



Vilja Palkama

LT, erikoislääkäri
Sairaala Orton, Helsinki
vilja.palkama[at]orton.fi

Ortopedisen päiväkirurgisen potilaan katetrointi

Sairaala Ortonissa tehtiin syksyllä 2009 selvitys päiväkirurgisten ja lyhki-potilaiden rakon katetrointitarpeesta leikkauksen jälkeen.

Tiivistelmä

Selvityksen tavoitteena oli tarkastella sairaalan hoitokäytännön toimivuutta. Tutkimukseen osallistui 146 potilasta, joilta mitattiin heti leikkauksen jälkeen virtsarakon tilavuus ultraäänilaitteen avulla, ja seuranta jatkettiin, kunnes potilas pystyi

virtsaamaan spontaanisti. Potilas katetroitiin, mikäli hän ei pystynyt virtsaamaan rakon tilavuuden ylittäessä 400–500 ml. Potilaista 35 jouduttiin katetroimaan. Katetroitu virtsamäärä oli keskimäärin 734 ml. Spinaalipuudutuksella hoidetuista

potilaista katetroitiin 26 % ja yleisanestesian saaneista 18 %. Eturistisideleikkauspotilaista katetroitiin 42 % ja polven tähytyspotilaista 14 %. Päiki- ja lyhkipotilaiden rakon tilavuuden ultraäänivusteinen seuranta todettiin tarpeelliseksi jatkossakin.

Päiväkirurginen leikkaustoiminta on lisääntymässä, ja yhä suurempia ja pidempikestoisia toimenpiteitä voidaan suorittaa lyhyt-jälkihoitoisesti. Samalla myös iäkkäät ja entistä sairaammat potilaat ovat päässeet päiväkirurgisen toiminnan piiriin. Korkea ikä ja monet sairaudet lisäävät postoperatiivisen virtsaretention riskiä. Myös leikkaus ja anestesia voivat estää rakon normaalia toimintaa ja hallintaa leikkauksen jälkeen (1-2). Perineumin ja lantion alueelta tuleva kipustimulus lisää sympaattisen hermoston aktiivisuutta, mikä johtaa

detrusor-lihaksen relaksaatioon ja virtsaputken sulkijalihaksen supistumiseen. Spinaalipuudutus katkaisee rakon afferentin ja efferentin hermoaktivaaation sakraalijuuritasolla, ja vaikutuksen kesto riippuu puudutuksen kestosta (3). Nukutuslääkkeet ja opioidit vaikuttavat tahdonalaisen aivokuoren kautta rakon kontrollikykyä heikentävästi. Spinaalitilaan annetut opioidit vaikuttavat paikallisten myy-reseptoreiden kautta rakon toimintaa estävästi (4). Myös psyykkiset ja sosiaaliset tekijät vaikuttavat virtsauskykyyn: onko potilaalle pystytty järjestämään riittävästi aikaa ja yksityisyyttä

rakon tyhjentämiseen juuri ennen leikkausta ja sen jälkeen (5).

Potilaan oma arvio rakon täyttöasteesta leikkauksen jälkeen on todettu epäluotettavaksi. Pavlinin tutkimuksessa 61 % yleisanestesian saaneista päiväkirurgisista potilaista ei tuntenut virtsaamistarvetta tai epämukavuutta alavatsalla, vaikka rakon tilavuus ultraäänellä (UÄ) mitattuna ylitti 600 ml (6). Vastaavasti Lamonerien tutkimuksessa 54 % yleiskirurgisista potilaista, joilla rakon tilavuus postoperatiivisesti ylitti 500 ml, ei tuntenut rakon olevan täynnä eikä tarvetta virtsaamiseen (7). Myöskään hoitajan palpoimalla tekemään arvioon potilaan rakon täyttöasteesta ei voi luottaa (8). Sen sijaan rakon tilavuusmittauksiin suunnitellun UÄ-laitteen on todettu olevan sekä helppokäyttöinen että luotettava mittari perioperatiivisessa käytössä (9).

