

**HALO-RYHMÄ:**

**JUKKA LEMPINEN**

LL, anestesiologian erikoislääkäri  
ALTEK  
Etelä-Karjalan keskussairaala  
jukka.lempinen@eksote.fi

**VESA K. KONTINEN**

dosentti, vs. ylilääkäri  
HYKS Operatiivinen toimiala,  
ATEK, Kivun hoito  
vesa.kontinen@hus.fi

**MIKA PAAVOLA**

LT, ortopedian ja traumatologian  
erikoislääkäri  
HYKS Töölön sairaala  
mika.paavola@hus.fi

**JAANA ISOJÄRVI**

YTM, informaattikko  
THL/Finohita

**RISTO P. ROINE**

dosentti, arviointiyliääkäri  
HUS Konsernihallinto  
risto.p.roine@hus.fi

**TUIJA S. IKONEN**

dosentti, ylilääkäri  
THL/Finohita  
tuija.ikonen@thl.fi



## Haavan kestopuudutus leikkauksenjälkeisen kivun hoidossa

- Leikkauksenjälkeisessä kivunhoidossa on haettu tehokkaampaa kivunlievitystä ja yksittäisten lääkkeiden haittavaikutusten minimointia yhdistämällä erilaisia kipulääkkeitä puudutustekniikoihin.
- Leikkaushaavan kestopuudutukset ovat yleistyneet 2000-luvulla, kun markkinoille on tullut kertakäyttöisiä elastomeeripumppuja ja monireikäisiä katetreja, jotka mahdollistavat kestopuudutuksen usean vuorokauden ajaksi koko haavan alueelle. Haavakatetrin asettaminen suorassa näkökontrollissa on teknisesti helppoa ja sitä pidetään turvallisena.
- Tässä järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa arvioitiin 16 satunnaistettua lumekontrolloitua tutkimusta, joissa oli vähintään 25 potilasta ryhmää kohti. Tulokset leikkaushaavan kestopuudutuksen tehosta olivat epäyhtenäisiä, eikä kestopuudutus yksiselitteisesti vähentänyt pahoinvointia, oksentelua tai sairaalassaoloaikaa.
- Toistaiseksi näyttö kestopuudutuksen vaikuttavuudesta ei puolla säännönmukaista haavakatetrin käyttöä leikkauksenjälkeisen kivun hoidossa. Lisää tutkimustietoa tarvitaan kestopuudutteen kerta-annoksen ja jatkuvan annostelun vaikutusten vertailusta ja niistä erityisryhmistä, joilla kivunlievitys perinteisillä kipulääkkeillä on ongelmallista.

Kivun hoito leikkauksen jälkeen on yhä usein riittämätöntä. Akuutti kipu aiheuttaa kärsimystä ja välittömiä negatiivisia vaikutuksia mm. katekoliamiinin lisääntyneen erityksen kautta. Toisaalta huonosti hoidettu akuutti kipu on myös kroonisen kivun riskitekijä.

Leikkauksenjälkeisen kivun hoidossa on perinteisesti käytetty tulehduskipulääkkeitä, parasetamolia ja opioideja. Kaikkiin niihin liittyy haittavaikutuksia: opioideihin pahoinvointi ja oksentelu, väsymys, virtsaretentio ja ummetus, tulehduskipulääkkeisiin maha-suolikanavan ärsytys, turvotus, verenpaineen nousu ja vaikutus veren hyytymiseen ja munuaisiin sekä mahdollinen haitallinen vaikutus luutumiseen. Parasetamolia käytettäessä riskit ovat vähäisempiä, lähinnä yliannoksiin liittyviä, mutta lääkkeen teho ei yksin riitä.

Erilaisilla puudutuksilla kivunlievitystä voidaan usein parantaa. Puudutukset myös vähentävät muiden kipulääkkeiden tarvetta ja siten niiden haittavaikutuksia. Useat puudutukset vaativat kuitenkin teknistä osaamista ja niihin liittyy jopa vakavia komplikaatioita.

### Menetelmän kuvaus

Leikkaushaavan infiltraatiopuudutus on yksinkertainen toteuttaa ja sen on osoitettu ole-

van tehokas esimerkiksi laparoskooppisen sappirakon poiston (1) ja mahdollisesti myös laparotomiateitse tehtävän kohdunpoiston jälkeisen kivun hoidossa (2). Puudutteen vaikutusaika on kuitenkin vain muutamia tunteja. Vaikutusta voidaan pidentää asettamalla leikkaushaavan alueelle katetri ja infusoimalla puudutetta pumpun avulla. Leikkaushaavan kestopuudutusta on käytetty mm. rintaleikkauksissa ja ortopedisessa, gynekologisessa, virtsaelin-, sydän- ja keuhko- sekä vatsakirurgiassa. Katetrina on varsinkin varhaisissa julkaisuissa palvelut epiduraalikatetri, jossa katetrin päässä on kolme tai useampia reikiä. Sittemmin on kehitetty varsinaisia monireikäisiä haavakatetreja, joissa on reikiä jopa yli 20 cm:n matkalla.

Infusionen kesto määräytyy elastomeerisen kertakäyttöpumpun tilavuuden ja puudutteen infuusionopeuden mukaan. Tutkimuksissa puuduteinfuusio on kestänyt keskimäärin 48 tuntia leikkauksen jälkeen. Yleisimmin on käytetty pitkävaikutteisia puudutteita, kuten bupivakaiinia (2,5–5 mg/ml) tai ropivakaiinia (2–7,5 mg/ml), harvemmin levobupivakaiinia (2,5 mg/ml). Infuusionopeus on ollut tavallisesti 2–5 ml/t, laimeimpia liuoksia käytettäessä jopa 10 ml/t. Ennen infuusion aloittamista on saatettu antaa alkuannos, tavallisesti 10–40 ml vastaavaa puu-

VERTAISARVIOITU



**P = kaikki leikkauspotilaat**  
**I = leikkaushaavan kestopuudutus haavakatetrin kautta**  
**C = lumepuudutus**  
**O = ensisijainen: potilaan kokemaa kipua, kipulääkkeen tarve toissijainen: hoidon kesto, kotiutus, sivuvaikutukset ja haitat**

**Kirjallisuutta**

- 1 Laparoscopic cholecystectomy update [siteerattu 5.7.2010]. <http://www.postoppain.org/showProcedure.aspx?pid=7>
- 2 Abdominal hysterectomy [siteerattu 5.7.2010]. <http://www.postoppain.org/showProcedure.aspx?pid=4>
- 3 Liu SS, Richman JM, Thirby RC, Wu CL. Efficacy of continuous wound catheters delivering local anesthetic for postoperative analgesia: A quantitative and qualitative systematic review of randomized controlled trials. *J Am Coll Surg* 2006;203:914–32.
- 4 Karthikesalingam A, Walsh SR, Markar SR, Sadat U, Y Tang T, Malata CM. Continuous wound infusion of local anaesthetic agents following colorectal surgery: systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2008;14:5301–5.
- 5 Zimmermann M, Jansen V, Rittmeister M. Regionalanästhesie in der Orthopädie. *Orthopäde* 2004;33:784–95.
- 6 Joshi GP. Multimodal analgesia techniques and postoperative rehabilitation. *Anesthesiol Clin North Am* 2005;23:185–202.
- 7 Beaussier M, Aissou M. Infiltrations continues cicatricielles ou intra-articulaires pour l'analgésie postopératoire. *Ann Fr Anesth Reanim* 2009;28:e153–62.
- 8 Acevedo Prado A, Atienza Merino C. Sistema de infusión de anestésico local en la herida quirúrgica. *Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade. Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia, avalia-t*; 2008. Serie Avaliación de Tecnoloxías. Consulta Técnica: CT2008/01.
- 9 Furlan AD, Pennick V, Bombardier C, van Tulder M. 2009 updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009;34:1929–41.

dutetta. Puuduteseokseen on joskus lisätty myös morfiinia, ketorolaakkia, diklofenaakkia tai adrenaliinia.

