

**Pavel Baldin**

LL, erikoistuva lääkäri
OYS, OpTa, Anestesia ja tehohoito
pavel.baldin@ppshp.fi

**Timo Kaakinen**

LT, kliininen opettaja, erikoislääkäri, sydänanestesian
lisäkoulutus
OYS, OpTa, Anestesia ja tehohoito
timo.kaakinen@ppshp.fi

Voiko vaikeaa aorttastenoosia sairastavalle potilaalle laittaa sentraalisia puudutuksia?

Neuraksiaalista anestesiaa on perinteisesti pidetty vasta-aiheisena vaikeaa aorttastenoosia sairastavilla potilailla. Potilastapausjulkaisujen perusteella tämän potilasryhmän anestesian voi hoitaa onnistuneesti myös sentraalisilla puudutuksilla. Kattavia vertailututkimuksia eri anestesiamuotojen välillä ei aiheesta kuitenkaan ole.

Aorttastenoosi (AS) on yleisin sydämen läppävika, jonka esiintyvyys lisääntyy iän myötä. Aorttastenoosi löytyy 1–2%:lta 65–75-vuotiaista, ja esiintyvyys nousee jopa 10%:iin yli 80-vuotiailla (1,2). Jopa 50%:lla yli 50 vuoden ikäisistä aorttastenoosipotilaista on lisäksi sepelvaltimotauti (3). Diagnostiikka ja vaikeusasteen määrittäminen perustuvat ultraäänitutkimukseen. Vaikeasta aorttastenoosista puhutaan, kun löydöksenä on AVA (aortic valve area) $< 1,0 \text{ cm}^2$, huippuvirtaus (V_{max}) on yli 4 m/s tai keskigradieni on yli 40 mmHg (4). On myös tärkeää erottaa oireettomat vaikeat aorttastenoosit oireisista. Oireetonta, vaikeaa aorttastenoosia sairastavien leikkaus- ja anestesariskit voivat olla yhtä matalat kuin muulla vastaavalla väestöllä, mutta oireista tautia sairastavilla riskit ovat huomattavasti suuremmat (5). Anestesiamenetelmän valinnassa suositetaan varsin yksimielisesti yleisanestesiaa. Neuraksiaalista anestesiaa (central regional anesthesia, CRA) pidetään suhteellisen vasta-aiheisena. Laadukkaita tutkimuksia aiheesta ei kuitenkaan ole.

Patofysiologia

Aorttastenoosi ahtauttaa vasemman kammion ulosvirtausta. Aorttastenoosi kehittyy verkkaaisesti antaen vasemmalle kammiolle hyvin aikaa sopeutua lisääntyneeseen kuormitukseen. Hiljalleen vasemman kammion seinämä kuitenkin paksuuntuu (left ventricular hypertrophy, LVH), jotta se kykenee tuottamaan riittävän pumppaustehon ylläpitääkseen riittävää sydämen minuuttitilavuutta. Näin potilas pysyy pitkään oireettomana, huolimatta vaikeastakin aorttastenoosista. Toisaalta LVH lisää sydämen hapenkulutusta sekä vähentää vasemman kammion komplianssia, mikä johtaa ajan myötä diastoliseen vasemman kammion vajaatoimintaan. Lopulta vasemman kammion loppudiasistolisen paineen kasvaessa oireet (rintakipu sekä hengenahdistus) kehittyvät. LVH heikentää myös itsenäisesti sepelvaltimoiden virtausreserviä ja altistaa sydänlihaksen iskemialle, kun sydämen hapentarve äkillisesti lisääntyy tai ääreisverisuonten vastuksen (systemic vascular resistance, SVR) äkillinen lasku aiheuttaa verenpaineen laskun (6,7).