Sairaala Ortonissa hoidetaan elektiivisiä ortopedisia potilaita. Vuonna 2009 leikkauksista 51 % suoritettiin päiväkirurgisesti tai lyhki-leikkauksena. Käytössämme on runsaan 10 vuoden ajan ollut ultraäänilaitte (Bladder Scan™ BVI 3000), jolla postoperatiivisen tarkkailuosaston hoitajat mittaavat potilaiden rakon tilavuutta. Kertakatetrointi on aikaa ja työvoimaresursseja vaativaa. Osa potilaista kokee katetroinnin pelottavana ja epämiellyttävänä. Postoperatiivisen tarkkailuosaston ja päiväkirurgisen osaston henkilökunnan keskuudessa heräsi syksyllä 2009 kysymys päiväkirurgisten potilaiden katetrointitarpeesta. Muihin Etelä-Suomen päiväkirurgisiin yksiköihin tehdyillä ekskursioilla oli ilmennyt, ettei muualla ”juuri koskaan” katetroida päiväkirurgisia potilaita. Halusimme pienellä vapaamuotoisella tutkimuksella selvittää omien hoito-ohjeittemme oikeellisuutta ja potilaidemme katetrointiriskiä lisääviä tekijöitä.

Menetelmät

Tiedot kerättiin kaikkien niiden päiki-lyhki-potilaiden hoidosta, jotka siirtyivät leikkaussalista päiväkirurgiselle osastolle 14.9.-17.12.2009 postoperatiivisen tarkkailuosaston kautta. Potilaat hoidettiin sairaalan tavallisen käytännön mukaisesti.

Talon ohjeiden mukaan päiki-osaston hoitajat kehottivat potilasta käymään vessassa vähän ennen leikkaussaliin siirtymistä. Rakon tilavuus

mitattiin UÄ-laitteella heti potilaan tultua postoperatiiviseen tarkkailuhuoneeseen ja seuranta jatkettiin, kunnes potilas pystyi virtsaamaan spontaanisti. Ultraäänimittausten ajoituksesta ei annettu kirjallisia ohjeita, mutta urologilta aiemmin saatujen ohjeiden mukaan hoitajia kehoitettiin kertakatetroimaan potilas rakon tilavuuden ylittäessä 400–500 ml, mikäli spontaani virtsaus ei onnistunut. Kävelemään kykenevät potilaat talutettiin vessaan yrittämään spontaania virtsausta, sänkyttilaat saivat sermien suojassa alusastian tai pullon. Rakon residuaalin ultraäänimittauksista ei annettu erillistä ohjeita.

Hoitajat seurasivat spinaalipuudutettujen potilaiden puutumistasoa 15 - 30 min välein, ja potilas siirtyi postoperatiivisesta tarkkailuyksiköstä osastolle, kun molemmissa jaloissa oli hyvä liike ja mahdollista pahoinvointia ja kipua oli hoidettu riittävästi.

Erilliselle kaavakkeelle kerättiin prospektiivisesti kaikista potilaista seuraavat tiedot: preoperatiivinen virtsaaminen ja juominen, nesteytys leikkaussalissa ja postoperatiivisesti, UÄ-mittausten tulokset ja kellonajat, katetrointimäärät ja spontaanin virtsaamisen onnistumiset. Potilaiden anestesiakaavakkeista kerättiin myöhemmin muut tiedot: saliintuloaika, toimenpiteen laatu ja kesto, potilaan ASA-luokka, ikä, pituus, paino ja lääkitykset, anestesiamuoto, puudutemäärä ja puudutteen laatu sekä annettu antikolinergilääkitys.

