

KETAMINAS POOPERACINIAM SKAUSMUI GYDYTI

Greta Kasputytė¹, Aurika Karbonskienė²

¹Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Medicinos fakultetas,

²Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos
Medicinos fakulteto Anesteziologijos klinika

Raktažodžiai: ketaminas, ūmus skausmas, pooperacinis skausmas, pooperacinė analgezija.

Santrauka

Efektyvus skausmo gydymas po operacijų sudaro sąlygas pilnavertei ankstyvajai reabilitacijai ir gali prisidėti gerinant chirurginio gydymo rezultatus. Nuolat ieškoma naujų pooperacinės analgezijos vaistų ir jų derinių, užtikrinsiančių optimalų skausmo gydymą su kuo mažesniu nepageidaujamų reiškinių dažnumu. Ketaminas – seniai naudojamas bendrasis anestetikas. Jis mažomis dozėmis gali būti panaudotas kaip vaistas-priedas pooperacinei analgezijai. Straipsnyje apžvelgiami tyrimai, kurių rezultatai leidžia teigti, kad mažos ketamino dozės yra saugios ir gali sumažinti stiprių, opioidinių analgetikų poreikį po operacijos.

Įvadas

Pooperacinis skausmas – aktuali šių dienų medicinos problema. Nepaisant vis didėjančios mokslo pažangos ir įrodymais pagrįstos medicinos taikymo praktikoje, daugiau nei 80 proc. pacientų po įvairaus pobūdžio operacijų patiria stiprų ūmų skausmą. Net 75 proc. iš jų skausmą apibūdina kaip vidutinio sunkumo, sunkų ar nepakeliamą [1,2]. Šios studijos patvirtina, kad šis pooperacinis skausmas vis dar yra gydomas netinkamai. Jis yra susijęs su ilgesniu atsigavimu po operacijos, didesniu pooperacinių komplikacijų dažnumu, mažesniu pacientų pasitenkinimu, blogesne gyvenimo kokybe [3]. Siekiant geresnių baigčių po operacijos, 2016 metais Amerikos skausmo draugija paskelbė naujas pooperacinio skausmo valdymo gaires. Jose didelis dėmesys skiriamas daugialypiui (angl. *multimodal*) skausmo gydymui, siekiant suderinti medikamentinio bei nemedikamentinio gydymo būdus, veikiant tiek periferinę, tiek centrinę nervų sistemas [4]. Daugialypę analgeziją sudaro periferinių ir centrinių nervų blokados, vietinė infiltracija bei sisteminis vaistų poveikis. Vienas iš jos variantų yra opioidinių analgetikų deriniai su vaistais-priedais: gabapentinoidais, metadonu, α_2 adrenore-

ceptorių agonistais, magniu, lidokainu, deksametazonu ar ketaminu [5]. Vaistų-priedų vaidmuo skirtingose chirurgijos srityse ir įvairioms pacientų grupėms dar nėra gerai iširtas. Jų vietą gydant skausmą dar teks surasti [6-10].

Darbo tikslas: apžvelgti ketamino tyrimų istoriją ir dabartinį vaidmenį gydant pooperacinį skausmą.

Darbo objektas ir metodas

Ruošiant šį straipsnį buvo apžvelgtos mokslinių publikacijų duomenų bazės PubMed, Sciencedirect, atlikta straipsnių ir rekomendacijų apžvalga. Paieškai taikyti buvo panaudotos šių raktinių žodžių kombinacijos: *ketamine/acute pain/postoperative pain/analgesia/perioperative analgesia*. Prioritetas buvo teikiamas šaltiniams, publikuotiems anglų kalba. Nagrinėti straipsniai, kuriuose pateikiami ketamino dozavimo protokolai, pooperacinio skausmo intensyvumas bei kitų analgetikų poreikis po operacijos. Rezultatai pateikiami straipsnyje.

Ketamino tyrimų istorija. Siekiant sukurti ir į anesteziologijos klinikinę praktiką įdiegti naują medikamentą, analgetinėmis ir anestezinėmis savybėmis panašų į fenilciklidinus (PCP), tačiau trumpesne veikimo trukme ir silpnesniu psichomimezinio poveikiu, 1962 metais Calvin Lee Stevens susintetino medžiagą CI-581, šiuo metu žinomą ketamino pavadinimu.