Aorttastenoosipotilaan anestesia

Anestesiamenetelmästä riippumatta aorttastenoosipotilaan anestesian yhteydessä on tärkeää säilyttää sinusrytmi ja normaali täyttö sekä välttää hypotensiota ja takykardiaa. SVR:n ylläpito, yleensä noradrenaliini-infuusion avulla, on keskeinen keino tasaisen hemodynaamian varmistamisessa. Eteisvärinässä menetetään eteispistutus, mikä heikentää paksuuntuneen vasemman kammion täyttöä jopa kohtalokkaasti. Akuutti perioperatiivinen eteisvärinä tuleekin hoitaa aktiivisesti kardioversiolla ja/tai lääkityksellä. LVH:ssa vasen kammio venyy heikosti diastolissa, joten potilas sietää huonosti hypovolemiaa ja takyarytmioita, joissa diastolen kesto lyhenee merkittävästi. Invasiivinen verenpaineen mittaus toimenpiteen aikana on suositeltavaa kaikilta vaikeaa aorttastenoosia sairastavilta. Keskuslaskimokatetri on hyvä lääkkeenantoreitti, mutta muuta hyötyä ei siitä aorttastenoosipotilailla ole, koska keskuslaskimopaine ei korreloi vasemman kammion loppudiastoliseen tilavuuteen eikä mitata siis esitäyttöä luotettavasti (5). Keuhkovaltimokatetrin saatu tieto antaa merkittävää hyötyä potilaan hoidossa heikentämättä ennustetta (5,8) ja sen käyttöä rutiininomaisesti jopa suositellaan (6). Sydämen ultraäänitutkimus ruokatorven kautta (transesophageal echography, TEE) on hyvä lisä osaavissa käsissä aorttastenoosipotilaan perioperatiivisessa hoidossa (5).

Yleisanestesia ei ole ongelmaton, sillä se aiheuttaa haitallisia hemodynaamisia muutoksia kuten hypotensiota (alentunut SVR ja negatiivinen inotropia) ja vähentynyttä laskimopaluuta, joka liittyy mekaaniseen ventilaatioon (5,9). Neuraksiaalisen anestesian välttäminen vaikeaa aorttastenoosia sairastavilla pohjautuu teoreettiseen näkökulmaan ja suureen varovaisuuteen tieteellisen näytön puuttuessa. Neuraksiaalinen anestesia voi aiheuttaa nopean ja voimakkaan SVR:n laskun, joka johtaa hallitsemattomaan hypotensioon ja alentuneeseen sepelvaltimoiden perfuusioon. Näitä muutoksia vaikeaa aorttastenoosia sairastava ei pysty riittävästi kompensoimaan. Neuraksiaalisella anestesiolla voi olla toisaalta monia etuja verrattuna yleisanestesiaan, kuten matalampi leikkauksenjälkeinen kuolleisuus, vähemmän kardiopulmonaalisia komplikaatioita, pienempi elimistön stressivaste, parempi kivunhoito ja pienempi opiaattien tarve (7,9).

Neuraksiaalinen anestesia ja tieteellinen näyttö

Johansson työryhmineen julkaisi vuonna 2016 kirjallisuuskatsauksen selvittääkseen tämän het-

ken näytön tasoa neuraksiaalisen anestesian käytöstä aorttastenoosipotilailla. Obstetriset potilaat oli suljettu pois katsauksesta. Katsaukseen löytyi 15 artikkelia: neljä taannehtivaa ja kaksi etenevää tutkimusta, yksi katsausartikkeli ja kahdeksan potilastapausjulkaisua (10 potilasta). Tutkimuksista kaksi käsitteli sydänleikkausten kivunhoitoa epiduraalipuudutuksella ja yksi tutkimus käsitteli sydämen läppäleikkausta neuraksiaalisessa anestesiassa yleisesti läppävikaisilla. Yhtäkään etenevää, satunnaistettua, kontrolloitua tutkimusta yleisanestesian ja neuraksiaalisen anestesian välillä vaikeaa aorttastenoosia sairastavilla potilailla ei löytynyt. Tätä artikkelia varten tehtiin lisähaku PubMedista aikavälille marraskuu 2016 – elokuu 2019 samoilla MeSH-termeillä kuin Johanssonin ja kumppaneiden käyttämät, mutta yhtäkään uutta artikkelia aiheesta ei löytynyt (9).