Syksyllä 2009 sairaalassamme tehtiin myös puuduteainetutkimusta, jossa polven tähyystoimenpiteessä verrattiin lyhytvaikutteisia spinaalipuudutteita artikaiinia ja kloroprokaiinia. Näiden potilaiden (16 potilasta) puudutetiedot kerättiin, kun tutkimuksen päätyttyä sokkoutuskoodi oli purettu.

Tulokset

Kolmen kuukauden seuranta-aikana kerättiin tiedot 146 potilaasta (89 miestä, 57 naista). Heistä 35 (24%) katetroidiin, 5 potilasta katetroidiin kahdesti. Potilaista 17 pystyi tyhjentämään rakon spontaanisti vasta leikkausta seuraavana päivänä. Katetroidu virtsamäärä oli (ka) 743 ml (450–1150 ml). Potilaiden demografiset tiedot ja nesteytystä ja toimenpiteen kestoa sekä UÄ-mittauksia koskevia >>

Taulukko 1. Potilaiden demografiset tiedot sekä nesteytystä ja toimenpiteen kestoja ja UÄ-mittauksia koskevia tietoja [keskiarvo (vaihteluväli) tai N (%)].

	Katetroidut (N=35)	Katetroimattomat (N=111)
Ikä (v)	50 (16–85)	44 (15–82)
Sukupuoli: mies	22 (63%)	67 (60%)
BMI (kg/m²)	26,7	25,7
ASA-luokka: I	19 (54%)	74 (67%)
Eturauhasongelmia	2 (6%)	2 (2%)
Toimenpiteen kesto (min)	64 (20-157)	46 (5-145)
Nesteytys leikkaussalissa (ml)	338 (100-600)	290 (100-1100)
Annettu antikolinergilääkitystä	11 (31%)	46 (41%)
Ensimmäinen UÄ-mittaus (ml)	501 (115-999)	251 (0-608)
alle 250 ml	6 (17%)	62 (56%)
250-500 ml	14 (40%)	42 (38%)
yli 500 ml	15 (43%)	7 (6%)
Tehty residuaalin UÄ-mittaus	13 (37%)	34 (31%)

tietoja on Taulukossa 1. Virtsamisvaikeuksien takia 2 potilasta joutui jäämään yöksi sairaalaan vastoin alkuperäistä kotiutussuunnitelmaa.

Postoperatiivisessa tarkkailuyksikössä katetroitiin 23 potilasta ja päiväkirurgisella vuodeosastolla 12 potilasta. Kun ultraäänimittauksessa oli todettu rakon olevan täynnä, eikä potilas saanut virtsattua spontaanisti, 29 potilasta oli katetroitu 30 min kuluessa ja kaksi potilasta tunnin kuluessa. Loput neljä potilasta katetroitiin, kun viimeisestä UÄ-mittauksesta oli kulunut 3–9 tuntia. 65 potilaalle oli tehty toinen UÄ-mittaus, ja mittauksen välinen aika oli (ka) 141 min (60 - 395 min). Neljän potilaan kohdalla UÄ-mittausväli oli yli 150 minuuttia.

Katetroimattomista potilaista 5:llä todettiin jossain vaiheessa UÄ-mittauksessa vähintään 700 ml virtsamäärä rakossa. Heistä vain yksi sai tyhjennettyä rakon spontaanisti hyvin. Kahdelle potilaalle jäi ensimmäisen spontaanin virtsauksen jälkeen residuaalia yli 400 ml. Yksi potilas kieltäytyi katetroinnista ja mittauksista, mutta hän virtsasi pieniä määriä pulloon läpi yön. Viiden potilaan spontaanin virtsan määrää ja rakon residuaalia ei ollut mitattu, vaikka rakossa oli ollut UÄ-mittauksen mukaan 809 ml.

Leikkaustoimenpiteitä ja anestesiaa koskevat tiedot löytyvät Taulukosta 2.

