



Anna Sepponen-Lavikko

LL, erikoislääkäri
PSHP, Tays, EKA, Anestesiayksikkö
anna.sepponen-lavikko@pshp.fi



Kohti tunnin nestepaastoa lapsilla

ESPan uusi suositus: välttä tarpeettoman pitkää paastoa lasten elektiivisissä toimenpiteissä. Tällöin minimoit paaston epäsuotuisat vaikutukset ja voit silti nukuttaa potilaan turvallisesti.

Lapsilla pitkittynyt paasto johtaa emotionaaliseen stressiin ja metabolisiin muutoksiin. Vaikka kansalliset ja kansainväliset ohjeet sallivat merkittävästi lyhyemmän kuin yön yli paaston, on lapsilla toteutuva todellinen paasto-aika yllättävän pitkä. Tämän hetken SSAI:n, ESan ja ASAn ohje preoperatiivisesta paastosta on kuusi tuntia kiinteästä ruoasta, neljä tuntia rintamaidosta ja kaksi tuntia kirkkaasta nesteestä (6–4–2-paasto) (1,2,3). Edellä olevasta ohjeesta huolimatta lasten paasto preoperatiivisesti toteutuu usein merkittävästi pidempänä: useammasta tutkimuksesta saadut keskiarvot tai mediaanit paastoajalle nesteestä nousivat 4–10 tuntiin, rintamaidosta 6 tuntiin ja kiinteän ruoan osalta 9–12 tuntiin enimmäisajan noustessa jopa yli 20 tuntiin. (4) Tarpeettoman pitkä paasto johtaa lapsen epä mukavaan oloon, lisää ärtyneisyyttä, eikä nykykäsityksen mukaan kuitenkaan suojaa aspiraatiolta (5). Lapsilla, joilla ei ole aspiraation riskitekijöitä, tulisikin pyrkiä välttämään tar-

peettoman pitkää paastoa ja kannustaa juomiseen vielä muutama tunti ennen toimenpidettä.

Oi aikoja, oi tapoja

Leikkausta edeltävästä paastosta on keskusteltu anestesiologian alkuajoista asti. Potilaan oksentamista pyrittiin välttämään, ei niinkään aspiraation pelossa ja potilasturvallisuuden vuoksi, vaan siksi, että oli epämiellyttävää hoitaa oksentavaa potilasta. Preoperatiivinen paasto kuitenkin pohditutti. Veden ja brandyn aspiraatiosta johtuva nuoren tytöt kuolema kloroformianestesiassa kuvattiin kirjallisuudessa 1848. Vuosisadan loppupuolella 1883 Lister julkaisi nykykäsityksen mukaan varsin modernin paasto-ohjeen, jonka mukaan ennen anestesiasta mahalaukussa ei tule olla kiinteää ruokaa, mutta kupillinen teetä tai lihalientä pari tuntia aikaisemmin on potilaalle hyväksi. (4, 6, 7)

Seuraava paastokäytäntöihin merkittävästi vaikuttanut julkaisu oli 1946 Mendelsonin klas-

sikoksi muodostunut sarja obstetristen potilaiden mahan sisällön aspiraatiosta, jonka seurauksena suositeltiin, etteivät potilaat nauti ennen nukutusta mitään puolen yön jälkeen. Suositus tuli laajasti käyttöön 1960–1970-luvuilla: potilaiden oli helppo ymmärtää ja toteuttaa paasto-ohje, ja ohje mahdollisti leikkauslistan muutokset ongelmitta. (5) Kyseisen käytännön jäänteitä on edelleen havaittavissa sairaaloiden toiminnassa.