Haavakatetrin asettaminen suorassa näkökontrollissa on teknisesti helppoa ja sitä pidetään turvallisena. Katetrin asettaa yleensä leikkaava lääkäri haavan sulkuvaiheessa. Komplikaatiot ovat harvinaisia, eikä tulehdusriskin ole osoitettu kasvavan. Potilaskohtainen kustannus on noin 80–220 euroa ja se kattaa pumpun katetreineen, täyttöruihkun ja puudutteen. Haavan puudutuskatetreja on käytetty vaihdellen eri erikoisaloilla ja sairaaloissa. Puudutuskatetrien käytön laajuudesta Suomessa tai kansainvälisesti ei ole tarkkaa tietoa.

**Arviointitutkimuksen menetelmät**

Tähän järjestelmälliseen kirjallisuuskatsaukseen haettiin tutkimukset, joissa leikkaushaavan kestopuudutusta haavakatetrin kautta verrattiin lumepuudutukseen ja mitattiin ensisijaisesti potilaan kokemaa kipua ja kipulääkkeen tarvetta ja toissijaisesti hoidon kestoa, sairaalassaoloaikaa, sivuvaikutuksia ja haittoja.

Kirjallisuushaku tehtiin helmikuussa 2010 Medline-, Cochrane- ja CRD- (DARE, HTA ja NHS EED) -tietokannoista. Aikarajausta ei ollut. Käynnissä olevia tutkimuksia haettiin kliinisten tutkimusten rekisteritietokannasta ([www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov)). Hakustrategiat on esitetty artikkelin sähköisessä versiossa (Liitetaulukko 1, [www.laakarilehti.fi](http://www.laakarilehti.fi) > Sisällysluettelo > 3/2011). Kirjallisuushaku tuotti yhden menetelmäarvioraportin ja 14 järjestelmällistä katsausta tai meta-analyysiä. Satunnaistettujen tutkimusten haussa löytyi 279 viitettä. Lisäksi löydettiin 35 meneillään olevaa tutkimusta.

Kirjallisuushaun tunnistamista katsausartikkeleista viidestä tilattiin kokotekstiartikkelit lähempään tarkasteluun (3,4,5,6,7). Lisäksi luettavaksi tilattiin ainoa aihepiiriin liittyvä terveydenhuollon menetelmien arviointikatsaus (8).

Kirjallisuuskatsaukseen alkuperäistutkimuksista hyväksyttiin vain satunnaistetut kaksoissoikkoutetut (potilas, hoidon antaja ja arvioija) kokeet, koska muuntyyppisten tutkimusten tulosten merkitystä pidettiin kivun arvioinnissa kyseenalaisena. Potilasaineiston minimikooksi määriteltiin kliinisesti merkittävän muutoksen havaitsemiseksi tehtyjen voimalaskelmien perusteella vähintään 25 potilas-

ta tutkimusryhmää kohden. Hermojen johtopuudutukset ja epiduraalipuudutukset rajattiin kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle. Lume-lääkkeeksi hyväksyttiin fysiologinen keitto-suolaliuos. Mahdollisen puudutusaineen alkuanoksen suhteen ei tehty rajausta. Yhteensä 16 satunnaistettua tutkimusta täytti kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Satunnaistettujen tutkimusten laatu arvioitiin käyttäen Furlanin menetelmää (9).

**Tutkimustieto ja tulokset**

Mukaan hyväksytyjen 16 satunnaistetun tutkimuksen päätulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Tarkempi kuvaus tutkimuksista (mm. puudutteen ja niiden määrä ja katetrien paikat) on Liitetaulukossa 2.

Tutkimuksista neljä käsitteli olkapääkirurgiaa, kaksi polvikirurgiaa, kahdeksan vatsan alueen kirurgiaa ja kaksi muuta kirurgiaa (pediatrinen avosydänleikkaus ja luusiirteen otto suoliluun harjanteesta). Kahdessa olkapääleikkausta koskeneessa tutkimuksessa haavapuudutuksesta näytti olevan vähäistä hyötyä (10,11), mutta kahdessa muussa ei havaittu tutkimus- ja verrokkiryhmän välillä kliinisesti merkitsevää eroa (12,13). Polven tekonielleikkauksen jälkeisen kivun hoidossa näyttö oli ristiriitaista (14,15). Vatsan alueen kirurgiassa viidessä tutkimuksessa kahdeksasta ei kestopuudutuksesta ollut hyötyä, mutta yksittäisissä tutkimuksissa munuaisen poiston, umpilisäkkeen poiston ja keisarileikkauksen jälkeisen kivun hoidossa kestopuudutus helpotti liikekipua (16,17,18).

**Tutkimusten laatu**

Katsaukseen mukaan otettujen satunnaistettujen tutkimusten laatu oli pääosin hyvä arviotuna 12-portaisella asteikolla (9). Satunnaistaminen, sokkoutus, tutkimusasetelmat ja tulosten analysointi olivat yleensä asianmukaisia, eikä lyhyen seuranta-ajan vuoksi potilaita yleensä ollut jäänyt pois seurannasta (Liitetaulukko 3).

**Pohdinta**

Suurin osa haavan kestopuudutuksesta tehdyistä tutkimuksista oli aineistoltaan puutteellisia tai menetelmiltään heikkolaatuisia, eivätkä ne siten täyttäneet kirjallisuuskatsauksem-

TAULUKKO 1.

**Leikkaushaavan kestopuudutuksen käyttö ortopedisissa leikkauksissa.**

NRS = numeerinen kipuaasteikko, VAS = visuaalinen analogiaasteikko (mittaa kivun voimakkuutta), pop = postoperatiivinen päivä, NS = ei merkitsevä, iv-PCA = suonensisäinen potilaan kontrolloima kipulääkitys