Puudutetutkimuksen 16 potilaasta 9 puudutettiin 60 mg:lla artikaiinia ja 7 40 mg:lla

kloroprokaiinia, näistä potilaista ketään ei katetroitu. Artikaiinilla tai kloroprokaiinilla puudutettiin lisäksi 11 muuta potilasta, joista 2 katetroitiin.

Polven täyhystystoimenpide tehtiin 58 potilaalle, joista 8 katetroitiin. Heistä 5:llä rakon virtsamäärä oli ensimmäisessä UÄ-mittauksessa yli 400 ml, 3:lla yli 700 ml. Eturistisideleikkaus tehtiin 19 potilaalle, joista 8 katetroitiin, 3 potilasta katetroitiin kahdesti (Taulukko 3).

Pohdinta

Tutkimuksemme tavoitteena oli selvittää oman sairaalamme päiki-lyhkipotilaiden katetrointitarvetta ja siihen johtavia tekijöitä. Olimme kuitenkin yllättyneitä, että lähes joka neljäs potilas jouduttiin katetroimaan. Eturistiside-leikkauspotilaista ja yli 65-vuotiaista polven täyhystypotilaista katetroitiin melkein joka toinen.

Katetroiduista potilaista yli 80%:lla rakon virtsamäärä oli ensimmäisessä UÄ-mittauksessa vähintään 250 ml. Vastaavanlainen tulos on julkaistu vuonna 2005 Keitan tutkimuksessa, jossa osoitettiin, että leikkaussalissa postoperatiiviseen tarkkailuun siirryttäessä rakon tilavuus yli 270 ml lisää virtsaretention riskiä merkittävästi (1). Kaikista potilaista 15%:lla oli rakko täynnä (yli 500 ml) jo heti leikkauksen jälkeen, vaikka kaikkia potilaita oli pyydetty käymään vessassa ennen leikkaussaliin tuloa. Leikkaussalissa infusoitu suonensisäinen nestemäärä oli keskimäärin 300 ml, joka on selvästi pienempi kuin riskirajana pidetty 750 ml (1). Perioperatiivinen nesteytys ei siis riitä selittämään täyttä rakkoo välittömästi leikkauksen jälkeen. Ilmeisesti huomattava osa potilaista ei todellisuudessa ollut käynyt vessassa ennen leikkaussaliin tuloa tai ei ollut pystynyt tyhjentämään rakkooaan. Tähän ongelmaan on sairaalassamme puututtu, ja potilaille perustellaan paremmin rakon tyhjentämisen tarpeellisuus ja varmistetaan asia vielä leikkaussaliin tullessa.

UÄ-laitetta osattiin käyttää hyvin, ja UÄ-laitteella mitatut virtsamäärät vastasivat hyvin katetroituja määriä (dataa ei esitetty). Katetroiduista 35 potilaasta 31 oli katetroitu kahden tunnin kuluessa siitä, kun rakon täysinäisyys oli todettu. Tätä voitaneen pitää hyväksyttävänä tuloksena. Neljän potilaan katetrointi oli selvästi viivästynyt. Tarkempi selvitys osoitti, että heidän katetrointinsa oli suoritettu vuodeosastolla ilta-yöaikaan. Myöhäisellä ajankohdalla saattoi olla vaikutusta epäonnistuneeseen seurantaan. Sairaalan ainoa UÄ-laitetta säilytettiin tuolloin postoperatiivisessa tarkkailuyksikössä. Potilas, jonka rakko venytti

lähes yhdeksän tunnin ajan, jouduttiin katetroimaan uudestaan vielä leikkausta seuravana päivänä.

Residuaalimittauksista ei ollut annettu erillisiä ohjeita, ja niissä esiintyi selvästi puutteita. Ensimmäisen spontaanin virtsauksen jälkeinen residuaalimäärä mitattiin vain 13 katetroidulta potilaalta ja katetroimattomienkin ryhmässä rakon ylivenyttymisen jälkeen seuranta oli huonoa. Tähänkin saattoi vaikuttaa UÄ-laitteiden vähyyks ja selkeiden ohjeiden puute.