Po 2 metus trukusių ikiklinikinių studijų, 1964 metais rugpjūčio 3 d. ketaminas pirmą kartą buvo panaudotas žmonių anestezijai sukelti. Vaisto dozė svyravo 0,1 mg/kg – 2 mg/kg į veną (i/v). Nustatyta, kad pusė tiriamųjų netekdavo sąmonės suleidus i/v 0,5 mg/kg ketamino, o suleidus i/v 2 mg/kg sukelta koma truko vidutiniškai 10 min. Nepageidaujamas vaisto poveikis pasireiškė maždaug 1 iš 3 tiriamųjų, o pooperacinis delyras buvo minimalus [11-12].

Tolesniuose 1965 m. Guenter Corsen ir Edward F. Domino atliktuose tyrimuose nustatyta, kad CI-581 slopina centrines nervų sistemos gebėjimą reaguoti į tam tikro stiprumo sensorinius impulsus, tačiau nesukelia pilnavertės jų blokados. Todėl ketamino sukeltai būsenai apibūdinti buvo

pasiūlytas naujas terminas – disociatyvi anestezija. Buvo pastebėta, kad nepageidaujamas psichomimezinis ketamino poveikis pasireiškė būtent tada, kai pacientai budimo iš anestezijos metu veikiami išoriniais taktiliniais ar verbaliniais dirgikliais [13]. Vėliau, 1968 m. 42–ame „*International Anesthesia Research Society*“ kongrese tie patys autoriai patvirtino, kad ketaminas slopina asociacinę žievę ir tokias požievinės struktūras kaip gumburas, tačiau tuo pačiu metu stimuliuoja limbinės sistemos dalis, pvz. hipokampą. Taip pat nustatyta, kad ketaminas adekvačiai blokuoja somatinio skausmo impulsų plitimą, tačiau jo poveikis yra nepakankamas visceraliniam skausmui slopinti. Tai išryškėjo urologinių manipuliacijų metu pacientams, kuriems dėl padidėjusio šlapimo pūslės sfinkterio tonuso ir šlaplės striktūrų, taikant anesteziją ketaminu, išliko papildomų intraveninių analgetikų poreikis. Tame pačiame kongrese buvo pristatytos pirmosios klinikinės ketamino vartojimo rekomendacijos. Atsižvelgiant į tai, kad vaikams ir kūdikiams, lyginant su suaugusiais, nepageidaujamas psichomimezinis vaisto poveikis pasireiškė itin retai, ketaminą buvo siūloma naudoti pediatrijų chirurginių intervencijų metu, išskyrus tam tikrus atvejus, kai dėl savo specifinių savybių naujasis vaistas buvo pranašesnis už kitus standartinius anestetikus [14].

1982 m. Royal veterinarijos universitete Londone atlikta studija su katėmis pirmą kartą parodė, kad ketaminas, veikdamas kaip *N*-metil-D-aspartato (NMDA) receptorių antagonistas, selektyviai slopina posinapsinių impulsų plitimą. Šis naujas atradimas lėmė dar didesnį mokslininkų susidomėjimą vaistu – atskleistos jo analgetinės savybės [15].

Ketamino veikimo mechanizmas. Žinoma, kad ketaminas veikia ne tik kaip NMDA receptorių blokatorius, kuris prisijungia prie PCP jungimosi vietos, esančios NMDA receptorių komplekse ir sumažina membranos depolarizaciją, tačiau veikia ir kitose sinapsinio tarpo vietose [16]. Tyrimai *in vitro* ir eksperimentiniai tyrimai su gyvūnais parodė esantį sinergistinį ryšį, vartojant ketamino bei opioidų kombinaciją [17]. Todėl ketaminas, veikdamas kaip kappa ir mu opioidinių receptorių agonistas, gali būti naudojamas kaip adjuvantas įvairios etiologijos skausmui malšinti [18-19]. Kiti ketamino veikimo mechanizmai yra susiję su monoaminerginiais, muskarininiais, nikotininiais receptoriais, be to, šis vaistas pasižymi ir vietiniu anestetiniu poveikiu [20].