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Mitattu kipu, menetelmä, mittausaika: H = hoitoryhmä, V = vertailuryhmä, tilastollinen merkitsevyys	Kipulääkkeen tarve, mittausaika: H = hoitoryhmä, V = vertailuryhmä, tilastollinen merkitsevyys
<b>OLKAPÄÄKIRURGIA</b>			
Coghlan 2009 <sup>1</sup>	Artroskooppinen olkapääkirurgia: subakromiaalinen dekompressio tai kiertäjälavosimen korjaus Monireikäinen katetri subakromiaalitilaan	Kipu, NRS (0-10) 0-12 h: olkapään dekompressioleikkaus H: 1,6 V: 2,2 NS kiertäjälavosimen leikkaus H: 2,1, V: 2,8, p = 0,003	Morfiini i.v.-PCA 0-12-12-24 h: olkapään dekompressioleikkaus H: 18 ± 14-1,8 ± 5, V: 21 ± 11-3,4 ± 5, NS kiertäjälavosimen leikkaus H: 22 ± 12-4,2 ± 4, V: 21 ± 11-6,7 ± 9, NS
Barber 2002 <sup>2</sup>	Artroskooppinen olkapääkirurgia Monireikäinen katetri subakromiaalisesti tai glenohumeraaliniveleen	Kipu, VAS (0-10) 1, 2, 8 h, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 pop: H: 1,8-1,6-2,3-3,6-3,3-2,9-2,8-2,8-2,0 V: 3,4-3,6-4,3-5,8-4,6-5,1-4,7-4,5-4,2-3,9 p < 0,05 kaikissa aikapisteissä paitsi 2 ja 3 pop	Kipulääkkeen tarve H < V, NS suurin 24-48 h: 4,4 vs. 5,4
Park 2002 <sup>2</sup>	Artroskooppinen olkapääkirurgia yleisanestesiassa kiertäjälavosimen vamman, akromioklavikulaarinivelen artroosin tai kalsifioivan tendiniitin takia Epiduraalikatetri asetettuna subakromiaalibursan alueelle.	Liikekipu, VAS (0-10) 1, 2, 3 pop: H: 5,8-5,3-4,1, V: 6,8-5,2-5,3, NS Lepokipu (nukkuessa), VAS (0-10) 1, 2, 3 pop: H: 1,6-0,7-0,5, V: 3,6-2,8-1,6, p < 0,005	Tramadoli-injektiot 50 mg i.m. 1-2-3 pop: H: 0,1 ± 0,4-0,1 ± 0,3-0 ± 0 V: 0,7 ± 1,1-0,6 ± 0,9-0,3 ± 0,7 NS
Savoie 2000 <sup>2</sup>	Artroskooppinen olkapääkirurgia: subakromiaalinen dekompressio Monireikäinen katetri subakromiaalisesti resektiokohdan lähelle	Kipu, VAS (0-10) 1, 2, 3, 4, 5 pop: H: 3,2-3,6-4,4-3,5-2,9 V: 3,9-4,9-5,0-4,6-4,2, p < 0,05	Opioidikipulääkkeen tarve 1-5 pop: H: < V: (kuva) Muun kipulääkkeen tarve 1-5 pop: H: < V: (kuva)
<b>POLVIPROTEESIKIRURGIA</b>			
Gomez-Cardero 2010 <sup>3</sup>	Polven artroplastia Katetri intra-artikulaarisesti	Kipu, VAS (0-10) 1-2-3 pv-kotiutuessa-1 kk: H: 3,8-3,5-3,2-3,1-2,6 V: 5,7-5,5-5,2-4,2-3,1 p < 0,004	Opioidia tarvinneet 1-2-3 pop: H: 14 %-4 %-0 % V: 38 %-22 %-3 %, p < 0,004
Reeves 2009 <sup>2</sup>	Polven artroplastia Katetri intra-artikulaarisesti, dreeni	Liikekipu NRS (0-10) 24-48-72 h: H: 4-6-4, V: 5,5-6-5, NS Lepokipu NRS (0-10) 24-48-72 h: H: 1-4-1 V: 3-2-2, NS	Ei eroa morfiinin s.c. tarpeessa 24-48 ja 48-72 h
<sup>1</sup> Surgical Synergies Inc. toimitti tutkimuksessa käytetyt infuusorit ja katetrit, <sup>2</sup> Ei sidonnaisuusilmoitusta, <sup>3</sup> Ei sidonnaisuuksia			

10 Barber FA, Herbert MA. The effectiveness of an anesthetic continuous-infusion device on postoperative pain control. *Arthroscopy* 2002;18:76-81.

11 Park JY, Lee GW, Kim Y, Yoo MJ. The efficacy of continuous intrabursal infusion with morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after subacromial arthroscopy. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:145-9.

me mukaanottokriteerejä. Useimmat tutkimukset olivat potilasmääriltään pieniä tai kontrolloimattomia. Kivun tutkimisessa potilaiden asianmukainen satunnaistaminen ja potilaan, hoidon antajan sekä hoitotuloksen arvioijan sokkouttaminen on tulosten luotettavuuden kannalta välttämätöntä.

Tieteellinen näyttö leikkaushaavan puuduteinfusioiden tehosta leikkauksen jälkeisen ki-

vun hoidossa on vaatimatonta ja epäyttenäistä. Olkapääkirurgiassa näytti olevan vähäistä hyötyä haavapuudutuksesta kahdessa tutkimuksessa neljästä (10,11), mutta kahdessa muussa ero tutkimus- ja vertailuryhmän välillä oli kliinisesti merkityksetön (12,13). Samoin polven tekonivelleikkauksen jälkeisen kivun hoidossa näyttö oli ristiriitaista (14,15). Vatsan alueen kirurgiassa valtaosassa tutkimuksista

TAULUKKO 2.

**Leikkaushaavan kestopuudutuksen käyttö vatsan alueen ja muissa leikkauksissa.** VAS = visuaalinen analogiasteikko (mittaa kivun voimakkuutta), NRS = numeerinen kipusteikko, NS = ei merkitsevä, iv-PCA = suonensisäinen potilaan kontrolloima kipulääkitys.

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Mitattu kipu, menetelmä, mittausaika: H = hoitoryhmä, V = vertailuryhmä, tilastollinen merkitsevyys	Kipulääkkeen tarve, mittausaika: H = hoitoryhmä, V = vertailuryhmä, tilastollinen merkitsevyys
<b>VATSAN ALUEEN KIRURGIA</b>			
Forstiere 2008 <sup>1</sup>	Avoin nefrektomia lumbotomiahaavasta 2 monireikäistä katetri: lihasten väliin ja subkutikseen	Liikekipu, VAS (0-10) 48 h: H: 2,6, V: 5,1, p < 0,001 Lepokipu, VAS (0-10) 48 h: H: 0, V: 1,7, p < 0,001	Morfiini i.v.-PCA 0-48 h: H: 12 ± 0,4 mg, V: 22 ± 0,3 mg, p < 0,001
Ansalmi 2007 <sup>2</sup>	Appendikektomia McBurneyn viillosta Monireikäinen katetri peritoneumin päälle	Liikekipu, VAS (0-100) 0, 3, 6, 12, 18, 24, 36, 48 h: H: 38-44-48-48-44-41-37-31 V: 45-61-62-60-57-52-51-41 Lepokipu, VAS (0-100) 0-48 h: H: 22-22-21-22-22-15-12-9 V: 31-32-30-32-31-26-22-15 p < 0,05 aikapisteissä 3-36 h Kovan tai sietämättämän liikekivun osuus (%) 0-48 h: H: 23-40-31-21-15-21-7, V: 56-60-56-52-42-40-17	Ketorolaakin tarve H: < V: (ei lukuarvoja)
Lavand'homme 2007 <sup>3</sup>	Elektiivinen sektio Pfannestielin viillosta Monireikäinen katetri faskian päälle	Liikekipu, VAS (0-100) 12 h: H: 40, V: 70, p < 0,05 Lepokipu, VAS (0-100) 12 h: H: 20, V: 50, p < 0,05	Morfiinin i.v.-PCA 12, 24, ja 48 h: yhteensä 18 mg (95 %:n LV 13-22/diklofenaakki), 28 mg (18-32/ropivakaani), 38 mg (29-44/verrokki), p = 0,0012
Polglase 2007 <sup>4</sup>	Kolorektaalikirurgia keskiviivalaparotomiasta Monireikäinen 6,5 cm:n kaksoiskatetri subkutaanisesti	Liikekipu, VAS (0-10) 0-24, 24-48, 48-72 h: H: 5,5-4,5, V: 6,3-5,0, p = 0,013, p = 0,087, NS Lepokipu, VAS (0-10) 0-24, 24-48, 48-72h: H: 2,6-1,8-1,8, V: 3,1-2,3-2,0, NS, NS, NS	Ei eroa morfiinin i.v.-PC- tarpeessa
Kushner 2005 <sup>2</sup>	Gynekologinen onkologinen laparotomia Monireikäinen katetri subkutaanisesti	Kipu, Wisconsin Brief Pain Inventory Score (0-10): H: 2,8, V: 3,1, NS	Ei eroa morfiinin i.v.-PCA tai hydromorfonin tarpeessa
Wu 2005 <sup>5</sup>	Elektiivinen radikaali retropubinen prostataktomia, 13 cm:n monireikäinen katetri rectus-lihaksen alle	Liikekipu, VAS (0-100) 0-24, 24-48, 48-72, 72-96 h: H: 54-47-36-24, V: 58-54-33-23, NS Lepokipu, VAS (0-100) 0-24, 24-48, 48-72, 72-96 h: H: 27-19-15-7, V: 33-25-14-9, NS	Ei eroa hydromorfonin i.v.-PCA tarpeessa Ei eroa p.o. parasetamolii-kodeiinin tarpeessa
Schurr 2004 <sup>6</sup>	Elektiivinen päiväkirurginen yksipuolinen nivusträn avoin korjaus Katetri erillisestä ihopunktiosta faskian alle	Pahin kipu, NRS (0-10) 0-24 h: H: 5,0, V: 6,7, p = 0,002	Ei eroa p.o. hydrokodonin tarpeessa
Fredman 2001 <sup>1</sup>	Vatsan alueen kirurgia keskiviiltolaparotomiasta, 2 monireikäistä 20G:n epiduraalikatetri faskian päällä	Lepokipu, VAS (0-100) 1, 2, 3, 4, 5, 6 h: H: 40-39-37-35-38-32, V: 52-39-37-36-38-32, NS Liikekipu yskiessä, VAS (0-100) 1-6 h: H: 58-56-55-52-55-50, V: 65-56-52-52-55-50, NS	Morfiini i.v. 0-6 h: H: 16 ± 17 mg, V: 18 ± 14 mg, NS Petidiini i.m. 6-48 h: H: 1,6 ± 1,4 mg/kg, V: 2,0 ± 1,2 mg/kg, NS
<b>MUUT</b>			
Tirotta 2009 <sup>4</sup>	Pediatriksen avosydänleikkaus Tunneleitu, monireikäinen katetri sternotomiahaavan viereen	Eri kipusteikkoita lapsen iän mukaan: ei merkitsevää eroa H: vs. V: missään ikäryhmässä	Morfiinin tarve 0-24 h: H: 0,05 mg/kg, V: 0,2 mg/kg, p = 0,007 Ilman opioidia 0-24 h: H: 7/35, V: 1/37, p = 0,02 Ketorolaakin tarve H: 0,5 mg/kg, V: 0,9 mg/kg, p = 0,05
Morgan 2006 <sup>2</sup>	Luun ottaminen suoliluun harjanteesta raajavamman hoitoon tai rekonstruktioon Monireikäinen katetri luunottokohtaan periosteumin päälle	Kipu, VAS (0-10) 24 h: H: 4,2, V: 4,0, NS	Morfiini i.v.-PCA 0-24 h: H: 41 ± 5 mg, V: 49 ± 4 mg, NS

