöä kuitenkin suositellaan, jollei ole täyttä varmuutta potilaan syvästä tajuttomuudesta (3, 7). Propofoli laskee usein potilaan verenpainetta, mutta iskeemisellä potilaalla kardiovaskulaarisen stressin vähentäminen saattaa olla hyväkin asia (2). Erityisluvalla käytettävä etomidiaatti saattaa aiheuttaa postoperatiivisia ongelmia lamaamalla lisämunuaisen toimintaa (7). Ketamiinia suositellaan yhdistettynä joko midatsolaamiin tai propofoliin etenkin traumapotilailla ja muille, joiden hemodynamiikka on epävakaa (2, 7).

Perinteisesti opioidit eivät kuulu pika-induktion protokollaan (7), mutta niiden käyttöä suositellaan kivun aiheuttaman stressireaktion välttämiseksi (2). Fentanyyli annoksella 2 µg/kg, alfentaniili annoksella 30 µg/kg ja remifentaniili

>>

Nopean induktion intubaatioissa pätevät samat säännöt kuin vaikeaan intubaatioon valmistauduttaessa

1 µg/kg poistavat lähes kokonaan intubaation aiheuttaman katekoliamiinivasteen (7).

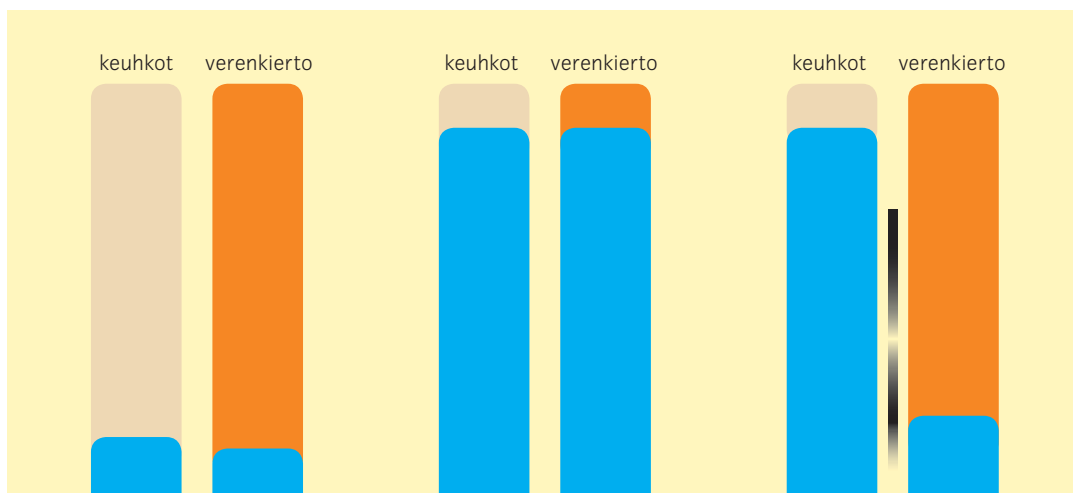
Nopeassa induktiossa käytettävästä ideaalisesta lihasrelaksantista on julkaistu useita kannanottoja viime aikoina (2, 7, 8). Tulos riippuu paljon valitusta lopputulosmuuttujasta (lihasrelaksaation nopeus, intubaatio-olosuhteet, desaturatioaika tms.). Pohjoismainen suositus pitää suksametonia suositeltavana valintana annoksella 1–1,5 mg/kg sen nopean kumoutumisen vuoksi. Tuore Cochrane-katsaus pitää myös suksametonia ensisijaisena lihasrelaksanttina ja sen mukaan rokuronia käytettäisiin vain, jos suksametonia ei ole saatavilla tai sille on selvä vasta-aihe (8). Tämän katsauksen tutkimuksissa käytetty suksametonin annos oli vähintään 1 mg/kg ja rokuronin 0,6 mg/kg (8). Pohjoismaisen suosituksen mukaan rokuroni annoksella 0,9–1,2 mg/kg on hyvä vaihtoehto silloin, kun suksametoni on vasta-aiheinen (2, 3).

Tällöin on syytä etukäteen varmistaa, että sugamadeksia on välittömästi saatavilla (9).

Pika-induktion idea on, että lääkkeet annetaan nopeasti, vastetta titraamatta. Tämä saattaa johtaa tahattomaan hereillä oloon varsinkin obstetrisilla ja traumapotilaille (7). Tuoreen tutkimuksen mukaan obeesit potilaat saavat usein liian pienen annoksen nukahtamislääkettä ja lihasrelaksanttia verrattuna muihin potilaisiin, jotka puolestaan saavat tarvitsemaansa suuremman annoksen (10). Indutiolääkeiden yliannostus puolestaan saattaa johtaa ei-toivottuihin hemodynaamisiin reaktioihin etenkin traumapotilailla (7).

Sellickin ote

Kurkunpään painamisesta pika-induktion aloituksen yhteydessä käydään kiivasta keskustelua (2, 7, 11). Oppikirjan määritelmän mukaan



Kuva 1. Valtimoveren happiosapaine ennustaa parhaiten kuinka nopeasti potilaan happisaturaatio tulee laskemaan. Vasemmalla tervekeuhkoinen potilas, ei esihapettusta (pylväät kuvaavat happiosapainetta keuhkoissa ja verenkierrossa, happiosapaine on merkitty sinisellä). Keskellä sama potilas, maksimaalinen esihapetus. Oikealla hyvin esihapettettuna potilas, jolla vaikea kaasujenvaihtohäiriö.

avustaja aloittaa painamisen välittömästi potilaan nukahtamisen jälkeen (1). Tällöin kurkunpäättä painetaan peukalon ja etusormen avulla kilpiruusun molemmilta puolilta suoraan alaspäin kohti selkärunkaa (1). Anestesiaalääkärin on syytä tarkistaa avustajan kokemus ja painamispaikka ennen induktiota, sillä painaminen liian ylhäältä tukkii potilaan hengitystien ja estää näkymän kurkunpäähän (3, 5, 12).