Ketamino dozavimas pooperacinei analgezijai. Ketamino, kaip vaisto pooperaciniam skausmui malšinti, dozavimas dar yra galutinai nenustatytas. Šiuo metu skirtingi tyrėjai naudoja tris pagrindinius dozavimo režimus [21]:

1) vienkartinė injekcija prieš operacijos pradžią (nuo 0,15 iki 0,5 mg/kg);

2) injekcija prieš operacijos pradžią (nuo 0,15 iki 0,5 mg/kg) pratęsiant infuziją per operaciją ar iki 12-48 val. po operacijos (0,06 – 0,18 mg/kg/val.);

3) infuzija po operacijos (0,15 - 0,2 mg/kg/val.).

Dar nežinoma, kuris dozavimo režimas yra efektyviausias.

Ketamino klininiai taikymai gydyti pooperacinį skausmą. Kathirvel Subramaniam su bendr. 2004 metais atliko vieną pirmųjų metaanalizių, apibendrinamas įvairių klininių studijų, kurių metu pooperaciniam ūminiam skausmui malšinti greta standartinės opioidinės analgezijos buvo naudotas ketaminas, rezultatus. Autoriai rėmėsi 37 randomizuotomis, dvigubai aklomis studijomis, atliktomis 1966 – 2003 metais. Į metaanalizę įtrauktos tik tos studijos, kuriose tiriamieji buvo suskirstyti į 2 grupes: kontrolinės grupės pacientams buvo taikomas standartinis pooperacinio skausmo malšinimo būdas opioidiniais analgetikais, o tiriamosios grupės pacientams kartu su opioidiniais analgetikais kaip adjuvantas buvo skirtas ketaminas. Iš viso studijose dalyvavo 2385 tiriamieji (kontrolinėje grupėje – 1049, tiriamojoje – 1336). Analizuojant kontrolinės ir tiriamosios grupių rezultatus buvo atsižvelgiama į skausmo intensyvumą, vertinamą vizualinėje analoginėje skalėje (VAS) pirmąsias 24 val. po operacijos, laiko momentą, kada pacientui pirmą kartą reikėjo papildomos opioidinių analgetikų dozės dėl nepageidaujamo šalutinio medikamentų sukkelto poveikio. Apibendrinant metaanalizės metu gautus rezultatus, laukiamas ketamino poveikis pasitvirtino 54 proc. studijų. Mažos apimties operacijų, tokių kaip apendektomija, tonzilektomija, laparoskopinė chirurgija, kelio sąnario artroskopija, papildomas ketamino skyrimas malšinti pooperacinį skausmą neturėjo reikšmingos įtakos, kadangi tokio pobūdžio skausmą efektyviai malšina standartiniai opioidiniai analgetikai, nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo (NVNU), vietinių anestetikų infiltracijos. Būtent todėl tolimesnės klinikinės studijos, siekiant apibrėžti ketamino, kaip adjuvanto naudą, turėtų būti orientuotos į didelės apimties operacijas, tokias kaip pilvo ar krūtinės chirurgija. Svarbu paminėti, kad skiriant mažų dozių ketaminą nebuvo stebėtas psichomimezinis vaisto poveikis (haliucinacijos, ryški sedacija). Tačiau nepaisant ketamino vartojimo ir pasireiškusio opioidus tausojančio efekto, nepavyko išvengti tokių opioidinių analgetikų šalutinių reiškinų kaip pykinimas, vėmimas, niežulys, kvėpavimo centro slopinimas [6].

2011 metais Canadian Anesthesiologist Society žurnale publikuota dar viena sisteminė Kevin Laskovski ir bendr. apžvalga. Literatūros paieška atlikta naudojantis Medline (1966 – 2010) ir EMBASE (1980 – 2010) duomenų bazėmis. Iš viso rasta 70 klininių tyrimų, į kuriuos įtrauktas 4701 pacientas (kontrolinėje grupėje – 2049 pacientai, tiriamojoje – 2652). Įvertinus tyrimų atlikimo metodiką, rezultatų pateikimą ir jų kokybę, galutinėje metaanalizėje paliktos 47 randomizuotos, dvigubai aklos studijos, kurių metu naudojamas intraveninis ketaminas, vertinamas pooperacinio skausmo