Potilastapausartikkeleissa kuvattujen potilaiden ikä vaihteli runsaasti (45–92 vuotta, mediaani 79 vuotta). Kahdeksalla kymmenestä potilaasta oli myös muita perussairauksia. Neljällä oli oireeton vaikea aorttastenoosi ja yhdellä oireinen. Viidellä tieto aorttastenoosin vaikeusasteesta puuttui. Seitsemälle potilaalle suoritettiin ei-sydänkirurginen toimenpide: neljä lonkkaleikkausta hoidettiin kestoepiduraalianestesiassa, yksi lonkkaleikkaus hoidettiin kestoepiduraalianestesiassa, yksi lumbaalinen diskektomia hoidettiin spinaali-epiduraalianestesiassa ja hysterektomia hoidettiin kestoepiduraalianestesiassa. Kolmelle potilaista suoritettiin aorttaläpän vaihto epiduraalisessa anestesiassa spontaanilla hengityksellä. Näistä kaksi oli transapikaalisia TAVI-toimenpiteitä (transapical aortic valve implantation) ja yksi kirurginen aorttaläpän vaihto. Kahden potilaan hemodynaamian seuranta toteutettiin noninvasiivisesti, kahdella potilaalla mini-invasiivisella minuuttitilavuusmittarilla ja kahdella käytettiin keuhkovaltimokatetria. Yksikään ei-sydänkirurgisista potilaista ei tarvinnut vasoaktiivista lääkitystä. Demografiset tiedot ja aorttastenoosin tiedot, suoritettujen toimenpiteet ja anestesiamenetelmät, puuduteannokset, hemodynaamian seurannat ja tapahtumat sekä vuodon määrä ja annetut nesteet on esitetty taulukossa 1 (9).

Ho kumppaneineen hoiti 22 aorttastenoosipotilaan lonkkaleikkausta hypotensiivisessä epiduraalianestesiassa ilman merkittäviä haittavaikutuksia. Huomioitava on, että isohkon puudutemäärän (20–25 ml 0,75 % bupivakaiinia tai sekoitus 12,5 ml bupivakaiinia + 12,5–27,5 ml 2 % lidokaiinia) lisäksi potilaille aloitettiin adrenaliini-infuusio, tavoitteena pitää systolinen verenpaine 60–100 mmHg tasolla (18). McBrien

Ääreisverisuonten vastuksen lasku altistaa sydänlihaksen iskemialle.

>>

Taulukko 1. Johanssonin ja kumppaneiden katsausartikkelin potilastapaukset neuraksiaalisen anestesian käytöstä vaikeaa aorttastenoosia sairastavilla potilailla.

	Ikä, sukupuoli, sairaudet	AS taso, TTE, EKG	Leikkaus	Anestesia
Bundgaard-Nielsen et al, 2005	80-v nainen, AVH, sydänpysähdys 2 kk aiemmin	Oireeton vaikea AS Huippu-Ao: 88–90 mmHg EF: normaali EKG: SR	Lonkkaleikkaus	Epiduraali L2–L3
Holyachi et al, 2012	45-v. nainen, Hashimoton tyreoidiitti	Bikuspinen aorttaläppä NYHA II AVA = 1,9 cm ² Keski-Ao = 31 mmHg Vmax = 3,8 m/s EKG: normaali	Hysterektomia	Epiduraali T11–T12
Collard et al, 1995	84-v. mies, HF, NYHA III, FA, HTA, DM	AVA < 0,8 cm ² EF = 25 % Vaikea globaali hypokinesia EKG: FA, Q-aalto V1–V3	Lonkkaleikkaus	Kestospinaali L3–L4
	84-v. nainen, HF, NYHA III, vaikea COPD, krooninen lymfaattinen leukemia, anemia	Oireeton vaikea AS AVA = 0,45 cm ² Huippu-Ao = 95 mmHg	Lonkkaleikkaus	Kestospinaali L3–L4
López et al, 2016	92-v. nainen, HTA, mitraa- livuoto	AVA = 0,6 cm ² Huippu-Ao = 85 mmHg EKG: SR	Lonkkaleikkaus	Kestospinaali L3–L4
	66-v. nainen	Oireeton vaikea AS AVA = 0,45 cm ² Huippu-Ao = 95 mmHg	Lonkkaleikkaus	Kestospinaali L3–L4
Kim et al, 2014	77-v. mies	Oireeton vaikea AS AVA = 0,79 cm ² Huippu/keski-Ao = 88/53 mmHg EF: normaali	Lumbaalinen nikamalevyn poisto	Epiduraali L1–L2 + Kestospinaali L4–L5
	85-v. mies NYHA III, vasemman kam- mion diastolinen vajaatoi- minta: EF 50 %, pulmonaali- hypertensio	Oireinen vaikea AS AVA = 0,5 cm ² Huippu/keski-Ao = 72/56 mmHg	transapikaalinen TAVI	Epiduraali T2–T3
	74-v. mies, NYHA III, CABG, ASO, vaikea COPD	AVA = 0,59 cm ² Huippu/keski-Ao = 106/69 mmHg EF = 66 %	transapikaalinen TAVI	Epiduraali T2–T3
	70-v. mies, HTA	Keski-Ao = 55 mmHg	SAVR	Epiduraali C7–T1

