

Elinsiirteen saaneen potilaan anestesia

Minna Ilmakunnas

Suomessa tehdään vuosittain noin 300 elinsiirtoa. Vaikka elinsiirteeseen kohdistuva kirurgia myöhäisvaiheessakin hoidetaan siirron tehneessä yksikössä, muissa sairaaloissa voidaan hoitaa elinsiirtopotilaiden tavanomaiset kirurgiset ongelmat. Näitä ovat tyypillisesti erilaiset ortopediset ja gastroenterologiset päivystysleikkaukset, ja toisaalta syöpäkirurgia. Elinsiirtopotilaan anestesiassa on huomioitava elinsiirtoon johtaneen sairauden vaikutukset, siirrettyyn elimeen liittyvät erityispiirteet sekä immunosuppressioon liittyvät ongelmat.

Suomessa tehdään vuosittain noin 300 elinsiirtoa (Taulukko 1). Perinteisten elinsiirtojen lisäksi viimeisen vuoden aikana on tehty Suomen ensimmäiset ohutsuolen (2009) ja haiman (2010) siirrot.

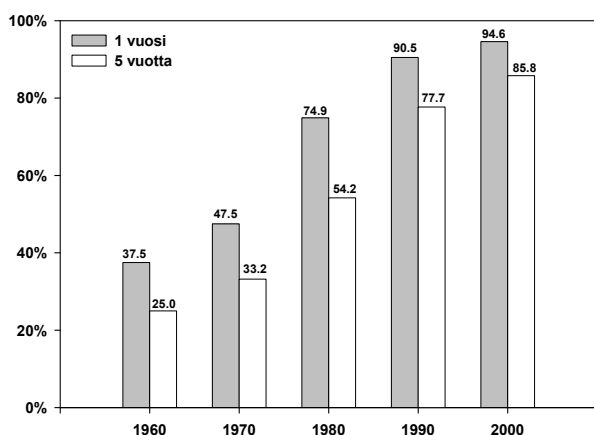
Elinsiirtojen määrän lisääntymisen ja viimeisten parin vuosikymmenen aikana selkeästi parantuneen pitkäaikaisennusteen (Kuva 1) vuoksi on entistä todennäköisempää kohdata leikkaukseen tuleva elinsiirtopotilas keskussairaalassa.

Immunosuppression pitkäaikaisvaikutukset altistavat kirurgisesti hoidettaville taudeille. Elinsiirtopotilaiden riski saada pahanlaatuinen kasvain on

2–4 kertainen normaaliväestöön verrattuna. Eryteisesti ihosyöpien ja lymfoproliferatiivisten tautien riski on korkea, mutta myös kolorektaalisyöpiä on selvästi normaalia enemmän.¹ Murtumia tulee helpommin kuin iän perusteella voi odottaa, koska immunosuppressio altistaa osteoporoosille. Lisäksi sappikivitauti on erityisen yleinen muun elinsiirteeseen kuin maksan saaneilla potilailla. Myös verisuonikirurgiset ongelmat ovat elinsiirtopotilailla yleisiä. Elektiiviset toimenpiteet on syytä ajoittaa 6–12 kuukauden päähän siirrosta, jolloin immunosuppressiolääkityksen ylläpitoannokset on saatutettu ja siirrännäisen tila on vakaa. Elektiivisten leikkausten tulokset ovat normaaliväestöön verrattavissa, mutta päivystysleikkauksiin liittyy suurenunut komplikaatoriski.²

Yleistä immunosuppressiosta

Immunosuppressio toteutetaan yleisesti kolmoishoitona: kalsineuriinin estäjä (siklosporiini tai takrolimuusi), antimetaboliitti (atsatiopriini tai mykofenolaattimofetiili) ja steroidi. Tällä hetkellä Suomessa potilaille aloitetaan yleensä siklosporiini, mykofenolaattimofetiili ja (metyyli)prednisoni siirretystä elimestä riippumatta. Takrolimuaasia käytetään ensisijaisena lääkkeenä harvemmin, mutta siihen siirrytään herkästi akuutin hyljinnän tai siklosporiinin sivuvaikutusten vuoksi. Kalsineuriinin estäjien annos säädetään pitoisuusmää-



Kuva 1. Toimivien munuaissiirteiden osuus 1 ja 5 vuoden kuluttua siirrosta (graft survival) eri vuosikymmeninä Suomessa.