Käytännöt ja ohjeet kuitenkin alkoivat tutkimusten myötä muuttua 2000-luvun taitteessa. Schreiner julkaisi 1990 tutkimuksen, jossa todettiin, ettei ollut eroa yön yli paastonneiden lapsien ja vapaasti kirkkaita nesteitä aina kahteen tuntiin ennen anestesiaa nauttineiden lapsien mahalaukun pH:ssa ja mahalaukun nestevolyymissä (8). Pohjoismaissa julkaistiin SSAI:n 6–4–2-paasto-ohje jo 2005 ja vihdoin 2011 julkaistiin ASAn ja ESan suositukset, joiden perusteella luovuttiin vanhasta yön yli paastosta. SSAI:n suositus eroaa edellisistä imeväisten osalta äidinmaidonkorvikkeen suhteen: ESan ja ASAn ohjeet suosittavat kuuden tunnin paastoa korvikkeesta, kun SSAI:n suositus on rintamaitoa vastaava neljän tunnin paasto. (1,2,3) Äidinmaidonkorvikkeiden koostumus vaihtelee muun muassa maidon proteiini- ja kaseiinisuhteen, valkuaispitoisuuden ja rasvojen osalta. Tämän vuoksi kansainvälistä konsensusta korvikkeen paastoajan suhteen ei ole löydetty (7). Oma kansallinen Käypä hoito -suosituksemme noudattaa ESan suositusta (9).

Tarpeettoman pitkää paastoa tulee välttää.

Ahdistava aspiraatio

Anestesiologia ymmärrettävästi mietityttää aspiratoriskiä. Paastoaika ei kuitenkaan kirjallisuuden perusteella korreloi aspiraatioon, eikä ole pystytty osoittamaan, että pitkä paasto suojaisi aspiraatiolta (5). Vuonna 2017 julkaistussa laajassa eurooppalaisessa APRICOT -tutkimuksessa tarkasteltiin vakavien haittatapahtumien ilmaantuvuutta: aspiraation insidenssi oli 0,09 % aineistossa, joka sisälsi myös päivystyspotilaat. Löydös on linjassa muun kirjallisuuden kanssa, missä aspiraation insidenssiksi on kuvattu lapsilla 2–4/10 000. (10, 6, 11, 12, 13)

Anestesiaa edeltävällä paastolla pyritään vähentämään mahan sisällön määrää ja happamuutta. Tällöin riski mahan sisällön palautumisesta ruokatorveen ja suuhun, ja siitä eteenpäin ilmateitä pitkin aina keuhkoihin anestesian aikana tai sen jälkeen pienenee. Mahalaukun sisällön aspiraatio voi johtaa kiinteän ruuan osalta mekaaniseen obstruktion ja mahanesteen osalta kemialliseen ärsytyksen kautta pneumoniaan. Mahanesteen happamuus ja aspiroitu sappineste ovat todennäköisesti tärkeimpiä aspiraation haittatekijöitä kuin keuhkoihin päässeeseen nesteeseen määrää. Mikäli aspiraatio tapahtuu, lapset toipuvat siitä aikuisia paremmin. (5)

On tiettyjä potilasryhmiä, joiden kohdalla paastoaika tulee määritellä yksilökohtaisesti myös elektiivisessä kirurgiassa. Pääsääntöisesti kyseessä ovat sairaudet ja tilat, jotka vaikuttavat GI-kanavan toimintaan (faktalaatikko). Aspiratoriskiä tiedetään lisäävän lisäksi vaikea ilmatie,

>>

Paasto aika arvioitava yksilöllisesti

GI-kanavan sairaudet:

- Refluksi
- Enteropatiat
- Ruokatorven striktuurat
- Akalasia

Sairaudet, jotka vaikuttavat GI-kanavan toimintaan:

- Obesiteetti
- Diabeettinen gastropareesi
- Vaikea munuaisten vajaatoiminta
- Vaikea CP-vamma
- Muut vaikeat ja pitkälle edenneet sairaudet

preoperatiivisesti käytetyt opioidit, kohonnut intra-abdominaalipaine esimerkiksi toimenpideasennosta johtuen sekä liian kevyt anestesia. Riski aspiraatiolle on suurin induktion aikana. (5, 12, 14). Kirurginen toimenpide voi myös vaatia pidennetyn paastoajan.