<sup>1</sup> Ei sidonnaisuusilmoitusta, <sup>2</sup> Ei sidonnaisuuksia, <sup>3</sup> I-Flow Corp. on lahjoittanut tutkitut infuusorit, mutta ei ole vaikuttanut tutkimukseen, <sup>4</sup> I-Flow Corp. on tukenut tutkimusta, <sup>5</sup> I-Flow Corp. on tukenut tutkimusta, mutta ei ole vaikuttanut siihen, <sup>6</sup> Ethicon Inc. on tukenut tutkimusta

12 Coghlan JA, Forbes A, McKenzie D, Bell SN, Buchbinder R. Efficacy of subacromial ropivacaine infusion for rotator cuff surgery. *J Bone Joint Surg* 2009;91:1558–87.

13 Savoie FH, Field LD, Jenkins RN, Mallon WJ, Phelps II RA. The pain control infusion pump for postoperative pain control in shoulder surgery. *Arthroscopy* 2000;16:339–42.

14 Gómez-Cardero P, Rodríguez-Merchán EC. Postoperative analgesia in TKA: ropivacaine continuous intraarticular infusion. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:1242–7.

15 Reeves M, Skinner MW. Continuous intra-articular infusion of ropivacaine after unilateral total knee arthroplasty. *Anaesth Intensive Care* 2009;37:918–22.

16 Forastiere E, Sofra M, Giannarelli D, Fabrizi L, Simone G. Effectiveness of continuous wound infusion of 0,5% ropivacaine by On-Q pain relief system for postoperative pain management after open nephrectomy. *Br J Anaesth* 2008;101:841–7.

17 Ansaloni L, Agnoletti V, Bettini D ym. The analgesic efficacy of continuous elastomeric pump ropivacaine wound instillation after appendectomy. *J Clin Anesth* 2007;19:256–63.

18 Lavand'homme PM, Roelants F, Waterloos H, De Kock MF. Postoperative analgesic effects of continuous wound infiltration with diclofenac after elective cesarean delivery. *Anesthesiology* 2007;106:1220–5.

19 Polglase AL, McMurrick PJ, Simpson PJB ym. Continuous wound infusion of local anesthetic for the control of pain after elective abdominal colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2007;50:2158–67.

20 Fredman B, Zohar E, Tarabykin A ym. Bupivacaine wound instillation via electronic patient-controlled analgesia device and a double-catheter system does not decrease postoperative pain or opioid requirements after major abdominal surgery. *Anesth Analg* 2001;92:189–93.

21 Kushner DM, LaGalbo R, Connor JP, Chappell R, Stewart SL, Hartenbach EM. Use of a bupivacaine continuous wound infusion system in gynecologic oncology: a randomized trial. *Obstet Gynecol* 2005;106:227–33.

22 Tirotta CF, Munro HM, Salvaggio J ym. Continuous incisional infusion of local anesthetic in pediatric patients following open heart surgery. *Pediatric Anesthesia* 2009;19:571–6.

23 Apfel CC, Korttila K, Abdalla M ym. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *N Engl J Med* 2004;350:2441–51.

24 Wu CL, Partin AW, Rowlingson AJ, Kalish MA, Walsh PC, Fleisher LA. Efficacy of continuous local anesthetic infusion for postoperative pain after radical retropubic prostatectomy. *Urology* 2005;66:366–70.

25 Schurr MJ, Gordon DB, Pellino TA, Scanlon TA. Continuous local anesthetic infusion for pain management after outpatient inguinal herniorrhaphy. *Surgery* 2004;136:761–9.

kestopuudutuksesta ei todettu olevan hyötyä, mutta munuaisen poiston, umpilisäkkeen poiston ja keisarileikkauksen jälkeistä liikekipua kestopuudutus lievitti (16,17,18).

Aikaisemmin on Liun ym. katsauksessa todettu haavakatetrin käytön parantavan kivunhoitoa, vähentävän opioidien tarvetta ja haittavaikutuksia, lisäävän potilastyytyväisyyttä ja mahdollisesti lyhentävän sairaalassaoloaikaa. Omassa katsauksessamme tulokset olivat vaihtelevia, ja niiden perusteella onkin vaikea yhtyä Liun erittäin positiivisiin päätelmiin (3). Liun katsauksen artikkelit olivat potilasmääriltään suurimmaksi osaksi verraten pieniä, sillä 23 artikkelissa 37:stä potilasmäärä oli enintään 20.

Kahdessa muussa aikaisemmassa katsauksessa (4,8) ei puudutteen kestoinfuusion vaikutavuudesta löydetty selkeää näyttöä verrattuna leikkauksen jälkeisen kivun tavanomaisiin hoitomenetelmiin. Karthikesalingamin katsauksessa (4), jossa kestopuudutusta tutkittiin kolorektaalikirurgiassa, tekniikkaa pidettiin lupaavana, mutta näyttöä sen vaikuttavuudesta riittämättömänä. Tuon katsauksen artikkeleista kaksi (19,20) oli myös oman katsauksemme vatsan alueen kirurgiaa käsitelleiden tutkimusten joukossa (19,20,21), ja kaikkien tulokset olivat negatiiviset.