Taulukko 1. Elinsiirrot Suomessa

	2010 ¹	Kaikki
Munuainen	139	5771
Maksa	43	843
Sydän	17	466
Keuhko	11	134
Sydän-keuhko-blokki	0	35
Haima	1	1
Ohutsuoli	0	1

¹Tiedot 15.10.2010 saakka. Lähde: Transplantaatio- ja elinsiirto-osasto, HYKS Kirurginen sairaala.

Taulukko 2. Kalsineuriinin estäjien tavoitepitoisuudet

	1 kk	6 kk	12 kk	24 kk
Munuainen				
B-CyA	150–190	120–150	100–120	80–110
B-Tacro	7–10	5–7	4–7	4–6
Maksa				
B-CyA	175–200	125–175	100–150	75–125
B-Tacro	12–17	10–12	8–10	5–8

CyA, siklosporiini.

Pitoisuudet µg/l. Arvot riippuvat jonkin verran määritysmenetelmästä

Lähde: HYKS Elinsiirto- ja maksakirurgian klinikka

Taulukko 3. Immunosuppression haittavaikutukset

	siklosporiini	takrolimuusi	MMF	atsatiopriini	steroidi	siro/everolimuusi
Diabetes	+	++	-	-	+++	(+)
GI-oireet	+	++	+++	+	-	+
Huono haavan paraneminen	-	-	-	-	+	++
Hyperlipidemia	++	+	-	-	++	+++
Hypertensio	+++	++	-	-	+++	+
Luuystinloma	+	+	++	+++	-	+
Maksatoksisuus	+	+	-	++	-	+
Nefrotoksisuus	+++	+++	-	-	-	(+)
Neurotoksisuus	+	++	-	-	-	-
Osteoporoosi	+	+	-	-	+++	-
Turvotukset	-	-	-	-	++	++

MMF, mykofenolaattimofetiili. Lähde: Fredrik Åberg. Long-term clinical outcome after liver transplantation. Helsingin yliopisto 2010

ritysten mukaan. Tavoitepitoisuus on yksilöllinen ja riippuu mm. siirretystä elimestä, siirrosta kulu-neesta ajasta, haittavaikutuksista ja hyljinnän ilmenemisestä (Taulukko 2). Keuhkonsiirtoja ja tiettyjä maksan- tai munuaisensiirtoon johtaneita autoimmuunitauteja lukuun ottamatta steroidi pyritään nykyisin purkamaan pois ensimmäisen siirron jälkeisen vuoden aikana. Proliferaatiosignaalin (mTOR) estäjiä (sirolimuusi, everolimuusi) käytetään lähinnä sydänsiirtopotilailla.

Infektioalttiuden lisäksi immunosuppressiolla on pitkäaikaisessa käytössä haittavaikutuksia (Taulukko 3), jotka tulee huomioida potilaan aneste-siassa. Kalsineuriinin estäjät ovat munuaistoksisia, ja vuosien myötä kehittyvä munuaisten vajaatoiminta on todellinen ongelma elinsiirtopotilailla.³ Lisäksi immunosuppressiolääkkeet aiheuttavat hypertensiota, hyperlipidemiaa ja diabetesta, jotka altistavat elinsiirtopotilaat sydän- ja verenkierto-elimistön sairauksille.

