

Regionaalanesteesia ja analgeesia meetodid valuravis

Andres Sell¹, Ain-Elmar Kaasik² –
¹TÜ Kliinikum, ²TÜ närvikliinik, Eesti
 Teaduste Akadeemia

Võttesõnad: valu, regionaalanesteesia ja
 -analgeesia, komplikatsioonid

Operatsioonijärgse valu ravi võimalused on viimastel aastatel oluliselt laienenud. Kasutusele on võetud mitmed uued analgeetikumid, uued ravimite manustamise meetodid, samuti on valuravi hakatud pöörama suuremat tähelepanu. Järjest enam on hakanud levima tasakaalustatud multimodaalse analgeesia meetodika. Kombineeritakse erinevaid analgeetikume ning neid manustatakse eri viisidel. Lokaalanesteetikumide ja opioidide manustamine epiduraalsele, subarahnoidaalsele, närvipõimikutesse, perifeersetes närvide ümber või haavasisesi on valuravis osutunud tõhusaks meetodiks. Operatsioonijärgse valu kupeerimine vähendab oluliselt tüsistuste esinemissagedust ja kiirendab operatsioonitraumast taastumist.

Kõik kirurgilised operatsioonid on seotud valuga. Valu võib suurendada endokriinset metaboolset vastust traumale, vallandada autonoomseid reflekse, põhjustada iiveldust, iileust, lihasspasme ja sellest tulenevalt pikeneb operatsioonitraumast taastumine. Optimaalne postoperatiivse valu ravi on vajalik, et kiirendada taastumist ja vähenda-

da oluliste tüsistuste teket (1). Nn ühemo-daalne analgeesia, mida kasutati laialdaselt 1980. aastatel, ei ole haigete ravis andnud oodatud tulemusi (2). Seetõttu võeti 1990. aastatest alates kasutusele nn tasakaalustatud, multimodaalne (ingl *balanced, multimodal*) analgeesia meetodika. Tasakaalustatud analgeesia puhul kombineeritakse erinevaid analgeetikume ning ravimeid manustatakse erinevatesse toimekohtadesse. Selle tulemusena paraneb valuravi. Analgeetikumide kombineerimisega vähendatakse samuti ravimite kõrvaltoimeid (3). Regionaalanesteesia ja -analgeesia meetodite kasutamine moodustab ühe osa tasakaalustatud analgeesiast ja võimaldab ravimite manustamist haava innerveerivate närvistruktuuride lähedale (subarahnoidaalsele, epiduraalsele, närvipõimikute või perifeersetes närvide piirkonda) või vahetult haavasisesi.

Artikli **eesmärgiks** on anda ülevaade tänapäeval kasutatavatest regionaalanesteesia ja analgeesia meetoditest ägeda valu ravis.

TOIME OPERATSIOONITRAUMAST TINGITUD STRESSILE

Regionaalanesteesia ja -analgeesia meetodite kasutamisel blokeeritakse aferentsed närvimpulsid, mille tulemusel väheneb organismi kataboolne vastus operatsioonistressile. Blokeeritakse kortisooli, katehhoolamiinide ja glükoosi taseme tõus organismis, väheneb insuliiniresistentsus, paraneb glükoositolerants ja lämmastikubilanss. Trombembooliat põhjustavad muutused vere hüübimissüsteemis vähenevad (1, 4). Opioidide, mittesteroidsete põletikuvastaste

ravimite (MSPVR) ja klonidiini süsteemne manustamine valuravis on vähem tõhus võrreldes lokaalanesteetikumide kasutamisega regionaalselt (4).

