PERIOPERACINIS SKAUSMO VALDYMAS INTRAOPERACINIU KETAMINU, ATLIEKANT STUBURO FIKSACIJOS OPERACIJAS: BANDOMOJI STUDIJA

Alina Vilkė¹, Ugnė Grimutienė², Lolita Grygalytė², Andrius Macas¹

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Anesteziologijos klinika,

²Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos fakultetas

Raktažodžiai: ketaminas, pooperacinis skausmas, perioperacinis nuskausminimas, stuburo fiksacijos operacija.

Santrauka

Pooperacinio skausmo valdymas yra aktuali anestezijos tema. Dėl ilgos trukmės, plataus audinių praskyrimo, chirurginių implantų naudojimo stuburo operacijos siejamos su dideliu pooperaciniu skausmu. Prastai kontroliuojamas pooperacinis skausmas gali sukelti lėtinį skausmą, padidinti komplikacijų riziką, pailginti gydymo stacionare laikotarpį. Adekvačiai malšinamas skausmas gali turėti teigiamos įtakos ankstyvajai reabilitacijai po operacijos. Dažniausiai skausmo malšinimui skiriami nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo arba opioidiniai analgetikai. Opioidų vartojimas siejamas su tokiais nepageidaujamais reiškiniais kaip pykinimas, vėmimas, kvėpavimo slopinimas ir kt. Siekdami efektyviai malšinti skausmą, sumažinti nepageidaujamus reiškinius ir suminę suvartojamų opioidų ar kitų analgetikų dozę, galime rinktis ketaminą. Subanestetinėmis dozėmis intraoperaciniu laikotarpiu vartojamas ketaminas gali efektyviai malšinti pooperacinį skausmą ir sumažinti opioidų poreikį.

Tyrimo tikslas – nustatyti intraoperacinės ketamino infuzijos skyrimo vertę, malšinant skausmą po stuburo fiksacijos operacijų ir jo įtaką opioidų suvartojimui.

Metodika. Atlikta bandomoji perspektyvaus tyrimo studija, įtraukta 10 pacientų, kuriems buvo atliktos stuburo fiksacijos operacijos. Pacientai atsitiktiniu būdu suskirstyti į dvi grupes: A grupė (kontrolinė, ketaminas nenaudojamas) ir B grupė (anestezijos metu naudojamas ketaminas). Po operacijos buvo vertinamas skausmo intensyvumas, opioidinės analgezijos poreikis ir kiekis, fiksuojami nepageidaujami reiškiniai.

Rezultatai. Vertinant skausmą iškart po operacijos, ketamino grupėje stebėtas statistiškai reikšmingai mažesnis

skausmas, nei kontrolinėje grupėje ($P=0,042$). Kitomis dienomis ketamino grupės pacientai taip pat jautė mažesnį skausmą, tačiau tai nebuvo statistiškai reikšminga. Statistiškai reikšmingų opioidų suvartojimo skirtumų ar nepageidaujamų reiškinų tarp grupių nebuvo.

Išvados. Ketamino skyrimas operacijos metu gali turėti teigiamą efektą, malšinant pooperacinį skausmą po stuburo fiksacijos operacijų. Mūsų tyrimo duomenimis, mažų (subanestetinių) ketamino dozių skyrimas nedidina nepageidaujamų reiškinų rizikos.

Išvadas

Pooperacinis skausmas ir jo valdymas vis dar išlieka aktuali problema. Ūmiu pooperaciniu skausmu skundžiasi daugiau nei 80 proc. pacientų ir tik apie 50 proc. apklaustųjų nurodė, kad skausmas buvo adekvačiai malšinamas [1,2]. Vienos iš skausmingiausių chirurginių procedūrų, siejamos su dideliu pooperaciniu skausmu, yra stuburo operacijos [3-5]. Šių operacijų metu plačiai praskiriami audiniai, naudojami chirurginiai implantai, tad nesant adekvataus nuskausminimo, pacientai skundžiasi stipriu skausmu, kuris gali tęstis keletą dienų po operacijos [4]. Prastai kontroliuojamas pooperacinis skausmas gali padidinti komplikacijų riziką, pailginti gydymo laiką stacionare ar sukelti lėtinį skausmą [3]. Efektyvus skausmo valdymas turi įtakos ankstyvajai reabilitacijai, trumpesniam gydymosi stacionare laikui ir bendrai paciento savijautai.

Norint išvengti komplikacijų ir sumažinti pooperacinį skausmą, pacientams dažniausiai skiriami nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo (NVNU) arba opioidiniai analgetikai. Opioidų vartojimas siejamas su daugeliu nepageidaujamų reiškinų, įskaitant pykinimą, vėmimą, kvėpavimo slopinimą ir kt. [6]. Siekdami sumažinti nepageidaujamą poveikį ir suminę suvartojamų opioidų bei kitų analgetikų dozę, efektyviam skausmo malšinimui galime rinktis kelių skirtingų pre-