Uusi suositus nestepaastosta lapsilla

Euroopan lasten anestesiologiyhdistys ESPA (European Society for Pediatric Anesthesiology) on julkaissut viime vuonna konsensuslausuman yhdessä Iso-Britannian ja Irlannin pediatrian anestesiologiyhdistyksen (APA) ja Ranskan-kielisen pediatrian anestesiologiyhdistyksen (ADARPEF) kanssa. Konsensuslausuma koskee lapsille tehtäviä elektiivisiä toimenpiteitä ja niiden vaatimaa paasto-aikaa kirkkaista nesteistä ennen anestesiaa. Lausuma kannustaa nykyistä vapaampaan käytäntöön: kirkkaiden nesteiden nauttiminen on sallittua aina tuntiin saakka ennen anestesiaa (taulukko 1). Konsensuslausuma on kirvoittanut keskustelua lasten preoperatiivisesta paastosta niin viime vuosina eurooppalaisissa anestesiakongresseissa kuin alamme lääketieteellisissä lehdissä. (15)

Konsensuslausuman tavoite on tarjota näyttöön perustuva nykykäytäntö kirkkaiden nesteiden

den perioperatiivisesta paastosta lapsipotilailla elektiivisessä kirurgiassa. Merkittävin muutos aiempiin suosituksiin verrattuna on kirkkaiden nesteiden salliminen 3 ml/kg aina tuntia ennen nukutusta kahden tunnin sijaan. Tavoitteena on välttää tarpeetonta paastoa, jolloin paaston aiheuttamat epäsuotuisat vaikutukset voidaan minimoida, mutta toimenpiteeseen liittyvä perioperatiivisen aspiraation riski ei kasva ja potilas voidaan nukuttaa turvallisesti. Äidinmaidon korvike ei ole vielä ohjeessa siirtynyt samalle viivalle rintamaidon kanssa, vaikka näyttöä neljän tunnin paastoajan riittävydestä on kertynyt ja SSAI:n suositus sitä tukee (1, 4, 16).

Lausuma tarjoaa myös vaihtoehdon sopivan preoperatiivisen nestevolyymien määrittämiseksi painokilojen sijaan iän mukaisella oletuspainolla oheisen taulukon mukaan (taulukko 2). Iän mukaisen nestemäärän käyttäminen on helppoa: se yksinkertaistaa ja helpottaa preoperatiivisen paaston optimoimista. Lapsi voi juoda mehun sairaalaan tullessaan, eikä mehun määrää tarvitse mitata millilitran tarkkuudella. Mehun tarjoaminen sairaalaan tullessaan on osoittanut tehokkaaksi keinoksi lyhentää paasto-aikaa ja vie samalla päätöksenteon taakan mehun antamisesta pois vanhempien harteilta (13).

Paastotessa insuliinin erityksen pienenee ja korkeat vapaiden rasvahappojen konsentraatiot nostavat insuliiniresistenssiä lihaskudoksessa. Leikkauksen aiheuttama stressi ja kirurginen stimulus aiheuttavat katekoliamiinien, kortisolin ja glukagonin vapautumista ja johtavat insuliiniresistenssin kasvamiseen. Postoperatiivisesti ajaututaan helposti hyperglykemiaan. (4)

Preoperatiivinen paasto toteutuu lapsilla usein suosituksia pidempänä.

Paastoajan optimoinnilla pystytään vähentämään paastosta aiheutuvia haittoja: vähäisemmän nälän ja janon tunteen lisäksi lapsilla on myös vähemmän pahoinvointia ja oksentelua ja he ovat rauhallisempia. Leikki-ikäiset ja imeväiset ovat paaston haitoille herkempiä kuin vanhemmat lapset. Lapsilla on aikuiseen verrattuna pienemmät glykogeenivarastot ja mitä nuorempi lapsi on sitä nopeammin kehittyvä hypoglykemia ja ketogeneesi. Preoperatiivinen pitkä paasto johtaa kuivumiseen, metaboliseen asidoosiin ja kardiiovaskulaariseen instabiliteettiin. Paastoajan optimoiminen pienentää sekä ketoaineiden määrää että postoperatiivista insuliiniresistenssiä. (5,

Ikä vuosina	Kiinteä ruoka, korvike	Rintamaito	Kirkas neste
0–16-vuotta	6 tuntia	4 tuntia	1 tunti

Taulukko 1. Paasto-ohje lapsille, ESPAn konsensuslausuma 2018.