Immunosuppressiolääkitystä ei pidä keskeyt-

tää leikkauksen ajaksi. Ensisijaisesti tulee pyrkiä peroraaliseen annosteluun, koska erityisesti kalsineuriinin estäjien suonensisäiseen annosteluun liittyy merkittäviä haittavaikutuksia. Lisäksi kalsineuriinin estäjien kohdalla on huomioitava CYP3A4-välitteiset lääkeaineinteraktiot, jotka voivat johtaa joko toksisen korkeisiin pitoisuuksiin tai laskea pitoisuuksia altistaen siirteen hyljinnälle. Lääkeaineinteraktiot eivät estä CYP3A4-entsyymin inhibiittoreiden tai induktoreiden käyttöä elinsiirtopotilailla, mutta yhteiskäytössä on syytä seurata kalsineuriinin estäjien pitoisuuksia normaalia tiheämmin.⁴ Kalsineuriinin estäjien ja muiden munuaistoksisten lääkeaineiden (mm. iv-varjoaineet, NSAID, vankomysiini, aminoglykosidit, siprofloksasiini, sulfa-trimeropriimi) yhteiskäytössä immunosuppression munuaishaitat korostuvat.

Mikäli potilaalla on edelleen kortisonilääkitys, tulee tarvittaessa huomioida korotettu annos leikkauksen yhteydessä.⁵

Infektioprofylaksia

Leikkauksen yhteydessä elinsiirtopotilaaseen tulee suhtautua kuten muihin korkean infektiotilaisiin, ja huolehtia käsihygieniasta ja aseptiikasta hyvin. Antibioottiprofylaksia pitää antaa herkästi bakteremiaa aiheuttavissa toimenpiteissä, joskin kerta-annos on yleensä riittävä. Erityisesti on huomioitava profylaksian antaminen riittävän ajoissa, n. 30 min ennen toimenpidettä. Antibioottin valinnassa noudatetaan sairaalan omaa käytäntöä, koska antibioottiresistenssi-tilanne vaihtelee paikallisesti.

Elinsiirtopotilaiden infektiokerkyys muuttuu siirrosta kuluneen ajan mukaan. Alle kuukausi siirrosta yli 95 % infektioista on kirurgiaan ja tehohoitoon (haavainfektiot, ventilaattoripneumonia, katetri-infektiot) liittyviä bakteeri-infektioita, joiden aiheuttajat ovat samoja kuin immunokompetenteilla vastaavassa tilanteessa. Immunosuppressioon liittyviä virusten, sienien ja alkueläimien aiheuttamia opportunisti-infektioita esiintyy määrittäen puolen vuoden kuluessa siirrosta kun immunosuppressio on syvimmillään. Myöhäisvaiheessa potilaat, joiden siirre toimii hyvin, sairastavat tavallisia infektioita. Siirteen huono toiminta tai ongelmallinen immunosuppressio altistaa myöhäisvaiheessa edelleen opportunisti-infektioille.⁶

Elinsiirtopotilailla on siirron jälkeen vaihtelevan pituinen profylaksia pneumocystis (sulfa-trimetopriimi tai pentamidiini) ja CMV (valgansikloviiri) -infektioita vastaan. Kuten immunosuppressiota, näitä antimikrobiprofylaksioita ei saa keskeyttää perioperatiivisesti.

Elinsiirtopotilaan preoperatiivinen arvio

Leikkaukseen tulevan elinsiirtopotilaan arvioissa ja anestesian suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota elinsiirtoon johtaneen sairauden vaikutusten ja immunosuppressioon liittyvien ongelmien lisäksi siirrettyyn elimeen liittyviin erityispiirteisiin ja siihen, toimiiko siirre hyvin vai ei. On myös hyvä pitää mielessä, että muutokset voinnissa tai laboratorioarvoissa voivat viitata hyljintään, joka tulee diagnosoida ja hoitaa ennen elektiiivistä toimenpidettä. Suositeltavat preoperatiiviset tutkimukset on koottu Taulukkoon 4.

Munuainen

Yleisin munuaisensiirtoon johtava sairaus on diabetes. Munuaisensiirto ei kuitenkaan korjaa diabeteksen aiheuttamia muita elinkomplikaatioita. Sepelvaltimotauti on yleinen diabeetikoilla ja autonomisen neuropatian vuoksi usein oireeton. Myös gastropareesista johtuva aspiraatioalttius ja toisaalta intubaatiovaikeudet ovat kohtalaisen yleisiä diabeetikoilla. Samoin amyloidoosin aiheuttamat elinkomplikaatiot, mm. sydänlihaksen ja johtoradan vauriot, säilyvät munuaisensiirron jälkeen.