Seitsemästä tutkimuksesta, joiden tulos oli haavan kestopuudutuksen tehon suhteen positiivinen, viidessä kestoinfuusiota edelsi puudutteen alkuannos (10,11,16,17,22) joko leikkauksaluetta infiltroiden (10,16,22) tai katetrin kautta (11,17); kahdessa sitä ei käytetty (14,18). Alkuannoksen merkitys vaatisi tarkempaa tutkimusta, sillä pelkästään se saattaa riittää saamaan aikaan positiivisen tuloksen. Puudutteen laatu tai vahvuus ei korreloinut lopputulokseen. Yleisin infuusionopeus tutkimuksissa oli 5 ml/t, mutta jopa hämmästyttävän pienen annoksen (0,5 ml/t) on raportoitu tuottaneen positiivisen tuloksen (11). Näin pienen annoksen vaikuttavuus on jossakin määrin epäuskottava, koska yleisesti ajatellaan, että sensoristen hermojen puuttuminen edellyttää riittävää puuduteaineen konsentraatiota puudutettavalla alueella.

Kuten usein, haittavaikutusten raportointi oli puutteellista, eikä mahdollisia komplikaatioita, jotka liittyvät katetrin sijaintiin leikkaushaavassa, edes voida selvittää valituissa

tutkimusasetelmassa. Katsaukseen mukaan otettuja tutkimuksia ei myöskään ollut suunniteltu haittavaikutusten havaitsemiseksi. Menetelmän kertaluonteisuuden ja puudutteen haittavaikutuksista olemassa olevan yleisen tiedon perusteella haavapuudutuksiin kohdennettua erillistä komplikaatio-analyysiä ei tässä katsauksessa tehty. Nivelensisäisen kestopuudutuksen on epäilty aiheuttavan rustosolujen vaurioitumista puuduteaineen mahdollisen rustotoksisen vaikutuksen vuoksi (26,27). Missään katsauksessamme tutkimuksista potilaita ei seurattu siten, että voitaisiin luotettavasti arvioida kestopuudutuksen paikallista kudostoksisuutta. Systemistä puudutetoksisuutta ei esiintynyt yhdessäkään sitä arvioineissa artikkeleissa. Puudutepitoisuuksia oli mitattu vain yhdessä työssä (22).

Haavan puudutuksen kannalta olennaisia ovat mahdolliset muutokset opioidien aiheuttamissa haittavaikutuksissa. Opioidin kulutuksen väheneminen on kliinisesti merkityksellistä, mikäli se parantaa potilaan vointia tai vähentää esimerkiksi väsymystä, pahoinvointia ja oksentelua tai nopeuttaa kotiutumista tai siirtymistä heräämöstä vuodeosastolle. Tilastollisesti merkitsevän eron opioidin kulutuksessa olisi suonut heijastuvan esimerkiksi pahoinvoinnin ja oksentelun vähenemisenä, sillä leikkauksen jälkeinen pahoinvointi ja oksentelu ovat monen potilaan mielestä kipuakin haittaavampia oireita (23). Näin tapahtui kuitenkin vain kahdessa tutkimuksessa (16,22), ja valtaosassa tutkimuksista pahoinvoinnissa ei havaittu eroa tutkimus- ja hoitoryhmän kesken (11,12,17,18,19,20,21,24,25).

Haavan kestopuudutuksen vaikutuksesta sairaalassaoloajan pituuteen ei suurimmassa osassa asiasta raportoinneissa tutkimuksista löytynyt näyttöä (12,15,17,18,19,21,22). Positiivinen tutkimustulos kivun vähenemisen suhteen lyhensi sairaalassaoloaikaa kahdessa tutkimuksessa (14,16). Suolen toiminnan palaaminen oli nopeampaa kestopuudutusryhmässä kahdessa tutkimuksessa (16,22), mutta kahdessa muussa ryhmien välillä ei ollut eroa (18,19).

Tutkimusten vertailu on niiden heterogeenisuuden takia vaikeaa. Esimerkiksi peruskivulääkitys vaihteli eri tutkimusten välillä. Etenkin australialaisissa tutkimuksissa (12,19) kaikki potilaat saivat runsaasti kipulääkkeitä. Tutkimuksen herkkyyks vähenee ja eikä mah-

- 26 Dragoo JL, Korotkova T, Kim HJ, Jagadish A. Chondrotoxicity of low pH, epinephrine, and preservatives found in local anesthetics containing epinephrine. *Am J Sports Med* 2010;38:1154-9.
- 27 Busfield BT, Romero DM. Pain pump use after shoulder arthroscopy as a cause of glenohumeral chondrolysis. *Arthroscopy* 2009;25:647-52.
- 28 Morgan SJ, Jeray KJ, Saliman LH ym. Continuous infusion of local anesthetic at iliac crest bone-graft sites for postoperative pain relief. *J Bone Joint Surg* 2006;88:2606-12.

**Sidonnaisuudet:**

Jukka Lempinen on osallistunut lääkeyrityksen (Mundipharma) kustannuksella ulkomaiseen kongressiin.

Vesa K. Kontinen on toiminut luennotsijana lääke- ja tarvikeryitysten (MSD, Mundipharma, Pfizer, Schering-Plough, Steripolar) tilaisuuksissa.

Mika Paavola on osallistunut lääkeyrityksen kustannuksella ulkomaiseen kongressiin.

Jaana Isojärvi, Risto P. Roine, Tuuja S. Ikonen: Ei sidonnaisuuksia.

**JUKKA LEMPINEN,  
VESA K. KONTINEN,  
MIKA PAAVOLA,  
JAANA ISOJÄRVI,  
RISTO P. ROINE**

**TUUJA S. IKONEN**  
Senior Medical Officer, Specialist in Thoracic and Cardiovascular Surgery  
National Institute for Health and Welfare (THL)  
E-mail: tuuja.ikonen@thl.fi

English revision:  
Mark Phillips, THL

dollisia eroja tutkimusryhmien välillä ehkä saada esiin silloin, kun potilaat saavat vahvan peruslääkityksen.

**Päätelmät**

Tässä katsauksessa ei löytynyt haavan kesto- puudutuksen rutiinomaista käyttöä puoltavaa näyttöä. Yksittäisillä potilailla tai potilasryhmillä, joilla kivun lievitys muilla menetelmillä on ongelmallista, haavan kesto- puudutuksen käyttö voi olla perusteltua. Tällaisia voisivat olla potilaat, joille esimerkiksi epiduraali- puudutuksen käyttö on vasta-aiheista, tulehduskipulääkkeet ja parasetamoli eivät sovellu tai opioidit aiheuttavat erityisen hankalia haittavaikutuksia. Lisää tutkimustietoa tarvitaan haavan kesto- puudutuksen merkityksestä juuri näillä potilailla. Lisäksi olisi tarpeellista selvit-

tää hyvin kontrolloiduissa tutkimusasetelmis- sa, saadaanko haavan kesto- puudutuksella klii- nisesti merkityksellistä hyötyä kivun lievityk- sessä verrattuna haava- alueen kertapuudutuk- seen leikkauksen aikana. ■

LIITEINEISTO

[www.laakarilehti.fi](http://www.laakarilehti.fi)

Sisällysluettelot  
SLL 3/2011

■ ENGLISH SUMMARY

**Continuous wound infusion of local anaesthetic agents for postoperative analgesia**

Multimodal analgesia has been used for the treatment of postoperative pain: by combining different analgesics with local anaesthetic techniques, pain relief can be improved and adverse effects reduced. The use of continuous local anaesthetic infusions into the surgical wound area has increased during the last decade, when single-use elastomeric infusion pumps and multi-holed wound infusion catheters have become available, allowing a continuous infusion of local anaesthetic solution over the whole wound area for several days. Placing the wound catheter under direct view is technically easy and considered to be a safe procedure. The operating surgeon usually places the catheter when the wound is closed. Complications are uncommon, and there is no evidence for increased risk of infection. The direct cost is approximately €80-220 per patient, including the pump and the catheter, a syringe for filling the pump, and the local anaesthetic solution.