Lapsen ikä	Preoperatiivinen nestemäärä
1–5 vuotta	55 ml
6–12 vuotta	140 ml
Yli 12 vuotta	250 ml

Taulukko 2. Iän mukainen preoperatiivinen nestevolyyymi.

15) Alle 3-vuotiailla 6–4–2-paaston optimointi johti vakaampaan verenpaineeseen anestesian induktion aikana verrattuna paaston suhteen ei-optimoituun ryhmään (17).

Kevyt aamiainen toimenpideaamuna?

Nesteen ja ruoan koostumus sekä kaloripitoisuus vaikuttavat mahalaukun tyhjenemiseen. MRI-kuvantamisella on osoitettu, että 3 ml/kg sokeroitua nestettä tyhjenee lapsilla mahalaukusta tunnin sisällä nesteen nauttimisesta ja mahalaukun tilavuus palaa samalle perustasolle kuin ennen nesteen juomista. Perustaso oli määritetty yön yli paaston jälkeen (18). Edellä mainittua tutkimusta tukeva tulos on tehty myös ultraäänikuvantamisella, jossa todettiin, että 10–15 ml/kg kirkasta nestettä kaksi tuntia ennen toimenpidettä ei johtanut mahalaukun tilavuuden suurenemiseen induktion hetkellä vaan pienensi antrum tilavuutta (7). Okaben tutkimuksessa, joka kylläkin tehtiin aikuisilla, osoitettiin, että isokalorinen isovolyyminen (500 ml) neste tyhjenee mahalaukusta yhtä nopeasti riippumatta nesteen koostumuksesta. Tutkimusnesteinä käytettiin maitoa ja mehua. (19) Myöhemmin Du osoitti kouluikäisillä terveillä lapsilla mahalau-

kun tyhjenevän maidosta 3,5 tunnissa (2 % maitoa 300 ml), mikä on yhtenevä löydös myöhemmin esitetyn Uppsalan käytännön kanssa (16).

Intiassa on tehty mielenkiintoinen tutkimus 5–18-vuotiaille terveille lapsille, missä vakioitu kevyt kasvisruoka-annos (280 kcal) merkittiin isotoopilla ja aterian nauttimisen jälkeen mahalaukun tyhjenemistä seurattiin kuvantamalla. Neljän tunnin kuluttua 90 persentiilin kohdalla retentiota oli vielä 19 %. (20) Beck puolestaan julkaisi 2018 tutkimuksen, jossa terveet 1–13-vuotiaat lapset saivat yön yli paaston jälkeen nauttia kevyen aamupalan ja mahalaukun tyhjenemistä seurattiin ultraäänien avulla. Kevyt aamupala oli standardoitu seuraavasti: yksi voideltu paahtoleipä, joko hillolla tai suklaalevitteellä per 10 kg ja kirkasta nestettä ilman rajoitusta. Keskiarvo mahalaukun tyhjenemiselle paaston jälkeiseen referenssiarvoon oli 211 minuuttia ja neljän tunnin kohdalla mahalaukun volyyymi oli lähtötilannetta pienempi. (21) Vastaavaan tulokseen päättyi Sumpelmann leikki-ikäisten kohdalla: saksalaisen päiväkodin aamiainen tyhjenee mahalaukusta alle neljässä tunnissa (22).

Edellä mainitussa tutkimuksessa käytetyn aamupalan kalorimäärän voi karkeasti arvioida olevan noin 200–300 kcal (paahtoleipä, 1 tl voita,

>>

Pitkittynyt paasto johtaa elimistön stressitilaan.



Aamiainen, noin 290 kcal (leipä, jogurtti, marjoja, myslä, maito). Kuva Petteri Lavikko, 2019.