Vaikka kreatiniiniarvo olisikin normaali, munuaissiirteen glomerulusten suodatusnopeus (GFR) ja verenvirtaus ovat normaalia heikkomat.⁷ Munuaissiirtopotilaaseen on hyvä suhtautua kuten munuaisten vajaatoimintaa sairastavaan. Vaikka munuaissiirteen ”puoliintumisaika” on nykyisin yli 20 vuotta, ajautuu osa potilaista uudelleen dialyysihoitoihin siirteen toiminnan hiipuessä. Hy-

Taulukko 4. Preoperatiiviset tutkimukset¹

Status, arvio fyysisestä suorituskyvystä. PVKT, krea, eGFR, K, Na, Mg, gluk, EKG, pitoisuusmääritykset (siklosporiini, takrolimuusi).

Lisätutkimukset:

	Laboratorio	Muut	Rejektio? ²
Munuainen	PLV, urea	virtsamäärä?	krea nousu, pyuria, proteinuria
Maksa	TT/INR, ASAT, ALAT, AFOS, bil, bil-kj, alb harkitse: prealb, Gal t½		TT lasku, transaminaasi ja bil nousut
Sydän	harkitse: CK-MBm, TnT	UÄ, thorax-rtg, tahdistimen säädöt	systolinen/diastolinen dysfunktio, entsyymipäästö, EKG low voltage, arytmiat
Keuhkot	verikaasut	spirometria, thorax-rtg	hengenahdistus, FEV1 lasku > 10 %, desaturatio

¹ Siirrettyyn elimeen ja immunosuppressioon liittyvät, perussairauden mukaan tarvittaessa lisätutkimuksia

² Siirretystä elimestä riippumatta kuume, leukosytoosi, CRP-nousu eGFR, laskennallinen glomerulusten suodatusnopeus, Gal t½, galaktoosin puoliintumisaika
Lähteet: Viitteet 2, 7

povolemia ja siitä johtuva munuaissiirteen hypoperfuusio pitää ennaltaehkäistä riittävällä nesteytyksellä. Diureesin vähentyminen on herkkä mittari riittämättömästä nesteytyksestä, ja viimeistään tässä vaiheessa tulee aloittaa tehostettu nestehoito keskuslaskimopainetta monitoroiden.⁷ Diureetteja ei tule käyttää ennen kunnollista nesteytystä. HES-liuoksia ei toistaiseksi suositella munuaisensiirtopotilaille.

Nefrotoksisia sekä munuaisten kautta erittyviä lääkkeitä on vältettävä. Yleisanestesia voidaan hoitaa joko suonensisäisenä (TIVA) tai kaasuanestesianä. Tällöin kannattaa käyttää anestesiakaasuja, joiden hajoamisessa ei vapaudu munuaistoksista epäorgaanista fluoridia, vaikka sevofluraani kliinisessä käytössä olevilla annoksilla vaikuttaakin turvalliselta.⁸ Relaksantiksi kannattaa valita spontaanisti hajoava cisatrakuuri, koska steroidirakenteisten relaksanttien puhdistuma vähenee munuaisten vajaatoiminnassa. Rokuronin vaikutuksen voi kuitenkin tarvittaessa kumota sugammadeksilla myös munuaisten vajaatoiminnassa.⁹ Yleisanestesian lisäksi sentraalisia puudutuksia voi käyttää, kun huolehditaan riittävästä nesteytyksestä relatiivisen hypovolemian estämiseksi. Postoperatiivisessa kivunhoidossa tulehduskipulääkkeet ovat luonnollisesti vasta-aiheisia. Opioidin valinnassa on huomioitava aktiiviset, pitkävaikutteiset, munuaisten kautta erittyvät metaboliitit erityisesti morfiinilla (morfiini-6-glukuronidi) ja petidiinillä (norpetidiini).