intensyvumas ir opioidinių analgetikų poreikis po įvairaus pobūdžio operacijų. Skirtumai rasti lyginant operacijos tipą ir VAS rodiklius, įvertintus tuoj pat po operacijos. Nustatyta, kad daugiausia opioidinių analgetikų poreikis sumažėjo po viršutinės pilvo ir krūtinės chirurgijos ($p < 0,001$). Atliekant mažos apimties galvos ir kaklo, dantų operacijas ar tonzilektomiją, skirtumas, lyginant opioidinių analgetikų suvartojimą po operacijos, rastas nebuvo ($p = 0,631$). Taip pat buvo vertinamas morfino sunaudojimo skirtumas esant įvairiam skausmo intensyvumui. Nustatyta, kad skausmo iki 4 balų pagal VAS atveju morfino sunaudojimas tiriamosiose grupėse nesiskyrė ($p = 0,268$), priešingai nei esant intensyvesniam skausmui – ≥ 7 balai pagal VAS ($p < 0,001$). Iš viso skausmo intensyvumas, tiriamas 30 min. – 4 val. po operacijos sumažėjo 37,5 proc. studijų, o 24 – 72 val. po operacijos – 25% studijų. Nepaisant didesnės suvartotos opioidinių analgetikų dozės, 78% kontrolinės grupės pacientų jautė intensyvesnį skausmą po operacijos, nei tiriamosios grupės pacientai. Lyginant nepageidaujamų poveikių pasireiškimą, tiriamojoje grupėje stebėta daugiau neuropsichiatrinė reiškinių ($p < 0,018$), tačiau mažiau pykinimo ir vėmimo ($p < 0,018$). Vertinant sedaciją, skirtumas tarp grupių nerastas ($p = 0,99$). Norint tiksliau apibrėžti nepageidaujamų poveikių dažnį, palygintos atskiros studijos, kuomet ketamino vartojimas buvo veiksmingas. Nustatyta, kad šiuo atveju neuropsichiatrinė reiškinių dažnis buvo mažesnis tiriamojoje grupėje ($p < 0,01$) [7].

Fiorelli A. ir kt. studijoje ištirti 75 pacientai, kuriems 2012 – 2014 m. buvo atliekama šoninė torakotomija. Pacientai buvo suskirstyti į 2 grupes (kontrolinę ir tiriamąją) pagal atsitiktinį atrankos metodą. Visiems pacientams buvo taikomas standartizuotas skausmo gydymas pagal protokolą (10 mg morfino po oda 30 min. iki operacijos pabaigos, 30 mg ketorolako ir 1 g paracetamolio i/v budimo po anestezijos metu, pabudus – morfinas PKA būdu). Tiriamosios grupės pacientams papildomai skausmo malšinimui prieš operacinį pjūvį boliusu i/v buvo suleista 1mg/kg ketamino. Skausmo lygis vertintas 6, 12, 24, 36, 48 val. po operacijos. Nustatyta, kad tiriamosios grupės pacientams reikėjo mažiau morfino, nei kontrolinės grupės (suminė dozė per 48 val. buvo 20,7 mg ir 24,8 mg, $p < 0,001$), o skausmo intensyvumas kontrolinėje grupėje buvo 0,6 – 0,8 balo didesnis, nei tiriamojoje ($p = 0,01$). Tyrimo metu abejuose grupėse po operacijos nebuvo stebėta haliucinacijų, košmarų, galvos svaigimo, pykinimo ar vėmimo [9].

Minoshima R. ir kt. autorių atliktame dvigubai aklame, atsitiktinių imčių, placebo kontroliuojamame tyrime tirti 36 pacientai (10 – 19 metų amžiaus), kuriems dėl idiopatinės skoliozės atlikta nugarinė spondilodezė. Visiems pacientams anestezija taikyta propofoliu ir remifentaniliu, o pooperacinio skausmo gydymui skirta morfino paciento kontroliuojamos

analgezijos būdu 48 val. po operacijos. Tiriamosios grupės pacientams taip pat buvo skirta ketamino infuzija 2 mcg/kg/min. per operaciją ir 48 val. po jos. Nustatyta, kad suminė morfino dozė praėjus 24 val. ir 48 val. po operacijos buvo mažesnė taikant ketamino infuziją, lyginant su placebo grupe ($0,59 \pm 0,04$ mg/kg ir $0,89 \pm 0,08$ mg/kg, $p = 0,023$, lyginant su $0,75 \pm 0,05$ mg/kg ir $1,16 \pm 0,07$ mg/kg, $p = 0,019$). Antiemetikų suvartojimas per 48 val. po operacijos taip pat mažesnis buvo ketamino grupėje, lyginant su placebo grupe ($p = 0,03$). Skausmo intensyvumas (SAS skalė), sedacijos laipsnis, pooperacinis pykinimas ir vėmimas statistiškai reikšmingo skirtumo neturėjo [10].