TSENTRAALSETE BLOKAADIDE KASUTAMINE

Epiduraalanalgeesia korral manustatakse valuvaigistavad ravimid epiduraalruumi (= periduraalruumi) sinna paigaldatud kateetri kaudu. Kateeterepiduraalanalgeesia on laialdaselt kasutusel täiskasvanutel ja lastel postoperatiivselt torakaal-, vaskulaar-, ortopeediliste ja kõhuõõneoperatsioonide korral. Kateetri asetamisel on määrava tähtsusega epiduraalkateetri tipu paiknemine kirurgilist haava innerveerivate spinaalsete segmentide kõrgusel, sest see võimaldab kasutada optimaalseid ravimiannuseid ja vähendada ravimitest tingitud kõrvaltoimete esinemissagedust. Enam levinud ravimite kombinatsiooniks on opioidid koos lokaalanesteetikumiga (nt fentanüüli ja bupivakaiini või morfiini ja bupivakaiini segu), kuigi ei ole päris selge, millise opioidi kasutamisel on tulemus optimaalne (5, 6). Epiduraalsele manustatavate opioidide kõrvaltoimeteks on ennekõike iiveldus, oksendamine, naha sügelus, uriinipeetus, hingamise pärssimine. Lokaalanesteetikumide üleannustamine väljendub jäsemete nõrkusena (motoorne blokaad). Kasutusele on võetud ka uued lokaalanesteetikumid nagu ropivakaiin ja levobupivakaiin, millel on väiksem kardio- ja neurotoksilisus võrreldes bupivakaiiniga (7–10).

Epiduraalanesteesiast ja -analgeesiast kasutatakse samuti sünnitusabis nii normaalse kui ka patoloogilise sünnituse valutustamisel. Erialakirjanduses on jätkuvalt diskussiooni objektiks asjaolu, kas epiduraalanalgeesia kasutamisel pikeneb sünnitegevus ning kas suureneb vajadus sünnituse lõpetamiseks keisrilõikega või mõne muu instrumentaalse meetodiga. Tänapäeval ollakse siiski kindlal seisukohal, et vajadus nende meetodite kasutamiseks ei ole suurenenud, kuigi väljutusperiood võib olla minimaalselt pikenenud (11, 12). Epiduraalanalgeesiast sünnituste valutustamisel 2007. a kasutati

Eestis tervikuna 15%-l sünnitustest ning erinevad sünnitusabi keskused kasutavad seda meetodit väga erineva aktiivsusega (Eesti Anestesioloogide Seltsi publitseerimata andmed).

Sakraalpleksuse analgeesia on kasutusel sakraalpiirkonna operatsioonidel. See meetod on epiduraalanalgeesia erivorm, kus ravim manustatakse ühekordse süstena epiduraalruumi sakraalse juurdepääsu kaudu. Sagedamini kasutatakse seda meetodit lastepraktikas kas ainult lokaalanesteetikumiga või kombinatsioonis lisaainetega (nt klonidiin) analgeesia tugevdamiseks ja pikendamiseks.

Spinaalanalgeesia. Ägeda postoperatiivse valu raviks on võimalik manustada subarahnoidaalsele (= intratekaalsele) lühi- ja pikatoimelisi opioide koos lokaalanesteetikumidega ning lisaainetega (nt α -2 adrenomimeetik klonidiin) kas ühekordse süsti (13) või spinaalkateetri abil (14, 15). Spinaalkateetri kasutamine eeldab kateetri käsitsemise kogemust, samuti on subarahnoidaalruumi manustatavate ravimite annused ca 10 korda väiksemad võrreldes epiduraalsele viidavatega (16). Enam levinud opioidide kasutatavad annused ja toime algus ning pikkus ägeda valu ravis on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Subarahnoidaalselt manustatavad opioidid ägeda valu ravis

Ravim	Ravimi ühekordne annus (mg)	Toime algus (min)	Toime aeg (t)
Morfin	0,1–0,3	15	8–24
Meperidiin (Petidiin)	10–30	?	10–24
Fentanüül	0,005–0,025	5	3–6
Sufentanil	0,002–0,005	5	4–6

Kliinikumi üldanestesioloogia osakonnas on kasutatud subarahnoidaalselt opioide alates 1995. aastast. Algusaastatel oli morfiini annuseks 0,3–0,4 mg, kuid viimastel aastatel on kasutatud doosi 0,1 (0,2) mg.

Doosi vähendamise põhjuseks on olnud vajadus vähendada opioidi kõrvaltoimeid. Doosi suurendamine üle 0,4 mg suurendab tunduvalt ka hingamisdepressiooni esinemissagedust (13).