Näyttöä Sellickin otteen hyödyistä ei juurikaan ole (5, 7, 11), mutta se saattaa aiheuttaa vääränlaisen turvallisuuden tunteen. Taannoisessa viidessä sairaalassa tehdyssä tutkimuksessa seurattiin 32 terveydenhuollon työntekijän tekniikkaa (6). Tutkijat löysivät 10 erilaista tekniikkaa, joista osa saattoi aiheuttaa potilaille haittaa (6). Harjoittelematta vain viidesosa avustajista pystyy suorittamaan Sellickin otteen oikein ja harjoittelun vaikutus häviää nopeasti (12). Ei ole myöskään täysin selvää, millaiset fysiologiset vaikutuksen Sellickin otteella on ruokatorven alempaan sulkijalihakseen (3, 6, 7).

Naamariventilaatiota ei suositella (3), mutta intubaation pitkittyessä siihen väistämättä joudutaan saturaation laskiessa. Helläkätinen ventilaatio auttaa ylläpitämään potilaan happeutusta lisäämättä merkitsevästi aspiraation riskiä (3, 7). Jokainen joutuukin tapauskohtaisesti pohtimaan painamisen hyötyä oman potilaansa kohdalla (5) – miten suuri on aspiraation riski suhteessa pitkittyneeseen intubaatioon ja mahdolliseen hypoksiaan. Jos intubaatio on vaikea eikä näkymää kurkunpäähän saada, painaminen on syytä lopettaa (3).

Intubaatio

Nopean induktion intubaatiossa pätevät samat säännöt kuin vaikeaan intubaatioon valmistauduttaessa (3). Ennen aloitusta varmistetaan kaikkien tarvittavien välineiden saatavuus ja toimivuus. Tarkistuslistaa läpikäyessä on hyvä hetki viestittää tiimille, miten hengitystie on tarkoitus varmistaa ja tiedottaa myös vaihtoehtoinen suunnitelma (3).

Potilaan pään asettaminen ns. sniffing-asentoon helpottaa intubaatiota (3, 7). Obeeseilla potilailla suositellaan pään asettamista tyynyjen avulla tasoon, missä korvalehden nipukka on samassa tasossa kuin potilaan rintalasta (ramped-position)

(3). Tämä asento suosii hengitysteiden auki pysymistä induktion jälkeen.

Tavalliset intubaatiossa kohdatut ongelmat liittyvät yleensä potilaan asentoon ja liian vähäiseen lääkitykseen (3). Molemmat kannattaakin optimoida jo anestesiaa aloitettaessa. Jos kolmaskaan yritys ei onnistu, potilaan herättäminen on hyvä vaihtoehto (3).

Yhteenveto

Tutkimustieto hengitystien turvaamisesta nopean induktion avulla päivittyy jatkuvasti, mutta jokainen potilas ja tilanne täytyy harkita tapauskohtaisesti. Varmasti voidaan kuitenkin sanoa, että nopea induktio on kokeneen anestesiaalääkärin taidonnäyte. Siihen tulee aina valmistautua huolella – liiallinen itsevarmuus kostautuu varmasti! ■

Viitteet:

1. Antila Heikki: Vapaa hengitystie ja intubaatio sivut 285-295 Kirjassa Rosenberg, Alahuhta, Lindgren, Olkkola, Ruokonen (toim.) Anestesiologia ja tehohoito, Kustannus Oy Duodecim 2014.
2. Jensen AG, Callesen T, Hagemo JS ym. Scandinavian clinical practice guidelines on general anaesthesia for emergency situations. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54: 922-50.
3. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF ym. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; 115: 827-48.
4. Lane S, Saunders D, Schofield A ym. A prospective, randomized controlled trial comparing the efficacy of pre-oxygenation in the 20° head-up vs. supine position. *Anaesthesia* 2005; 60: 1064-67.
5. Ellis DY, Harris T, Zideman D. Cricoid pressure in emergency department rapid sequence tracheal intubations: A risk-benefit analysis. *Ann Emerg Med* 2007; 50: 653 – 65. 6. Brisson P, Brisson M. Variable application and misapplication of cricoid pressure. *J Trauma* 2010; 69: 1182-84.
7. El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation: Current controversy. *Anaesth Analg* 2010; 110: 1318-25.
8. Tan DTT, Newton EK, Mount VAH ym. Rocurinium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane intervention review* 2015.
9. Chambers D, Paulden M, Paton F ym. Sugammadex for reversal of neuromuscular block after rapid sequence intubation: a systematic review and economic assessment. *Br J Anaesth* 2010; 105: 567-75.
10. Bhat R, Mazer-Amirshahi M, Sun C ym. Accuracy of rapid sequence intubation medication dosing in obese patients intubated in the ED. *Am J Emerg Med* 2016; 34: 2423-25.
11. Algie CM, Mahar RK, Tan HB ym. Effectiveness and risks of cricoid pressure during rapid sequence induction of endotracheal intubation. *Cochrane intervention review* 2015.
12. Johnson RL, Cannon EK, Mantilla CB, Cook DA. Cricoid pressure training using simulation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2013: 338 - 46.