AF = eteisvärinä, AK = arteriakanyyli, Ao = aorttaläpän gradientti, AS = aorttastenoosi, AVA = aorttaläpän pinta-ala, CABG = ohitusleikkaus, COPD = keuhkoastma, CO = sydämen minuuttitilavuus, CPB = sydänkeuhkokone, CSA = kestopinaali, CSEA = kestopinaali ja -epiduraali, CVP = keskuslaskimopaine, DM = sokeritauti, EF = ejektiofraktio, HF = sydämen vajaatoiminta, HTA = verenpainetauti, NIBP = non-invasiivinen verenpaineen mittaaminen, PAC = keuhkovaltimokatetri, SAG-M = suola-adeniini-glukoosi-mannitoliliuos, SAVR = aorttaläppäleikkaus, TTE = transtorakalinen sydämen ultraääni, Vmax = huippuvirtaus.

Anesteetti, vahvuus ja annos	Monitorointi	Hemodynamiikka	Verenvuoto, IV-nesteet
Päivä ennen leikkausta: 2,5 mg/ml bupivakaiini 5 ml x 2 Jatkoinfuusio: bupivakaiini/morfiini 0,125 mg/50 µg/ml 4 ml/h Ennen leikkausta: 15 mg bupivakaiini + 1 mg morfiini x 2, 35 min välein Leikkauksen aikana: 15 mg bupivakaiini + morfiini 1 mg x 2, 50 min välein	NIBP	Vakaa	800 ml vuoto 1 500 ml nesteitä + 600 ml SAG-M
Ennen leikkausta: 2 % lidokaiini 5 ml + 0,5 % bupivakaiini 5 ml Leikkauksen aikana: 0,5 % bupivakaiini 5 ml Leikkauksen jälkeen: 0,125 % bupivakaiini 10 ml	NIBP	Vakaa	500 ml vuoto 1 000 ml nesteitä
Ennen leikkausta: 0,5 % bupivakaiini 2,5 mg x 2,5 min välein Leikkauksen aikana: 0,5 % bupivakaiini 2,5 mg x 3,90, 135 ja 180 min alkuannoksen jälkeen	AK PAC	Vakaa	700 ml vuoto 1 900 ml nesteitä + 1PSP
Ennen leikkausta: 2 % lidokaiini 20 mg x 2,5 min välein	AK PAC	Vakaa 1xSVT	200 ml vuoto 1 200 ml nesteitä
0,5 % isobaarinen bupivakaiini 2 mg x 2,5 min välein	AK Mini-invasiivinen CO mittaus	Vakaa Ei vasoaktiivien tarvetta	300 ml vuoto 500 ml nesteitä
0,5 % isobaarinen bupivakaiini 2 mg x 4,5 min välein	AK Mini-invasiivinen CO mittaus	Vakaa Ei vasoaktiivien tarvetta	400 ml vuoto 750 ml nesteitä
Spinaali: 0,5 % hyperbaarinen bupivakaiini 8 mg Epiduraali: 0,19 % ropivakaiini 4 ml + 50 µg deksmedetomidini x 2,10 min välein	AK CVP	Vakaa	ei vuotoa 850 ml nesteitä
Alkubolus: ropivakaiini 0,2 % 5 + 25 ml 10 min välein. Ylläpito: ropivakaiini 0,2 % 10 ml/h + fentanyl 2 µg/ml. Post op: ropivakaiini 0,2 % 6 ml/h	AK	-	-
Sekoitus bupivakaiini 0,5 % 20 ml + lidokaiini 2 % 20 ml + fentanyl 0,5 mg/ml 5 ml + Na-bikarbonaatti 0,9 % 2 ml + NaCl 3 ml. Nopeus 10 ml/h.	AK CVP	-	-
Alkubolus: 20 ml 0,75 % ropivakaiini + 25 µg sufentaniili Ylläpito: 0,75 % ropivakaiini 5 ml/h + sufentaniili 1 µg/ml. Leikkauksen jälkeen: ropivakaiini 0,2 % + sufentaniili 0,5 µg/ml	AK	Vakaa, kohtalainen vasoaktiivien tarve	-