In this systematic review, the evidence for the efficacy of continuous local anaesthetic infusion into the wound area was inconsistent. Continuous local anaesthesia did not have an unambiguous effect on postoperative nausea and vomiting or hospital stay. The present evidence on the efficacy of continuous local anaesthetic infusion into the wound area does not support the routine use of wound catheters in the treatment of postoperative pain.



## LIITETAULUKKO 1.

**Hakustrategia.**

Ovid MEDLINE(R) &lt;1950 to January Week 3 2010&gt; 2.2.2010

- 1 Pain, Postoperative/dt, pc [Drug Therapy, Prevention & Control] (13724)
- 2 Infusion Pumps/ (4064)
- 3 Infusions, Parenteral/ (24079)
- 4 (continuous adj3 (infus\* or inject\* or infiltr\*)).ti,ab. (23840)
- 5 (intraarticular\* adj catheter\*).ti,ab. (8)
- 6 or/2-5 (49558)
- 7 1 and 6 (1040)
- 8 limit 7 to yr="2000-current" (511)
- 9 (news or comment or letter or historical article or editorial).pt. (1339016)
- 10 8 not 9 (479)
- 11 Animals/ not (Animals/ and Humans/) (3335446)
- 12 10 not 11 (471)
- 13 limit 12 to randomized controlled trial (287)
- 14 limit 12 to systematic reviews (14)
- 15 (systemat\* adj2 review\*).ti,ab. (22047)
- 16 12 and 15 (8)
- 17 limit 12 to meta analysis (8)
- 18 14 or 16 or 17 (14)

Cochrane Central Register of Controlled Trials &lt;1st Quarter 2010&gt; 2.2.2010

- 1 Pain, Postoperative/dt, pc [Drug Therapy, Prevention & Control] (5831)
- 2 Infusion Pumps/ (364)
- 3 Infusions, Parenteral/ (1249)
- 4 (continuous adj3 (infus\* or inject\* or infiltr\*)).ti,ab. (4442)
- 5 (intraarticular\* adj catheter\*).ti,ab. (4)
- 6 or/2-5 (5775)
- 7 1 and 6 (547)
- 8 limit 7 to yr="2000-current" (290)
- 9 (news or comment or letter or historical article or editorial).pt. (5582)
- 10 8 not 9 (287)
- 11 Animals/ not (Animals/ and Humans/) (0)
- 12 10 not 11 (287)
- 13 limit 12 to randomized controlled trial (278)

Ovid MEDLINE(R) In-Process, Ovid MEDLINE(R) Daily Update &lt;February 2, 2010&gt; 2.2.2010

- 1 (continuous adj3 (infus\* or infiltr\*)).ti,ab. (385)
- 2 (post-operative adj (pain or analgesia)).ti,ab. (47)
- 3 (postoperative adj (pain or analgesia)).ti,ab. (493)
- 4 or/2-3 (534)
- 5 1 and 4 (24)
- 6 (random\* or rct?).ti,ab. (25579)
- 7 5 and 6 (9)
- 8 limit 7 to yr="2000 -Current" (8)
- 9 (systemat\* adj2 (review\* or overview\*)).ti,ab. (1867)
- 10 (meta-analys\* or metaanalys\*).ti,ab. (1552)
- 11 or/9-10 (3044)
- 12 5 and 11 (1)

Cochrane Database of Systematic Reviews &lt;4th Quarter 2009&gt; 4.2.2010

- 1 (continuous adj3 (infus\* or inject\* or infiltr\*)).ti,ab. (16)
- 2 pain postoperative.kw. (44)
- 3 1 and 2 (1)

PubMed 2.2.2010

Search (("2009"[Publication Date] : "3000"[Publication Date]) AND ("randomized"[Title/Abstract])) AND (((("continuous infusion"[Title/Abstract]) OR ("infusion pump\*"[Title/Abstract]) AND "postoperative pain"[Title/Abstract])) 12

Search (("2009"[Publication Date] : "3000"[Publication Date])) AND (((("continuous infusion"[Title/Abstract]) OR ("infusion pump\*"[Title/Abstract]) AND "postoperative pain"[Title/Abstract])) Limits: Systematic Reviews 2

Search (("2009"[Publication Date] : "3000"[Publication Date]) AND (((("continuous infusion"[Title/Abstract]) OR ("infusion pump\*"[Title/Abstract]) AND "postoperative pain"[Title/Abstract])) Limits: Meta-Analysis 1

ClinicalTrials.gov 2.2.2010

continuous infusion AND postoperative pain AND local anesthetic\* 35

**Liitetaulukko 2. Haavan kestopuudutuksen käyttö, satunnaistetut tutkimukset. Punainen = näyttö tehosta puuttuu, vihreä = näyttö tehosta positiivinen, keltainen = näyttö tehosta vajaa.**

NRS = numeerinen kipuaasteikko, VAS = visuaalinen analogiasteikko (mittaa kivun voimakkuutta), pop = postoperatiivinen päivä, ns = ei merkitsevä, iv-PCA = suonensisäinen potilaan kontrolloima kipulääkitys, im = lihaksen sisäinen, bolus = lääkinefuusion aikana annettu lisäannos ko lääketä.