Riham Hasanein ir kt. autorių studijoje, publikuotoje 2011 metais *Egyptian Journal of Anaesthesia* žurnale, tirtas ketamino poveikis laparoskopinių skrandžio apylankos operacijų metu. Tiriamųjų kontingentas – 25 – 50 m. pacientai, priskirti II – III ASA klasei. Iš viso tirti 60 pacientų, kurie atsitiktiniu atrankos būdu suskirstyti į 2 grupes: kontrolinės grupės pacientams taikyta standartinė anestezija propofoliu ir remifentaniliu, tiriamosios grupės pacientams papildomai taikyta 1mcg/kg/min. ketamino infuzija, tęsiama nuo anestezijos indukcijos iki paskutinio laparoskopinio troakaro pašalinimo. Visiems pacientams po operacijos skausmas gydytas morfynu paciento kontroliuojamas analgezijos būdu. Nustatyta, kad tokios didelės apimties operacijų metu, vartojant ketaminą, morfino poreikis sumažėjo ne tik pirmųjų 2 val. po operacijos metu ($p < 0,05$), bet ir per pirmąsias 24 val. po operacijos ($p < 0,05$). Vertinant skausmo intensyvumą pagal VAS 1 – 4 ir 2 – 4 val. po operacijos, tiriamojoje grupėje jis buvo mažesnis, lyginant su placebo grupe ($< 0,05$). Pašalinių reiškinių (pykinimas, vėmimas, haliucinacijos) dažnis tarp grupių nebuvo statistiškai reikšmingas [8].

Išvados

Ketaminas – vienas iš seniai naudojamų medikamentų, kuriems atsiranda naujos indikacijos. Tradicinis jo panaudojimas – bendrajai anestezijai sukelti. Naudojant mažas, nesukeliančias anestezijos dozes prieš operaciją, jos metu ar iš karto po jos, galima tikėtis silpnos pooperacinio skausmo ir mažesnio stiprių, opioidinių anestetikų poreikio. Tačiau optimalias analgezes jo dozes dar reikės nustatyti. Mažų ketamino dozių pašaliniai reikšminiai yra silpni ar net visai nepastebimi. Kadangi šis vaistas yra pigus ir saugus, tikėtinas platesnis jo panaudojimas, ypač po didelės apimties operacijų, kai bendrojo analgetikų kiekio sumažinimas yra itin svarbus.

Literatūra

1. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: Results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesthesia and Analgesia*