>>

Ylläpidä
sinusrytmiä ja
normovolemiaa,
vältä hypotensiota
ja takykardiaa.

kumppaneineen tutki uuden sivuäänien vuoksi tehdyn ultraäänilöydöksen vaikutusta anestesiaan ja kirurgiseen hoitoon lonkkamurtumapotilailta sekä vertasi 30 vuorokauden ja vuoden kuolleisuuksia muuhun lonkkamurtumaväestöön. 1 167 potilaalle tehtiin sydämen UÄ-tutkimus, ja löydöksenä oli 272 ennestään diagnosoimatonta aorttastenoosia. Löydöksellä oli sitä selkeämpi vaikutus yleisanestesian valintaan neuraksiaalisen anestesian sijasta, mitä vaikeampi aorttastenoosi oli kyseessä. Vaikean aorttastenoosidiagnoosin sai 30 potilasta, joista 20 hoidettiin yleisanestesiassa, 8 kertospinaalissa ja 2 kestospinaalissa. Tällä pienellä aineistolla ei pystytty osoittamaan yleisanestesian paremmuutta, eikä tutkimusryhmä tätä edes tutkinut. Kuolleisuudessa ei todettu eroja (19). McDonaldin katsausartikkelissa tuloksena oli ainoastaan seitsemän potilastapausta, joista kuusi oli obstetrisia. Kaikki potilastapaukset oli hoidettu onnistuneesti neuraksiaalisessa anestesiassa (20).

Anestesiamuotoa valittaessa aorttastenoosipotilaille ongelmana ei ole ehkä niinkään itse anestesiamenetelmän valitseminen, vaan tapa, miten anestesia lääkäri toteuttaa anestesian ilman rajua ja yllättävää hypotensiota ja hemodynaamikan romahtamista. Riittävän laaja hemodynaamian seuranta ja optimointi perioperatiivisesti tulisi toteuttaa kaikilla vaikeaa aorttastenoosia sairastavilla potilailla anestesiamenetelmästä riippumatta. Kun päädytään neuraksiaaliseen anestesiaan, lienee turvallisinta toteuttaa se pienellä kerta-annoksella toimenpiteen niin salliessa (esimerkiksi lyhytkestoinen alaraajan toimenpide), pidemmissä toimenpiteissä tarvittaessa puuduteannosta titraton kestospinaalin tai kestoepiduraalin avulla (esimerkiksi lonkkamurtuman leikkaushoito). Yleisanestesian voi keskeyttää tarvittaessa suhteellisen nopeasti, mutta iso annos bupivakaiinia kerta-annoksena spinaali-puudutuksen yhteydessä voi tuottaa tuntikausia kestävästä SVR:n laskusta, jota aorttastenoosipotilas ei välttämättä pysty kompensoimaan.