Tutkimus	Sidonaisuudet	Tutkimusasetelma Katetrin paikka	Puudutusaine, infuusionopeus ja kesto, mahdollinen bolus (potilaat: puudute/kontrolli)	Mittattu kipu/menetelmä, mittausaika: T = hoitoryhmä, C = kontrolliryhmä, tilastollinen merkitsevyys	Kipulääkkeen tarve: lääke, mittausaika, T = hoitoryhmä, C = kontrolliryhmä, tilastollinen merkitsevyys	Tärkeimmät muut tulokset
<b>Olkapääkirurgia</b>						
Coghlan 2009	Surgical Synergies Inc. toimitti tutkimuksessa käytetyt infuusorit ja katetrit.	Artroskooppinen <b>olkapääkirurgia</b> : subakromiaalinen dekompresio tai kiertäjälavosimen korjaus. Monireikäinen katetri subakromiaalitalaan.	Ropivakaiini 7,5 mg/ml 5 ml/h 36 h, bolus: ropivakaiini 10 mg/ml 20 ml 15 min ennen artroskopiaa molemmissa ryhmissä. (80/78)	Kipu/NRS (0-10) 0-12h: olkapään dekompresioleikkaus T: 1,6 C: 2,2 ns kiertäjälavosimen leikkaus T: 2,1 C: 2,8 p = 0.003.	iv-PCA morfiini 0-12-24 h: dekompresioleikkaus T: 18 ± 14-1,8 ± 5 C: 21 ± 11-3,4 ± 5 ns kiertäjälavosimen leikkaus T: 22 ± 12-4,2 ± 4 C: 21 ± 11-6,7 ± 9 ns.	Ei eroja pahoinvoinnissa.
Barber 2002	Ei sidonaisuus-ilmoitusta.	Artroskooppinen <b>olkapääkirurgia</b> . Monireikäinen katetri subakromiaalisesti tai glenohumeraaliniveleen.	Bupivakaiini 5 mg/ml 2 ml/h 48 h, intra-artikulaarinen tai intrabursaalinen morfiini 10 mg, bupivakaiini-infiltraatio ennen porttien asettamista ja leikkauksen lopussa. (25/25)	Kipu/VAS (0-10) 1, 2, 8 h, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 pop: T: 1,8-1,6-2,3-3,6-3,3-2,9-2,8-2,8-2,8-2,0 C: 3,4-3,6-4,3-5,8-4,6-5,1-4,7-4,5-4,2-3,9 p < 0.05 kaikissa aikapisteissä lukuunottamatta 2, ja 3, pop.	Kipulääkkeen tarve T < C ns, suurin 24-48 h 4,4 vs 5,4.	Ei raportoitu.
Park 2002	Ei sidonaisuus-ilmoitusta.	Artroskooppinen <b>olkapääkirurgia</b> yleisanestesiassa kiertäjälavosimen vamman, akromioklavikulaariniivelen artroosin tai kalsifioivan tendiniitin takia. Epiduraalikatetri asetettuna subakromiaalibursan alueelle.	Bupivakaiini 5 mg/ml + morfiini 0,2 mg/ml 0,5 ml/h 72 h, bolus: T: bupivakaiini 25 mg + morfiini 2 mg + noradrenaliini 0,05 mg, C: NaCl 0,9 % 5 ml + noradrenaliini 0,05 mg. (30/30)	Liikekipu/VAS (0-10) 1, 2, 3 pop: T: 5,8-5,3-4,1 C: 6,8-5,2-5,3 ns Lepokipu (nukkuessa)/VAS (0-10) 1, 2, 3 pop: T: 1,6-0,7-0,5 C: 3,6-2,8-1,6 p < 0.005.	Tramadoli 50 mg im injektiot 1-2-3 pop: T: 0,1 ± 0,4-0,1 ± 0,3-0 ± 0 C: 0,7 ± 1,1-0,6 ± 0,9-0,3 ± 0,7 ns.	Ei eroa pahoinvoinnissa ja oksentelussa.
Savoie 2000	Ei sidonaisuus-ilmoitusta.	Artroskooppinen <b>olkapääkirurgia</b> : subakromiaalinen dekompresio. Monireikäinen katetri subakromiaalisesti resektiokohdan lähelle.	Bupivakaiini 2,5 mg/ml 2 ml/h 48 h, ei bolusta. (31/31)	Kipu/VAS (0-10) 1, 2, 3, 4, 5 pop: T: 3,2-3,6-4,4-3,5-2,9 C: 3,9-4,9-5,0-4,6-4,2 p < 0.05.	Opioidikipulääkkeen tarve 1-5 pop: T: < C: (kuva) non-opioidi ikipulääkkeen tarve 1-5 pop: T: < C: (kuva).	Ei raportoitu.
<b>Polviproteesikirurgia</b>						
Gomez-Cardero 2010	Ei sidonaisuuksia.	<b>Polven artroplastia</b> . Katetri intra-artikulaarisesti.	Ropivakaiini 2 mg/ml 5 ml/h 60 h, ei bolusta. (25/25)	Kipu/VAS (0-10) 1-2-3 pv-kotiutuessa-1 kk: T: 3,8-3,5-3,2-3,1-2,6 C: 5,7-5,5-5,2-4,2-3,1 p < 0.004.	Opioidia tarvinneet 1-2-3 pop: T: 14 %-4 %-0 % C: 38 %-22 %-3 % p < 0.004.	Ei eroa polven liikelaaajuudessa 1-2-3 pop, kotiutuessa ja 1 kk kuluttua. Sairaalahoidoaika T: 5,7 C: 7,3 pv p < 0.001. Haittavaikutuksia ei raportoitu ryhmittäin.
Reeves 2009	Ei sidonaisuus-ilmoitusta.	<b>Polven artroplastia</b> . Katetri intra-artikulaarisesti, dreeni.	Ropivakaiini 2 mg/ml tai 3,75 mg/ml 5 ml/h 48 h, ei bolusta, leikkausta varten femoraali- ja iskiapuudutukset molemmissa ryhmissä. (28/28)	Liikekipu NRS (0-10) 24-48-72 h: T: 4-6-4 C: 5,5-6-5 ns Lepokipu NRS (0-10) 24-48-72 h: T: 1-4-1 C: 3-2-2 ns.	Ei eroa sc morfiinin tarpeessa 24-48 ja 48-72 tuntia leikkauksen jälkeen.	Sairaalahoidoaika T: 7 (5-8) C: 7 (6-7) pv ns. Haittavaikutuksia ei raportoitu.
<b>Vatsan alueen kirurgia</b>						
Forastiere 2008	Ei sidonaisuus-ilmoitusta.	Avoin <b>nefrektomia</b> lumbotomiahaavasta. 2 monireikäistä katetria: lihasten väliin ja subcutikseen.	Ropivakaiini 5 mg/ml 4 ml/h 48 h, bolus: haavan infiltraatio 1) ennen viiltoa ropivakaiini 10 mg/ml 10 ml, 2) sama uudelleen sulun yhteydessä molemmissa ryhmissä. (84/84)	Liikekipu/VAS (0-10) 48 h T: 2,6 C: 5,1 p < 0.001 Lepokipu/VAS (0-10) 48 h T: 0 C: 1,7 p < 0.001.	Morfiini iv-PCA 0-48 h: T: 12 ± 0,4 C: 22 ± 0,3 mg p < 0.001.	T: vähemmän pahoinvointia, p < 0.001 (ei lukuarvoja) suolen toiminta T: 22 C: 34 h p < 0.001 Sairaalahoidoaika: T: 2,1 C: 3,2 pv p < 0.001.