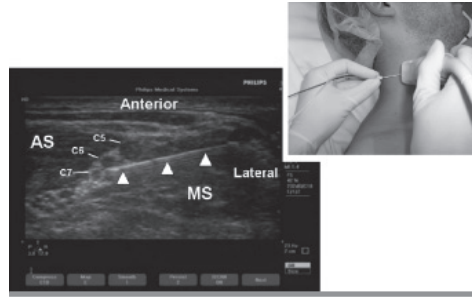
Tõhusa meetodina on võimalik kasutada ainult lokaalanesteetikumi (nt bupivakaiini 2,5 mg/ml kiirusega 0,1–0,4 ml/t) infusiooni intratekaalsele 2–4 ööpäeva vältel (17). Ainult lokaalanesteetikumi kasutades välistame opioidide kõrvaltoimete (iiveldus, oksendamine, sügelus, uriinipeetus, hingamisdepressioon jm) esinemist.

NÄRVIPÕIMIKU (PLEXUS'E) ANESTESIA JA ANALGEESIA

Närvipõimiku anesteesia ja analgeesia korral blokeeritakse närviimpulsi ülekanne lokaalanesteetikumiga närvijuure, -tüve, -fastsiikuli või perifeerse närvi kõrgusel. Sagedamini on see meetod levinud ülajäseme operatsioonide anesteesias (nt brahhiaalpõimikul). Närvistruktuuri täpseks lokaliseerimiseks kasutatakse paresteesiate tekitamise tehnikat, närvistimulaatorit (18) ja viimasel ajal on levimas ka blokaadi tegemine ultraheli kontrolli abil (19). Õnnestunud ja ohutu blokaadi teostamine sel meetodil eeldab 1) oskuslikku närvistruktuuri skaneerimist, 2) nõela kasutamise valdamist reaajas ja 3) lokaalanesteetikumi leviku hindamist närvistruktuuri ümber (vt jn 1). Kliinilised uuringud on näidanud, et ultraheli kasutamisel võrreldes närvistimulatsiooniga on blokaadi teke kiirem – üldjuhul kujuneb see 30 min jooksul – ning üldine õnnestumise sagedus on suurem, vähem kulub aega blokaadi tegemiseks, blokaad on kestvam ja komplikatsioonide esinemissagedus on väiksem (20–23). Ultraheli kasutamine võimaldab vähendada ka süstitava ravimi hulka (24), mis loob eeldused lokaalanesteetikumi toksiliste nähtude vähendamiseks ja ärahoidmiseks.

Pikaajaseks (päevi, nädalaid kestvaks) analgeesiaks asetatakse närvipõimiku juurde kateeter, mille abil manustatakse lokaalanesteetikume pideva infusioonina.

TÜ Kliinikumi üldanestesioloogia osakonnas oleme kasutanud brahhiaalpõimiku blokaadi teostamist ultraheli kontrolli all alates 2006. aastast ja praegu on see närvipõimikute blokaadide tegemise standardmeetod.



Joonis 1. Õlapõimik sonograafilisel uuringul. Nähtav on nõel (valged kolmnurgad) ja nõela tipp C6 ja C7 närvijuure juures. AS – *m. scalenus ant.*, MS – *m. scalenus med.* (19).

Liigesesisene analgeesia on tõhus ja kasutatav eeskätt ambulatoorses praktikas põlve- ja ölaoperatsioonides. Lokaalanesteetikumide ja/või opioidide manustamisel liigesesse väheneb postoperatiivne valu ning ravimite kõrvaltoimed on minimaalsed (25, 26). Liigesesisese analgeesia erivormiks on nn **suure doosi** lokaalanesteetikumide manustamine haava ja puusaliigesesse pärast endoproteesimist. Esialgsed tulemused on paljulubavad, kusjuures väheneb haige haiglas viibimise aeg, paraneb varane liigesefunktsioon ja vähenevad opioidide annused (27).