Yleisanestesian saaneista 42 potilaasta katetroidtiin kahdeksan. Katetroiduista neljälle oli tehty avoin olkapääleikkaus, joka on kohtalaisen suurta postoperatiivista kipua aiheuttava toimenpide. Nykyisin vastaavat leikkaukset tehdään rutiinisti täyhystyksellä, jolloin postoperatiivinen kipu on vähäisempää. Postoperatiivisella kivulla ja kipulääkkeiden tarpeella lienee ollut vaikutusta myös meidän potilaidemme virtsarakon hallintaan.

Eturistisideleikkauspotilaat olivat melko nuoria ja terveitä, mutta silti heistä katetroidtiin lähes puolet. Lisäksi kahdella katetroimattomalla potilaalla mitattiin yli 400 ml jäännösvirtsaa rakossa ensimmäisen spontaanin virtsauksen jälkeen, joten heidätkin ehkä olisi pitänyt katetroida rakon ylivenyttymisen ehkäisemiseksi. Sairaalassamme eturistisideleikkauksessa olleet potilaat kotiutuvat vasta leikkausta seuraavana päivänä, joten vain yksi eturistisideleikkauspotilas (16-vuotias tyttö, jonka BMI oli yli 40) joutui jäämään sairaalaan ylimääräiseksi yöksi kipujen ja virtsaamisvaikeuksien takia.

Eturistisideleikkausta varten potilaat puudutettiin keskimäärin suuremmilla puuduteannoksilla kuin polven täyhystyspotilaat (bupivakaiini 15 mg vs 10,5 mg), mutta katetroidujen ja katetroimattomien välillä ei ollut selkeää eroa puudutemäärissä. Kohtalaisen suuri puudutemäärä ja pitkä puudutevaikutus saattoivat kuitenkin olla osasyinä korkeaan katetroidintiprosenttiin (3, 10), joten olemme pyrkineet vähentämään spinaalipuuduteannosta ja hyperbaarisella puudutteella tekemään operoitavaan jalkaan painottuvan puudutuksen. Eturistisideleikkaus aiheuttaa myös joskus voimakasta postoperatiivista kipua, jolloin potilas saattaa tarvita ainakin leikkauispäivänä opioidilääkitystä. Kahdeksasta katetroidusta eturistisidepotilaasta kolme jouduttiin katetroimaan kahdesti, ja yhdelle heistä oli kovien postoperatiivisten kipujen takia aloitettu suonensisäinen opioidilääkitys kipupumpulla. Olemme tutkimuksen jälkeen tehostaneet kivunhoitoa perifeerisillä puudutuksilla (femoraalihermon puudutus tai kirurgin laittama

Taulukko 2. Leikkausta ja anestesiaa koskevia tietoja [keskiarvo (vaihteluväli) tai N (%)].

	Katetroidut (N=35)	Katetroimattomat (N=111)
Leikkaus		
Polvileikkaus	20 (57%)	73 (66%)
<i>Polven täyhystys</i>	8 (23%)	50 (45%)
<i>Eturistisideleikkaus</i>	8 (23%)	11 (10%)
<i>Muu polvileikkaus</i>	4 (11%)	12 (11%)
Nilkka/jalkateräleikkaus	7 (20%)	10 (9%)
Olkapään /kaulan alueen leikkaus	5 (14%)	9 (8%)
Piikin tai levyn poisto	2 (6%)	7 (6%)
Muu pieni toimenpide	1 (3%)	12 (11%)
Anestesiamuoto		
Yleisanestesia	8 (23%)	36 (32%)
Spinaalipuudutus	27 (77%)	75 (68%)
<i>kloroprokaiini tai artikaiini</i>	2 (6%)	25 (23%)
<i>bupivakaiinin määrä (mg)</i>	13,8 (8-20)	11,8 (6-18,5)

LIA-pudutus), joilla ei ole kielteisiä vaikutuksia virtsarakon toimintakykyyn.