Lopuksi

Yhtään laadukasta, etenevää, satunnaistettua ja kontrolloitua tutkimusta yleisanestesian ja neuraksiaalisen anestesian välillä vaikeaa aorttastenoosia sairastavilla leikkauspotilailla ei ole tehty. Neuraksiaalisen anestesian välttäminen tällä potilasryhmällä pohjautuu anestesiologisten käsikirjojen teksteihin, asiantuntijoiden mielipiteisiin ja varovaisuusperiaatteeseen. Pienten potilassarjojen ja potilastapausten perusteella vaikeaa aorttastenoosia sairastavien potilaiden anestesian voi hoitaa onnistuneesti ja turvallisesti myös neur-

aksiaalisella anestesiolla, kun huolehditaan riittävästä monitoroinnista ja potilaan hemodynaamisen tilan optimoinnista ja anestesia lääkäriillä on riittävästi kokemusta aorttastenoosipotilaiden hoidosta. Potilastapausten suhteen on kuitenkin muistettava julkaisuharha. Kaikki julkaistut tapaukset on hoidettu onnistuneesti ilman komplikaatiota ja osa jopa ilman vasoaktiivisen lääkityksen tarvetta. Epäonnistuneita tapauksia tuskin kukaan haluaa julkaista. ■

Viitteet

1. Stewart BF, Siscovick D, Lind BK, et al. Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29:630.
2. Eweborn GW, Schirmer H, Heggelund G, et al. The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. the Tromsø study. *Heart* 2013; 99:396.
3. Mullany CJ, Elveback LR, Frye RL, et al. Coronary artery disease and its management: influence on survival in patients undergoing aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10:66.
4. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 2438-88.
5. Kaakinen T. Aorttastenoosipotilas ja ei-sydänkirurgia - riskit vähentyneet? *Finnanest* 2017; 50 (3): 196-201.
6. Prashant Vaishnava, Kim A Eagle, et al. Noncardiac surgery in patients with aortic stenosis. UpToDate 2016
7. Miller R. Miller's Anesthesia. 8th revised edition. Amsterdam: Elsevier
8. Health Sciences, 2014
9. Kaakinen T. Keuhkovaltimokatetri – hyvä verenkierron monitorointitapa osaavissa käsissä. *Finnanest* 2015; 48: 124-8.
10. Johansson S, Lind MN. Central regional anaesthesia in patients with aortic stenosis – a systematic review. *Dan Med J* 2017;64(9):A5407
11. Bundgaard-Nielsen M, Foss NB, Kristensen BB. Use of epidural blockade in a patient with hip fracture and aortic stenosis. *Eur J Anaesthesiol* 2005;22:4712.
12. Holyachi R, Patil B, Karigar SL. Anesthetic management of a patient with bicuspid aortic valve and Hashimoto's thyroiditis posted for abdominal hysterectomy. *Indian J Med Sci* 2012;66:903.
13. Collard CD, Eappen S, Lynch EP, et al. Continuous spinal anesthesia with invasive hemodynamic monitoring for surgical repair of the hip in two patients with severe aortic stenosis. *Anesth Analg* 1995;81:1958.
14. López MM, Guasch E, Schiraldi R, et al. Continuous spinal anaesthesia with minimally invasive haemodynamic monitoring for surgical hip repair in two patients with severe aortic stenosis. *Braz J Anesthesiol Engl Ed* 2016;66:825.
15. Kim YS, Park JH, Lee SY, et al. Combined spinal epidural anesthesia for lumbar discectomy in a patient with asymptomatic severe aortic stenosis: a case report. *Korean J Anesthesiol* 2014;67:12932.
16. Mukherjee C, Walther T, Borger MA, et al. Awake transapical aortic valve implantation using thoracic epidural anesthesia. *Ann Thorac Surg* 2009;88:9924.
17. Petridis FD, Savini C, Castelli A, et al. Awake transapical aortic valve implantation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012;14:6734.
18. Schachner T, Bonatti J, Balogh D, et al. Aortic valve replacement in the conscious patient under regional anesthesia without endotracheal intubation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:15267.
19. Ho MC, Beathe JC, Sharrock NE. Hypotensive epidural anesthesia in patients with aortic stenosis undergoing total hip replacement. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:12933
20. McBrien ME, Heyburn G, Stevenson M, et al. Previously undiagnosed aortic stenosis revealed by auscultation in the hip fracture population – echocardiographic findings, management and outcome. *Anaesthesia* 2009;64:86370.
21. McDonald SB. Is neuraxial blockade contraindicated in the patient with aortic stenosis? *Reg Anesth Pain Med* 2004;29:496502.