2 rkl hilloa tai suklaalevitettä). Monissa keskuksissa suositellaan kevyttä aamupalaa potilaille, joiden toimenpide on suunniteltu iltapäivälle. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty kaksi suomalaisen kulttuuriin sopivaa esimerkkiannosta noin 280 kcal aamiaisesta. Esimerkkinä olevissa aamiaisissa ei ole tarkasteltu annosten ravintosisältöä. Olipa kyse kevyestä aamiaisesta tai ateriasta, ohjeiden mukaisen ruoka-annoksen tulisi koostua kyseisessä maassa tai kulttuurissa tyyppillisesti syötävistä ruoka-aineksista. On huomattava, että vaikka mahalaukku on todennäköisesti tyhjä kuuden tunnin kohdalla maltillisen kalorimäärän sisältävästä ateriasta, se ei välttämättä ole tyhjä tilavuudeltaan ja kalorimäärältään ison aterian jälkeen. Hampurilaisaterian (iso hampurilainen, ranskanperunat ja virvoitusjuoma) kalorimäärä voi helposti olla 1000 kilokaloria tai jopa enemmän. Tällöin kuusi tuntia tuskin riittää tyhjenemiselle.

Käytössä olevia käytäntöjä

Uppsalan yliopistollisessa sairaalassa 6–4–0-paasto on ollut käytössä jo vuodesta 1999. Heidän ohjeensa mukaan kiinteän ruoan paasto alkaa keskiyöstä. Rintamaidon ja korvikkeen osalta paastoaika on neljä tuntia ja vanhempia kannustetaan syöttämään lasta ohjeen mukaan. Lapset saavat nauttia kirkkaita nesteitä siihen asti kunnes heidät kutsutaan leikkaussaliin (30 minuutin paasto). Mikäli lapset ovat janoisia, heitä kannustetaan juomaan, mutta heidän ei enää viime hetkellä anneta juoda niin paljoa kuin pystyvät. Kyseinen paasto-ohje ja sen toteutus ei

ole nostanut aspiraatoriskiä. (11) ESPAn vuosittaisissa kongresseissa (Bryssel 2019, Glasgow 2018) käytyjen keskustelujen perusteella myös muualla Euroopan lasten keskuksissa on siirrytty liberaalimpaan käytäntöön nestepaaston osalta: Hollannissa Utrechtissa käytössä 6–4–1-paasto siten, että kirkkaita nesteitä voi nauttia 10 ml/kg aina 100 ml saakka. Myös Isossa-Britanniasa useat lastenanestesiayksiköt ovat siirtyneet noudattamaan yhden tunnin paastoa kirkkaista nesteistä (7).

Tutkimustyö lasten paasto-ohjeiden osalta jatkuu ja keskittyy tulevana vuosina turvallisen paastoaajan määrittämiseen kiinteistä ja puoli-kiinteistä maitopohjaisista tuotteista kuten jogurtista. Ahkerina ultraäänien käyttäjinä anesthesiologit pystyvät halutessaan laajentamaan osaamistaan myös mahalaukun tyhjenemisen arviointiin ja käyttämään tätä taitoa esimerkiksi aspiraatorisriskissä olevien potilaiden arvioissa ennen nuku-tusta. Kiinteän ruoan osalta paasto-ohjeisiin on tuskin lähiaikoina tulossa merkittäviä muutoksia.

Ei ole olemassa tyhjää mahaa, mutta suurin osa mahoista on riittävän tyhjiä. Aspiraatio on harvinainen komplikaatio lapsilla; tärkeää on tunnistaa aspiraatorisriskissä olevat lapsipotilaat. Kirjallisuus ja jo kertynyt kliininen kokemus tukevat tarpeettoman pitkän paaston välttämistä lapsilla. On anesthesiologien yhteinen asia optimoida todellinen toteutuva paastoaika omassa sairaalassamme. Anna siis elektiiviseen leikkaukseen tulevan lapsen juoda lasi mehua ennen toimenpidettä! ■



Aamiainen, noin 280 kcal (puuro, mehukeitto, omenaviipaleita, maito).
Kuva Petteri Lavikko, 2019.