Polven täyhystyspotilaista katetroidtiin 14%. Katetroidujen ja katetroimattomien välillä ei ollut eroa bupivakaiinin määrissä, vaikka tutkimuksen aikana käytetty puudutemäärä ylitti selvästi nykyisin päiväkirurgiassa yleisesti käytettävän annoksen (6–8 mg). Nuoret ja terveet täyhystyspotilaat pystyivät tyhjentämään rakkonsa ilman ongelmia. Huomionarvoista oli se, että katetroidut potilaat olivat iäkkäämpiä. Nuorin katetroidu polven täyhystyspotilas oli 56-vuotias. Kolmella yli 70-vuotiaalla katetroidulla oli rakossa yli 700 ml jo ensimmäisessä UÄ-mittauksessa. Heidän tapauksessaan rakko oli todennäköisesti ylivenyttynyt jo leikkauksaliin tullessa.

Lyhytvaikutteista spinaalipuudutusainetta (kloroprokaiini ja artikaiini) saaneista ASA I ryhmän potilaista ei tarvinnut katetroida ketään. Tämä tulos vastaa M. Mulroyn vuonna 2002 esittämää tulosta, jonka mukaan nuori matalan riskiluokan omaava lyhytvaikutteisella puudutteella hoidettu potilas voi kotiutua päiväkirurgisen alaraajatoimenpiteen jälkeen ennen spontaanin virtsauksen onnistumista, mikäli rakon virtsamäärä ei ylitä 400 ml (11). Päiväkirurgisessa yksikössä, jossa kirurgi ei välillä poistu leikkauksosalta, >>

Perioperatiivinen nesteytys ei riitä selittämään täyttä rakkoa heti leikkauksen jälkeen.

Taulukko 3. Polvileikkauspotilaiden tietoja [keskiarvo (vaihteluväli) tai N (%)].

	Polven tähytys		Eturistisideleikkaus	
	Katetroidut (N=8)	Katetroimattomat (N=50)	Katetroidut (N=8)	Katetroimattomat (N=11)
Ikä (v)	69 (56–85)	45 (15–78)	35 (16–58)	40 (16–59)
ikä yli 65 vuotta	5 (63%)	6 (12%)	0	0
Nesteet leikkaussalissa (ml)	352 (200–500)	246 (100–500)	336 (200–500)	406 (150–1100)
Toimenpiteen kesto (min)	26 (15–45)	23 (10–55)	92 (62–157)	78 (65–110)
Bupivakaiinin määrä (mg)	10,5 (8–13)	10,5 (8–12,5)	16 (12–20)	14 (10–18)
Ensimmäinen UÄ-mittaus (ml)	465 (115–909)	230 (0–574)	497 (180–954)	321 (48–608)

lyhytvaikutteinen spinaalipuudute on varmasti hyvä vaihtoehto bupivakaiinille. Toisaalta, ainakin meidän tähytyspotilaidemme virtsauskykyyn vaikutti enemmän potilaan ikä ja preoperatiivinen kyky tyhjentää rakko kuin puuduteaineen valinta.

Rakon ylivenyntyminen on tavallinen perioperatiivinen komplikaatio, jonka pitkäaikaisesta vaikutuksesta on melko vähän tietoa. Moni potilas ei ehkä osaa epäillä kotiutumisen jälkeen ilmeneviä virtsausongelmia sairaalahoidon aiheuttamiksi. Akuutissa vaiheessa ilmenevät oireet ovat anestesialääkäreille tuttuja. Autonomisen hermoston aktivoituessa potilaalle voi tulla pahoinvointia, bradykardiaa, hypotensiota ja rytmihäiriöitä (2-3). Pitkittyessään rakon ylivenyntyminen voi johtaa rakon lihassenämän pysyviin toimintaongelmiin, merkittäviin jäännösvirtsamääriin ja lisääntyneeseen infektio-riskiin (3) Eläinkokeissa on osoitettu, että jo neljän tunnin kestoisen rakon ylivenyntyminen voi aiheuttaa pysyviä rakenteellisia ja toiminnallisia muutoksia. Ihmisillä parin tunnin kestoisen rakon ylivenyntyminen ei ole johtanut pysyviin ongelmiin (7), mutta turvallista aikarajaa rakon ylivenyttymiselle ei ole.