- 2003; 97:534-540.
<https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000068822.10113.9E>
2. Gan TJ, Habib AS, Miller TE, White W, Apfelbaum JL. Incidence, patient satisfaction and perceptions of postsurgical pain: Results from a US national survey. *Current Medical Research and Opinion* 2014; 30:149-160.
<https://doi.org/10.1185/03007995.2013.860019>
 3. Kehlet H, Jensen T, Woolf C. Persistent postsurgical pain: Risk factors and prevention. *Lancet* 2006; 367:1618-1625.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68700-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68700-X)
 4. Chou R, Gordon Debra B, de Leon – Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S. et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from American pain society, the American society of regional anesthesia and pain medicine, and the American society of anesthesiologists' committee on regional anesthesia, Executive committee, and Administrative council. *Journal of Pain* 2016; 17(2):131-157.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.12.008>
 5. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye DA. et al. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Practice&Research Clinical Anaesthesiology* 2014; 28:59-79.
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2014.03.001>
 6. Subramaniam K, Subramaniam B, Steinbrook RA. Ketamine as adjuvant analgesic to opioids: a quantitative and qualitative systematic review. *Anesthesia and Analgesia* 2004; 99:482-95.
<https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000118109.12855.07>
 7. Laskowski K, Stirling A, McKay WP, Lim HJ. A systematic review of intravenous ketamine for postoperative analgesia. *Can J Anaesth* 2011; 58:911-23.
<https://doi.org/10.1007/s12630-011-9560-0>
 8. Hasanein R, El-Sayed W, Nabil N, Elsayed G. The effect of combined remifentanyl and low dose ketamine infusion in patients undergoing laparoscopic gastric bypass. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2011; 27:255-260.
<https://doi.org/10.1016/j.egja.2011.07.009>
 9. Fiorelli A, Mazzella A, Passavanti B, Sansone P, Chiodini P, Iannotti M. et al. Is pre-emptive administration of ketamine a significant adjunction to intravenous morphine analgesia for controlling postoperative pain? A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Interact CardioVasc Thorac* 2015; 21:284-91.
<https://doi.org/10.1093/icvts/ivv154>
 10. Minoshima R, Kosugi S, Nishimura D, Ihara N, Seki H, Yamada T. et al. Intra – and postoperative low-dose ketamine for adolescent idiopathic scoliosis surgery: a randomized controlled trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica Foundation* 2015; 59:1260-1268
<https://doi.org/10.1111/aas.12571>
 11. Domino EF. Taming the ketamine tiger. *1965. Anesthesiology* 2010; 113:678-684.
 12. Domino EF, Chodoff P, Corssen G. Pharmacologic effects of CI – 581, a new dissociative anesthetic, in man. *Clin Pharmacol Ther* 1965; 6:279 – 91.
<https://doi.org/10.1002/cpt196563279>
 13. Corssen, G & Domino, EF. Dissociative anesthesia: further pharmacologic studies and first clinical experience with the phencyclidine derivate CI-581. *Anesthesia and analgesia current researches* 1966 Jan - Feb; 45(1):29-40.
 14. Corssen G, Miysaka M, Domino EF. Changing concepts in pain control during surgery: dissociative anesthesia with CI – 581. *Anesthesia and Analgesia current researches* 1968 Nov - Dec; 45(6):746-758.
 15. Anis NA, Berry SC, Burton NR, Lodge D. The dissociative anaesthetics, ketamine and phencyclidine, selectively reduce excitation of central mammalian neurons by N-methyl-aspartate. *Br. J. Pharmacol* 1983; 79:565 – 75.
<https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.1983.tb11031.x>
 16. Hirota K, Lambert D.G. Ketamine: new uses for an old drug? *British Journal of Anaesthesia* 2011; 107(2):123-6.
<https://doi.org/10.1093/bja/aer221>
 17. Chapman V, Dickenson AH. The combination of NMDA antagonism and morphine produces profound antinociception in the rat dorsal horn. *Brain Research* 1992; 573:321-323
[https://doi.org/10.1016/0006-8993\(92\)90780-D](https://doi.org/10.1016/0006-8993(92)90780-D)
 18. Bell R, Eccleston C, Kalso E. Ketamine as an adjuvant to opioids for cancer pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012; 11:CD003351.
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd003351.pub2>
 19. Visser E, Schug SA. The role of ketamine in pain management. *Biomedicine and Pharmacotherapy* 2006; 60:314-8.
<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2006.06.021>
 20. Persson J. Ketamine in Pain Management. *CNS Neuroscience&Therapeutics* 2013; 19:396-402.
<https://doi.org/10.1111/cns.12111>
 21. Jouguelet-Lacoste J, La Colla L, Schilling D, Chelly JE. The use of intravenous infusion or single dose of low-dose ketamine for postoperative analgesia: a review of the current literature. *Pain Med* 2015; 16(2):383-403.
<https://doi.org/10.1111/pme.12619>

KETAMINE FOR POSTOPERATIVE PAIN MANAGEMENT

G. Kasputytė, A. Karbonskienė

Key words: ketamine, acute pain, postoperative pain, postoperative pain management.

Summary

Effective postoperative pain management enhances early postoperative rehabilitation and may improve outcomes of surgical treatment. New analgetic medications and combinations of these are sought for optimal analgesia with lowest possible incidence of side effects. Ketamine is an old general anaesthetic. Low doses of it might be used as an adjunct in postoperative analgesia. An overview of data which show that low-dose ketamine is safe and possess opioid-sparing effect in postoperative pain management is presented in this article.

Correspondence to: Aurika.Karbonskiene@kaunoklinikos.lt

Gauta 2017-05-29