Munuaissiirre sijaitsee ekstraperitoneaalisesti suoliluukuopassa alavatsalla. Tämä pitää ottaa huomioon leikkausasentoa suunniteltaessa, esim. kylkiasennossa sivutukia ei saa sijoittaa painamaan siirrettä. Mikäli potilaalla on av-fisteli, pitää tätä suojata mahdollista tulevaa dialyysitarvetta ajatellen. Fistelikädestä ei tule mitata verenpainetta eikä asettaa siihen tippakanyyleja. Happisaturaatiomittaus fistelikäden sormista antaa virheellisen matalia lukemia.

Maksa

Maksansiirron jälkeen valtaosa maksan vajaatoimintaan liittyvistä muutoksista korjautuu vähitellen kuukausien kuluessa. Maksaverenkierron säätely on kuitenkin puutteellista. Anestesiassa tuleekin välttää maksan ja suoliston alueen verenkiertoa heikentäviä tekijöitä sympatikotoniaa (liian pinnallinen anestesia), hyperkapniaa, korkeita ilmatiepaineita ja PEEP:n käyttöä.⁷

Mikäli maksa toimii hyvin eikä immunosup-

pressio ole johtanut munuaisten vajaatoimintaan, maksansiirtopotilaan anestesiamuodon tai -aineiden valinnassa ei ole erityistä huomioitavaa.¹⁰ Parasetamoliakin voi käyttää harkiten ja lyhytaikaisesti postoperatiiviseen kivunhoitoon jos maksarvot ovat normaalit (H. Isoniemi, suullinen tiedonanto). Myös tulehduskipulääkkeitä voi käyttää maksa- ja munuaisfunktion ollessa normaali.

Maksansiirtopotilalla on muita useammin punasoluvasta-aineita¹¹ ja sopivien siirrettävien punasoluyksiköiden löytyminen voi olla ongelmallista, mikä on huomioitava suuren vuotoriskin toimenpiteissä, esimerkiksi vatsan alueen leikkauksissa. Mikäli maksansiirto on tehty hepatiitin (HBV, HCV) vuoksi, hoitohenkilökunnan on muistettava että potilas on siirron jälkeenkin tartuttava.

Sydän

Sydänsiirtopotilas on anesthesiologisesti haastava muuttuneiden verenkierron fysiologisten vasteiden ja lääkevaikutusten vuoksi. Sydämen autonominen hermotus katkeaa siirron yhteydessä.¹² Vagaalisen parasympaattisen vaikutuksen puuttessa leposyke on 90–100 tasolla. Vagaalinen stimulaatio ei myöskään hidasta sykettä. Hermotuksen katkeamiseen liittyen sydänsiirtopotilaan iskemia ei yleensä aiheuta kipuoireita. 1. asteen AV-blokki on yleinen ja 5–10 %:lla on pysyvä tahdistin johtumishäiriöiden vuoksi.

Hypovolemia (joko todellinen tai vasodilataation aiheuttama relatiivinen) on erityisen ongelmallinen sydämsiirtopotilaalla. Siirtosydän ei kykene nostamaan syketiheyttä vasteena hypovolemiaan, ja minuuttitulavuuden ylläpito on täysin Frank-Starlingin mekanismin mukaisesti esikuormasta (ts. nestetäytöstä) riippuvaista. Hypovolemia johtaa syvään verenpaineen laskuun, joka korjautuu hitaasti vasta kun verenkiertoon vapautuneet katekoliamiinit vaikuttavat sydänlihakseen.^{2,7,13}

Vasteet vasoaktiivisiin lääkkeisiin ovat myös poikkeavia.¹⁴ Antikolinergit (atropiini, glykopyrrolaatti) eivät nosta sykettä. Neostigmiini puolestaan voi aiheuttaa vaikean bradykardian suoralla sydämen gangliosolujen kolinergisella stimulaatiolla. Sydänlihaksen α - ja β -reseptorien toiminta ei muutu, joten esim. adrenaliini, dopamiini, dobutamiini ja β -salpaajat vaikuttavat sydänlihakseen, joskin vaste voi olla voimakas tai tulla viiveellä.² Verenpainetta nostavien α -agonistien (fenylefriini, noradrenaliini) annostarve saattaa nousta yli 50 %.¹⁵ Poikkeavien lääkevasteiden takia sydän-

siirtopotilaan bradykardian ja hypotension hoitoon kannattaa käyttää adrenaliinia. Bradyarytmiat voidaan hoitaa myös isoprenaliinilla tai ulkoisella tahdistuksella.