KOMPLIKATSIOONID

Hematoom. Antikoagulantide (hepariini, varfariini) ja MSPVRiga ravitud haigetel on võimalik hemorraagiliste tüsistuste teke ning sellest tulenevalt neuroloogiliste ärajäämanähtude kujunemine kateetrite kasutamisel. Intraspinaalsete hematoomide teke esinemise vältimiseks ja vähendamiseks on oluline hüübimissüsteemi seisundi jälgimine ning hüübimist mõjutavate ravimite manustamise täpne ajastamine (vt tabel 2). Spinaalkanali hematoomi diagnoosimine ja

Tabel 2. Hüübimist mõjutavate ravimite seos regionaalnesteesiaga (28)

Ravim	Toime erinevatele faktoritele		Maksimaalse efekti aeg	Aeg normaalse hüübimiseni pärast ravimianestumise lõpetamist
	PT	APPT		
Hepariin i/v	↑	↑↑↑	5–10 minutit	4–6 t
Hepariin s/c	↑↑↑	↑↑	40–50 min	4–6 t
Madalmolekulaarne hepariin	–	–	3–5 t	12+ t
Varfariin	↑↑↑	↑	4–6 päeva	4–6 päeva
Aspiriin	–	–	2 tundi	5–8 päeva
Teised MSPVRid	–	–		1–3 päeva

PT – protrombiini aeg; APPT – aktiveeritud partsiaalse trombotoplastiini aeg

operatiivne ravi peab olema kiire (alla 8 t), siis on võimalik tagada neuroloogiliste jääknähtudeta paranemine (29).

Infektsioon. Kateetri kasutamisel pikema aja jooksul võib esineda infektsiooni tekkimise oht. Uuringud on näidanud, et spinaalkateetrite kasutamisel ägeda valu ravis ei esinenud lokaalse ja süsteemse infektsiooni tunnuseid (30).

Närvipõimiku või perifeerse närvi kahjustus regionaalnesteesia kasutamisel võib olla põhjustatud kasutatava lokaalanesteetikumi neurotoksilisusest, mehaanilisest närvikoe traumast (nt nõelaga) ja närvikoe isheemiast, mistõttu blokaadi tegemisel tuleb jälgida kindlaid reegleid (nüri löikepinnaga

nõelte kasutamine, intrafastsikulaarse süste vältimine) (31).

KOKKUVÕTE

Regionaalnesteesia ja -anesteesia meetodeid kasutatakse laialdaselt postoperatiivselt ägeda valu ravis. Tsentraalsete blokaadide kasutamise korral manustatakse valuravimid kas intratekaalsele või epiduraalsele, vähendades organismi vastust kirurgilisele stressile. Perifeersetel närviblokaadide kasutamisel kas ühekordse süsti või kateetri abil on võimalik efektiivne valuravi vastavas kehapiirkonnas. Üldjuhul on regionaalnesteesia meetodid ohutud, kuigi tüsistuste vältimiseks on oluline jälgida vere hüübimissüsteemi seisundit ja kasutatavate ravimite kõrvaltoimeid.

Andres.Sell@kliinikum.ee

KIRJANDUS

- Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth* 1997;78:606–17.
- Kehlet H. Surgical stress - the role of pain and analgesia. *Br J Anaesth* 1989;63:189–95.
- Kehlet H, Dahl JB. The value of 'multimodal' or 'balanced' analgesia in postoperative pain treatment. *Anesth Analg* 1993;77:1048–56.
- Kehlet H. General versus regional anesthesia. In: Rogers M, Tinker J, Covino B, Longnecker DE, eds. *Principles and Practice of Anesthesiology*. St Louis: CV Mosby; 1993.p. 1218–34.
- Berti M, Fanelli G, Casati A, et al. Comparison between epidural infusion of fentanyl/bupivacaine and morphine/bupivacaine after orthopaedic surgery. *Can J Anaesth* 1998;45:545–50.
- Gedney JA, Liu EHC. Side-effects of epidural infusions of opioid bupivacaine mixtures. *Anaesthesia* 1998;53:1148–55.
- Scott DB, Lee A, Fagan D, et al. Acute toxicity of ropivacaine compared with that of bupivacaine. *Anesth Analg* 1989;69:563–9.
- Knudsen K, Suurküla M, Blomberg S, et al. Central nervous and cardiovascular effects of i.v. infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *Br J Anaesth* 1997;78:507–14.
- Huang YF, Pryor ME, Mather LE, et al. Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaine and bupivacaine in sheep. *Anesth Analg* 1998;86:797–804.
- Morrison S, Dominguez JJ, Frascarolo P, et al. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized swine. *Anesth Analg* 2000;90:1308–14.
- Olofsson C, Ekblom A, Ekman-Ordeberg G, et al. Obstetric outcome following epidural analgesia with bupivacaine-adrenaline 0.25% or bupivacaine 0.125% with sufentanil- a prospective randomised controlled study in 1000 parturients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:284–92.
- Reynolds F, Russell R, Porter J, et al. Does the use of low dose bupivacaine/opioid epidural infusion increase the normal delivery rate? *Int Obstet Anaest* 2003;12:156–63.