Katetroidut potilaat olivat iäkkäämpiä.

Anestesia ja leikkaustoimenpide voivat vaikuttaa potilaan virtsauskykyyn, jolloin vastuu potilaan virtsarakon toiminnasta on hoitohenkilökunnalla. Tutkimuksemme tulokset käytiin läpi talomme yhteisessä koulutustilaisuudessa, ja tarkka rakon tilavuuden seuranta todettiin jatkossakin tarpeelliseksi. Sairaalaamme on hankittu kaksi ultraäänilaitetta lisää, ja rakon tilavuuden mittaus on meillä rutiinitoimenpide postoperatiivista

valvontaa tarvitseville potilaille. Jäännösvirtsamäärämittauksia on tehostettu, ja potilaita kehoitetaan aiempaa tehokkaammin käymään vessassa juuri ennen leikkaussaliin menoa. Vain nuoret ja terveet polvitähytyspotilaat saattavat kotiutua ennen spontaanin virtsauksen onnistumista. ■

Lämpimät kiitokset urologian erikoislääkäri Anna-Kaisa Perelle tutkimuksen tulosten arvioinnista ja työtovereileni dosentti Mikko Pitkäselle ja lääketieteen tohtori Johannes Försterille hyödyllisistä kommentista artikkelin kirjoittamisen yhteydessä.

Viitteet

- Keita H, Diouf E, Tubach F, ym. Predictive factors of early postoperative urinary retention in the postanesthesia care unit. *Anesth Analg* 2005; 101: 592-6.
- Baldini G, Bagry H, Aprikian A, Carli F. Postoperative urinary retention. *Anesthesiology* 2009; 110: 1139-57.
- Kamphuis ET, Ionescu TI, Kuipers PW, ym. Recovery of storage and emptying functions of the urinary bladder after spinal anesthesia with lidocaine and with bupivacaine in men. *Anesthesiology* 1998; 88: 310-6.
- Kuipers PW, Kamphuis ET, van Venrooij GE, ym. Intrathecal opioids and lower urinary tract function. *Anesthesiology* 2004; 100: 1497-1503.
- Joelsson-Alm E, Nyman CR, ym. Perioperative bladder distension: a prospective study. *Scand J Urol Nephrol* 2009; 43: 58-62.
- Pavlin DJ, Pavlin EG, Fitzgibbon DR, ym. Management of bladder function after outpatient surgery. *Anesthesiology* 1999; 91: 42-50.
- Lamonerie L, Marret E, Deleuze A, ym. Prevalence of postoperative bladder distension and urinary retention detected by ultrasound measurement. *Br J Anaesth* 2004; 92: 544-6.
- Pavlin DJ, Pavlin EG, Gunn HC, ym. Voiding in patients managed with or without ultrasound monitoring of bladder volume after outpatient surgery. *Anesth Analg* 1999; 89: 90-7.
- Rosseland LA, Stubhaug A, Breivik H. Detecting postoperative urinary retention with an ultrasound scanner. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 279-82.
- Liu SS, Ware PD, Allen HW, ym. Dose-response characteristics of spinal bupivacaine in volunteers. *Anesthesiology* 1996; 85: 729-36.
- Mulroy MF, Salinas FV, Larkin KL, Polissar NL. Ambulatory surgery patients may be discharged before voiding after short-acting spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 2002; 97: 315-9.