Anestesia-aineiden tai -muodon suhteen ei sydänsiirtopotilailla ole rajoituksia mikäli munuaisfunktio on normaali. Monitorointi mitoitetaan toimenpiteen perusteella, eikä esimerkiksi suora verenpaineen mittaaminen ole aina välttämätöntä. Iskemian monitoroimiseksi V5-kytkentä on suositeltava. Isoissa toimenpiteissä ruokatorviultraääni auttaa täytön ja iskemian arvioinnissa.⁷ Yleisanestesia kannattaa toteuttaa sydänanestesian periaatteita noudattaen. Turvallisinta lienee valita relaksanttiksi cisatrakuuri tai kumota relaksaatio steroidirakenteisen relaksantin jälkeen sugammadeksilla. Sentraalisiin puudutuksiin liittyvän vasodilataation aiheuttama verenpaineen lasku on syytä pyrkiä ehkäisemään riittävällä nesteytyksellä.

Keuhkot

Suomessa keuhkosiirto tehdään bilateraalisesti, eikä kansainvälisesti yleisiä yhden keuhkon siirtoja toistaiseksi tehdä. Bilateraalisen keuhkosiirron jälkeen keuhkojen toiminta (spirometria, kaasujen vaihto, keuhkoverenkierron paine ja vastus, hypoksinen pulmonaalinen vasokonstriktio) palautuu yleensä normaaliksi.⁷

Keuhkosiirre on suoraan kosketuksissa elimistön ulkopuoliseen ympäristöön, mikä yhdessä immunosuppression kanssa tekee näistä potilaista erityisen infektiolttiita. Lisäksi potilaat ovat herkkiä aspiraatiolle. Yskänrefleksi puuttuu ilmäteiden hermotuksen katkettua trakeasaumasta distaalisesti. Myös heikentynyt värekarvatoiminta altistaa eritteiden kertymiselle ilmäteihin. Infektio- ja aspiraatioalttius on huomioitava anestesiassa; maski- tai larynxmaski-anestesia on vasta-aiheinen, intubaatiota nenän kautta on vältettävä bakteerikontaminaation vuoksi, ja potilaat tulee ekstuboida hereillä.^{2,7}

Keuhkosiirroissa keuhkojen imusuonitus katkeaa. Lisäksi keuhkojen hiussuonten läpäisevyys on välittömästi siirron jälkeen lisääntynyt. Nämä tekijät altistavat potilaan keuhkoödeemalle, mikä tulee huomioida nesteytyksessä. Nykykäsityksen mukaan imusuonet kuitenkin jossain määrin kasvavat takaisin, joten nesteytystä ei pidä rajoittaa perustellussa tilanteessa, esimerkiksi septisen potilaan tavoiteohjatussa nestehoidossa tai vuotavan potilaan hypovolemian korjauksessa (P. Hämmäinen, suullinen tiedonanto).

Anestesia-aineiden tai -muodon suhteen ei keuhkosiirtopotilailla ole rajoituksia mikäli munuaisfunktio on normaali. Yleisanestesiassa ventilaatio toteutetaan keuhkoja säästävasti kertatilaavuutta ja huippuilmatiepaineita rajoittamalla. Yläraajan pleksuspuudutuksia (aksillaarista puudutusta lukuun ottamatta) tulee kuitenkin tehdä vain erittäin painavin indikaatioin niihin liittyvän ilmarintariskin ja palleahermon puutumisen vuoksi.