13. Rawal N. Epidural and spinal agents for postoperative analgesia. *Surgery Clinics of North America* 1999;79:313–44.
14. Standl T, Eckert S, Schulte am Esch J. Microcatheter continuous spinal anaesthesia in the post-operative period: a prospective study of its effectiveness and complications. *Eur J Anaesthesiol* 1995;12:273–9.
15. Bachmann M, Laakso E, Niemi L, et al. Intrathecal infusion of bupivacaine with or without morphine for postoperative analgesia after hip and knee arthroplasty. *Br J Anaesth* 1997;78:666–70.
16. Sell A, Kaasik AE. Spinaalkateetriite kasutamise kliinilises praktikas. *Eesti Arst* 2003;82:839–45.
17. Gurlit S, Reinhardt S, Mollmann M. Continuous spinal analgesia or opioid-added continuous epidural analgesia for postoperative pain control after hip replacement. *Eur J Anaesthesiol* 2004;24:708–14.
18. Greenblatt GM, Denson JS. Needle nerve stimulator-locator: nerve blocks with a new instrument for location of nerves. *Anesth Analg* 1962;41:599–602.
19. Sites B, Brull R. Ultrasound guidance in peripheral regional anesthesia: philosophy, evidence-based medicine, and techniques. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006;19:630–9.
20. Chan VW, Perlas A, McCartney CJ, et al. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anesth* 2007;54:176–82.
21. Sites BD, Beach ML, Spence BC, et al. Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50:678–84.
22. Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, et al. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anesthesia in children. *Anaesthesia* 2004;59:642–6.
23. Liu FC, Liou JT, Tsai YE, et al. Efficacy of ultrasound-guided axillary brachial plexus block: a comparative study with nerve stimulator-guided method. *Chang Gung Med J* 2005; 28: 396–402.
24. Casati A, Baciarello M, Di Cianni S, et al. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *Br J Anaesth* 2007;98:823–7.
25. Reuben SS, Sklar J. Pain management in patients who undergo outpatient arthroscopic surgery of the knee. *J Bone Joint Surg* 2000;82-A:1754–66.
26. Nagasaka H, Awad H, Yaksh TL. Peripheral and spinal actions of opioids in the blockade of the autonomic response evoked by compression of the inflamed knee joint. *Anesthesiology* 1996;85:808–16.
27. Andersen KV, Pfeiffer-Jensen M, Haraldsted V, et al. Reduced hospital stay and narcotic consumption, and improved mobilization with local and intraarticular infiltration after hip arthroplasty. *Acta Orthopaedica* 2007;78:180–6.
28. Horlocker TT, Wedel DJ, Benzon H, et al. Regional anesthesia in the anticoagulated patient: defining the risks (the second ASRA Consensus Conference on Neuraxial Anesthesia and Anticoagulation). *Reg Anesth Pain Med* 2003;28:172–97.
29. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermeylen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anest Analg* 1994;79:1165–77.
30. Santamaria M, Röttger T, Auf der Landwehr U, et al. Infection risk in continuous spinal anesthesia. *Br J Anaesth* 1998;80(S1):55.
31. Hogan QH. Pathophysiology of peripheral nerve injury during regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:435–41.

SUMMARY

Regional anesthesia-analgesia in pain control

Treatment of postoperative pain has improved in recent years owing to development of new analgesic drugs and techniques, and owing to increased attention from professional healthcare providers. The combination of different analgesics and techniques is essential in balanced multimodal analgesia. Blocking

the afferent neural stimulus by various neural block techniques (epidural, subarachnoid, plexus of nerves, peripheral nerve, wound) with local anaesthetics and opioids is very effective in reducing postoperative pain. Effective postoperative pain relief is a prerequisite for attaining better postoperative outcome.