Viitteet:

- Søreide E, Eriksson LI, Hirlekar G, Eriksson H, ym. Preoperative fasting guidelines: an update. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49:1041–1047
- Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, ym. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28: 556–569
- American Society of Anesthesiologists Committee. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the ASA Committee on standards and practice parameters. *Anesthesiology* 2017; 126: 376–93
- Andersson H, Schmitz A, Frykholm P. Preoperative fasting guidelines in pediatric anesthesia: are we ready for a change? *Curr Opin Anesthesiol* 2018; 31: 342–348
- Frykholm P, Schindler E, Sümpelmann R, Walker R, ym. Preoperative fasting in children: review of existing guidelines and recent developments. *Br J Anaesth* 2018; 120: 469–474
- Kelly CJ, Walker RWM. Perioperative pulmonary aspiration is infrequent and low risk in pediatric anesthetic practice. *Pediatr Anesth* 2015; 25: 36–43
- Fawcett WJ, Thomas M. Pre-operative fasting in adults and children: clinical practice and guidelines. *Anaesthesia* 2019; 74: 83–88
- Schreiner MS, Triebwasser A, Keon TP. Ingestion of liquids compared with preoperative fasting in pediatric outpatients. *Anesthesiology* 1990; 72: 593–597
- Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä Leikkausta edeltävä arviointi. Käypä hoito -suositus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2014 (viitattu 1.3.2019). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, ym. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med* 2017; 5: 412–425
- Andersson H, Zarén B, Frykholm P. Low incidence of pulmonary aspiration in children allowed intake of clear fluids until called to the operating suite. *Pediatr Anesth* 2015; 25: 770–777
- Tan Z, Ying S. Pulmonary aspiration under GA: a 13-year audit in a tertiary pediatric unit *Pediatr Anesth* 2016; 26: 547–552
- Newton RJG, Stuart GM, Willdridge DJ, Thomas M. Using quality improvement methods to reduce clear fluid fasting times in children on a preoperative ward *Pediatr Anesth* 2017; 27: 793–800
- Walker RVM. Pulmonary aspiration in pediatric anesthetic practice in the UK: a prospective survey of specialist pediatric centers over a one-year period. *Pediatr Anesth* 2013; 23: 702–711
- Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Pediatr Anesth* 2018 May; 28:411–414.
- Du T, Hill L, Ding L, Towbin AJ, DeJonckheere M, ym. Gastric emptying for liquids of different compositions in children. *Br J Anaesth*. 2017; 119: 948–55
- Dennhardt N, Beck C, Huber D, Sander B, ym. Optimized preoperative fasting times decrease ketone body concentration and stabilize mean arterial blood pressure during induction of anesthesia in children younger than 36 months: a prospective observational cohort study. *Pediatr Anesth* 2016; 26: 838–843
- Schmitz A, Kellenberger CJ, Lochbuehler N, Fruehauf M, ym. Effect of different quantities of a sugared clear fluid on gastric emptying and residual volume in children: a crossover study using magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth* 2012; 108: 644–647
- Okabe T, Terashima H, Sakamoto A. Determinants of liquid gastric emptying: comparisons between milk and isocalorically adjusted clear fluids. *Br J of Anaesth* 2015; 114: 77–82
- Malik R, Srivastava A, Gambhir S, Yaccha S, ym. Assessment of gastric emptying in children: Establishment of control values utilizing a standardized vegetarian meal. *J Gastroenterol Hepatol* 2016; 31: 319–25
- Beck CE, Witt L, Albrecht L, Dennhardt N, ym. Ultrasound assessment of gastric emptying time after a standardised light breakfast in healthy children. A prospective observational study *Eur J Anaesthesiol* 2018; 35: 937–941
- Sümpelmann AE, Sümpelmann R, Lorenz M, ym. Ultrasound assessment of gastric emptying after breakfast in healthy preschool children. *Paediatr Anaesth* 2017; 27: 816–820