Lopuksi

Elinsiirron saaneista potilaista leikkaussalihenkilökunta kohtaa todennäköisimmin munuaissiirtopotilaan, joka tulee päivystystoimenpiteeseen. Anestesia kannattaa hoitaa kuten munuaisten vajaatoimintaa sairastavan potilaan, vaikka siirteiden toiminta olisikin normaalia laboratorioarvojen ja virtsanerityksen perusteella arvioituna. Keskussairaaloissa nefrologit osaavat ottaa kantaa munuaissiirtopotilaiden yleisimpiin ongelmiin ja neuvoa immunosuppression suhteen. Muiden elinsiirtopotilaiden kohdalla kannattaa herkästi konsultoida elinsiirron tehnyttä klinikkaa. □

Viitteet

1. Collett D, Mumford L, Banner NR, Neuberger J, Watson C. Comparison of the incidence of malignancy in recipients of different types of organ: a UK Registry audit. *Am J Transplant* 2010; 10: 1889–96.
2. Toivonen HJ. Anaesthesia for patients with a transplanted organ. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 812–33.
3. Srinivas TR, Stephany BR, Budev M, ym. An Emerging Population: Kidney Transplant Candidates Who Are Placed on the Waiting List after Liver, Heart, and Lung Transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010 Sep 2. [Epub ahead of print]
4. Saad AH, DePestel DD, Carver PL. Factors influencing the magnitude and clinical significance of drug interactions between azole antifungals and select immunosuppressants. *Pharmacotherapy* 2006; 26: 1730–44.
5. Kauppinen-Mäkelin R, Sane T. Glukokortikoidikorvaushoito stressitilanteissa. *Suom Lääkäril* 2003; 58: 1895–97. Oikaisu: Virhe fludrokortisonin annostelussa. *Suom Lääkäril* 2003; 58: 2042.
6. Rubin RH, Schaffner A, Speich R. Introduction to the Immunocompromised Host Society consensus conference on epidemiology, prevention, diagnosis, and management of infections in solid-organ transplant patients. *Clin Infect Dis* 2001; 33(Suppl 1): S1–4.
7. Keegan MT, Plevak DJ. The transplant recipient for nontransplant surgery. *Anesthesiol Clin North America* 2004; 22: 827–61.
8. Gentz BA, Malan TP Jr. Renal toxicity with sevoflurane: a storm in a teacup? *Drugs* 2001; 61: 2155–62.
9. Staals LM, Snoeck MM, Driessen JJ, ym. Multicentre, parallel-group, comparative trial evaluating the efficacy and safety of sugammadex in patients with end-stage renal failure or normal renal function. *Br J Anaesth* 2008; 101: 492–7.
10. Feng ZY, Zhang J, Zhu SM, Zheng SS. Is there any difference in anaesthetic management of different post-OLT stage patients undergoing nontransplant surgery. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2006; 5: 368–73.
11. Flesland O, Solheim BG, Bergan A. Red cell antibody production

- due to primary immune response by lymphoid tissue in a grafted liver. *Transpl Immunol* 1993; 1: 86–7.
12. Smith ML, Ellenbogen KA, Eckberg DL, Sheehan HM, Thames MD. Subnormal parasympathetic activity after cardiac transplantation. *Am J Cardiol* 1990; 66: 1243–6.
13. Kavanagh T, Yacoub MH, Mertens DJ, ym. Cardiorespiratory responses to exercise training after orthotopic cardiac transplantation. *Circulation* 1988; 77: 162–71.
14. Blasco LM, Parameshwar J, Vuylsteke A. Anaesthesia for noncardiac surgery in the heart transplant recipient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22: 109–13.
15. Borow KM, Neumann A, Arensman FW, Yacoub MH. Cardiac and peripheral vascular responses to adrenoceptor stimulation and blockade after cardiac transplantation. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 1229–38.

Lyhennelmä artikkelista on ilmestynyt aikaisemmin lehdessä *Spirium* 2010; 45: 27–28.

Minna Ilmakunnas
LT, erikoislääkäri
HYKS Meilahden sairaala
minna.ilmakunnas[a]hus.fi