Ansalmi 2007	Ei sidonnaisuuksia.	<b>Appendikektomia</b> McBurneyn viillosta. Monireikäinen katetri peritoneumin päälle.	Ropivakaiini 2 mg/ml, 5 ml/h, 48 h tai kotiutumiseen asti, bolus ropivakaiini 2 mg/ml 10 ml tai NaCl 0,9 % 10 ml. (48/48)	Liikekipu/VAS (0-100) 0, 3, 6, 12, 18, 24, 36, 48 h: T: 38-44-48-44-41-37-31 C: 45-61-62-60-57-52-51-41 Lepokipu/VAS (0-100) 0-48 h: T: 22-22-21-22-22-15-12-9 C: 31-32-30-32-31-26-22-15 Kovan tai sietämättämän liikekivun osuus (%) 0-48 h: T: 23-40-31-21-15-21-7 C: 56-60-56-52-42-40-17	Ketorolaakin tarve <b>T: &lt; C:</b> (ei lukuarvoja).	Ei eroja haittavaikutuksissa.
Lavand'homme 2007	I-Flow Corp. on lahoittanut tutkitut infuusorit, mutta ei ole vaikuttanut tutkimukseen.	Elektiivinen <b>sektio</b> Pfannestielin viillosta. Monireikäinen katetri faskian päälle.	Ropivakaiini 2 mg/ml 5 ml/h 48 h + diklofenaakki 75 mg x 3 iv 48 h tai diklofenaakki 1,25 mg/ml 5 ml/h 48 h tai NaCl 0,9 % 5 ml/h, diklofenaakki 75 mg x 2 iv 48 h, ei alkubolusta. (30/30/30)	Liikekipu/VAS (0-100) 12 h: T: 40 C: 70 p < 0.05 Lepokipu/VAS (0-100) 12 h: T: 20 C: 50 p < 0.05.	iv-PCA morfiininkulutus 12, 24, ja 48 h leikkauksen jälkeen: yhteensä 18 mg (95 % CI 13-22/diklofenaakki), 28 mg (95 % CI 18-32/ropivakaiini), 38 mg (95 % CI 29-44/kontrolli), p = 0.0012.	Ei eroa pahoinvoinnissa, hypotension esiintymisessä, leikkauksvuodossa, suolen toiminnassa, ravitsemuksessa suun kautta, seisomaan nousemisessa tai kotiutumiseen.
Polglase 2007	I-Flow Corp. on tukenut tutkimusta.	<b>Kolorektaalikirurgia</b> keskiviivalaparotomiasta. Monireikäinen 6,5 cm kaksoiskatetri subkutaanisesti.	Ropivakaiini 5,4 mg/ml 4 ml/h, 72 h, bolus: infiltraatiopuudutus lidokaiini 10 mg/ml 20 ml ropivakaiini 7,5 mg/ml 20 ml tai NaCl 0,9 % 30 ml. (153/173)	Liikekipu/VAS (0-10) 0-24, 24-48, 48-72 h: T: 5,5-4,5 C: 6,3-5,0, p = 0,013, p = 0,087, ns Lepokipu/VAS (0-10) 0-24, 24-48, 48-72 h: T: 2,6-1,8-1,8 C: 3,1-2,3-2,0 ns, ns, ns.	Ei eroa iv-PCA morfiinin tarpeessa.	Ei eroa pahoinvoinnissa VAS (0-10).
Kushner 2005	Ei sidonnaisuuksia.	<b>Gynekologinen onkologinen laparotomia.</b> Monireikäinen katetri subkutaanisesti	Bupivakaiini 5 mg/ml 2 ml/h, 72 h, ei bolusta. (40/40)	Kipu/Wisconsin Brief Pain Inventory Score (0-10): T: 2,8 C: 3,1 ns.	Ei eroa iv-PCA morfiinin tai hydromorfonin tarpeessa.	Ei eroa pahoinvoinnissa. Sairaaloitoaika T: 4,4 C: 5,3 pv ns. Ei eroa potilastyytyväisyydessä.
Wu 2005	I-Flow Corp. on tukenut tutkimusta apurahalla, mutta ei ole vaikuttanut siihen.	Elektiivinen radikaali retropubinen <b>prostataktomia.</b> 13 cm monireikäinen katetri rectus-lihaksen alle.	Bupivakaiini 5 mg/ml 2 ml/h, ei bolusta. (50/50)	Liikekipu/VAS (0-100) 0-24, 24-48, 48-72, 72-96 h: T: 54-47-36-24 C: 58-54-33-23 ns Lepokipu/VAS (0-100) 0-24, 24-48, 48-72, 72-96 h: T: 27-19-15-7 C: 33-25-14-9 ns.	Ei eroa iv-PCA hydromorfonin tarpeessa. Ei eroa po parasetamoli-kodeiiniin tarpeessa.	Pahoinvointi VAS (0-100) 0-24, 24-48, 48-72, 72-96 h: T: 12-9-8-3 C: 17-21-13-8 ns.
Schurr 2004	Ethicon Inc.on tukenut tutkimusta.	Elektiivinen päiväkirurginen yksipuolinen <b>nivustyrän avoin korjaus.</b> Katetri erillisestä ihopunktiosta faskian alle.	Bupivakaiini 5 mg/ml 2 ml/h 60 h, bolus bupivakaiini 2,5 mg/ml 10 ml ennen ihoviiltoa ilio- ingvinaalihieron alueelle molemmissa ryhmissä. (35/37)	Pahin kipu/NRS (0-10) 0-24 h: T: 5,0 C: 6,7 p = 0.002.	Ei eroa po hydrokodonin tarpeessa.	Pahoinvointi 0-24 h: T: 9/34 C: 18/37 ns.
Fredman 2001	Ei sidonnaisuuksia- ilmoituksia.	<b>Vatsan alueen kirurgia</b> keskiviillaparotomiasta. 2 monireikäistä 20G epiduraalikatetriä faskian päällä.	Puudute-PCA bupivakaiini 2,5 mg/ml 9 ml boluksina, 60 min lukitusaika. (25/25)	Lepokipu/VAS (0-100) 1, 2, 3, 4, 5, 6: T: 40-39-37-35-38-32 C: 52-39-37-36-38-32 ns Liikekipu yskiessä/VAS (0-100) 1-6 h: T: 58-56-55-52-55-50 C: 65-56-52-52-55-50 ns.	iv morfiini 0-6 h T: 16 ± 17 mg C: 18 ± 14 mg ns im petidiini 6-48 h T: 1,6 ± 1,4 mg/kg C: 2,0 ± 1,2 mg/kg ns.	Pahoinvointi 1-6 h: T: = C: (kuva) ns. Sairaaloitoaika: T: 9 ± 2 C: 9 ± 4 pv ns.
Muut						
Tirotta 2009	Taloudellista tukea: I-Flow Corp.	<b>Pediatriinen avosydänleikkaus.</b> Tunneloitu, monireikäinen katetri sternotomiahaavan viereen.	Levobupivakaiini 2.5 mg/ml tai bupivakaiini 2.5 mg/ml painon mukaan 0,5-5 ml/h 65-135 h, bolus: infiltraatiopuudutus 0,5 mg/kg LA max 20 ml. (35/37)	Eri kipuasteikoita lapsen iän mukaan: ei merkitsevää eroa <b>T: vs C:</b> missään ikäryhmässä.	Morfiinin tarve 0-24 h: T: 0,05 mg/kg C: 0,2 mg/kg p = 0.007. Kokonaan ilman opioidia 0-24 h: T: 7/35 C: 1/37 p = 0.02 . Ketorolaakin tarve T: 0,5 mg/kg C: 0,9 mg/kg p = 0.05.	Ei eroa ajassa ensimmäiseen pu-rokailuun tai virtsakatetrin poistoon. Sedaation (midatsolaamia ja loratsepaami) tarve 72 t T < C (ei lukuarvoja). Suolen toiminta T: 2,8 C: 3,7 pv, p = 0.006. Pahoinvointilääkkeen tarve T < C yli 31 kg lapsilla, mutta T = C koko tutkimusryhmässä.
Morgan 2006	Ei sidonnaisuuksia.	<b>Luun ottaminen suoliluun harjanteesta</b> raajavamman hoitoon tai rekonstruktioon. Monireikäinen katetri luun ottokohtaan periosteumin päälle.	Bupivakaiini 5 mg/ml 2 ml/h, ei bolusta. (28/30)	Kipu VAS (0-10) 24 h T: 4,2 C: 4,0 ns.	iv-PCA morfiini 0-24 h T: 41 ± 5 mg C: 49 ± 4 mg ns.	Ei raportoitu.

LIITETAULUKKO 3.

**Kontrolloitujen tutkimusten menetelmällinen laatu, muokattu julkaisusta Furlan 2009 (9).  
1 = kyllä, 0 = ei/ei raportoitu, maksimipistemäärä 12 pistettä.**

Tutkimus	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	Summa
Ansaloni 2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Barber 2002	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
Coghlan 2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Forastiere 2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Fredman 2001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Gomez-Cardero 2010	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10
Kushner 2005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Lavand'homme 2007	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11
Morgan 2006	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
Park 2002	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	9
Polglase 2007	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11
Reeves 2009	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
Savoie 2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Schurr 2004	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Tirotta 2009	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Wu 2005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

Laatuarviointikriteerit:

- (1) Tehtiinkö satunnaistaminen asiaankuuluvasti?
- (2) Oliko hoidon määräytyminen peitetty/salattu?
- (3) Oliko potilas sokkoutettu käytetyn menetelmän suhteen?
- (4) Oliko hoidon antaja sokkoutettu käytetyn menetelmän suhteen?
- (5) Oliko päätetapahtumien arvioija sokkoutettu käytetyn menetelmän suhteen?
- (6) Kerrottiinko tutkimuksesta pois jääneiden määrä ja oliko se hyväksyttävä?
- (7) Analysoitiinko tulokset hoitoaikeen mukaan?
- (8) Raportoitiinko kaikki keskeiset tutkimustulokset?
- (9) Olivatko ryhmät samanlaiset merkittävien prognostisten tekijöiden osalta?
- (10) Olivatko mahdolliset lisäinterventiot kaikissa tutkimusryhmissä samanlaiset?
- (11) Oliko tutkimusmyöntövyvyys hyväksyttävä kaikissa tutkimusryhmissä?
- (12) Oliko päätetapahtumien arvioinnin ajoitus samanlainen kaikissa ryhmissä?