paratų derinį. Šiuose deriniuose gali būti vartojami NVNU, paracetamolis, opioidiniai analgetikai, ketaminas ir kt. [4,7]. Ketamino savybės gydyti skausmą yra plačiai tyrinėjamos. N-metilo D-aspartato (NMDA) receptorių antagonistas – ketaminas veikia blokuodamas NMDA receptorių centriniame ir periferiniame nervų sistemose, sukelia tokius efektus kaip tiesioginė analgezija, mažina opioidų sukeltą hiperalgeziją ir toleranciją opioidams [6,7]. Analgetiniam efektui sukelti ketaminas skiriamas subanestetinėmis dozėmis. Nedidelėmis dozėmis intraoperaciniu laikotarpiu vartojamas ketaminas gali efektyviai malšinti pooperacinį skausmą ir sumažinti opioidų poreikį [8,9]. Šio vaisto galima skirti vienkartinę intraveninę dozę, tęstinę intraveninę infuziją, intraveninę paciento kontroliuojamą analgeziją ar epidurinę infuziją [8]. Nors ketaminas gali sukelti nepageidaujamų reiškinių, tokių kaip haliucinacijos, košmaras, dvigubas matymas ir kt. [7,10], vartojant subanestetinėmis dozėmis, šių reiškinių rizika yra minimali [6,7,11].

Šioje bandomojoje studijoje buvo siekiama nustatyti ketamino, kaip papildomo analgetiko, reikšmę pooperacinio skausmo malšinimui ir opioidų suvartojimo mažinimui po stuburo fiksacijos operacijų.

Tyrimo tikslas – nustatyti intraoperacinės ketamino infuzijos vertę, malšinant skausmą po stuburo fiksacijos operacijų ir įtaką opioidų suvartojimui.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Tyrimui atlikti gautas LSMU Bioetikos centro leidimas. Buvo atliekamas perspektyvusis atsitiktinių imčių dvigubai aklas tyrimas. Į bandomąją studiją, vadovaujantis įtraukimo kriterijais, buvo įtraukta 10 pacientų.

Įtraukimo kriterijai: 1) pacientai, stacionarizuoti į Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų (LSMUL KK) stuburo ir periferinių nervų neurochirurgijos skyrių stuburo fiksacijos operacijoms bendroje endotrachėjinėje nejautoje; 2) abiejų lyčių, vyresni nei 18 metų pacientai; 3) sąmoningi pacientai, kurie sutiko dalyvauti tyrime ir pasirašė sutikimo formą.

Tiriamieji operacijos dieną atsitiktinės atrankos būdu (ištraukiant voką) suskirstyti į dvi lygias grupes:

A grupė – kontrolinė. Skiriami standartiškai bendrinei anestezijai naudojami vaistai: fentanilis, propofolis ir pasirinktas relaksantas (dažniausiai rokuronijumas). Ketaminas nevartojamas.

B grupė. Pacientams įvadinės anestezijos metu su standartiškai bendrinei anestezijai naudojamais vaistais (fentanilis, propofolis ir pasirinktas relaksantas, dažniausiai rokuronijumas), indukcijos metu buvo suleista vienkartinė 0,35 mg/kg ketamino dozė i/v ir operacijos antroje pusėje skirta vienkartinė 1 mg/kg dozė automatine švirkštine pompa per

vieną valandą pagal LSMUL KK Anesteziologijos klinikoje patvirtintą ketamino vartojimo protokolą „Ūminio pooperacinio skausmo gydymo rekomendacija: ketamino vartojimas“.

Visiems tiriamiesiems, nepriklausomai nuo to, į kurią grupę pateko, toliau taikytas įprastinis LSMUL KK Anesteziologijos klinikoje patvirtintas pooperacinio skausmo mažinimo metodas. Operacijos pabaigoje visiems buvo skiriama paracetamolio ir NVNU (ketonalio arba ketolgano). Pooperaciniu laikotarpiu visiems tiriamiesiems toliau buvo taikomas bazinis gydymas pagal PSO trijų pakopų skausmo malšinimo rekomendacijas: pradedant nuo pirmos pakopos – skausmo malšinimo neopioidiniais vaistais (paracetamoliu ar NVNU), jei skausmas išlieka, pereinama prie antros pakopos – vidutinio stiprumo opioidų ir vėliausiai, jei išlieka stiprus skausmas, – stiprių opioidų.

Pacientai tyrime dalyvavo operaciniu ir pooperaciniu laikotarpiu. Po operacijos 5 paras buvo renkami duomenys apie pacientų patiriamą skausmą, suvartojamas opioidų dozes ir galimas ketamino bei opioidų nepageidaujamas reakcijas. A ir B grupės lyginamos tarpusavyje ir formuojamos išvados.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant duomenų analizės paketą IBM SPSS 24.0. Lyginant kokybinius rodiklius, naudotas chi kvadrato testas, nepriklausomų imčių palyginimui taikytas neparametrinis Mann – Whitney U testas. Duomenys vertinti kaip statistiškai reikšmingi, kai $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo dalyvavo 10 tiriamųjų: 7 moterys (70%), 3 vyrai (30%). Tiriamieji buvo suskirstyti į lygias grupes: A grupę sudarė 5 pacientai, B grupę – 5 pacientai. Bendras tiriamųjų amžiaus vidurkis buvo 54 metai, detaliau pacientų demografiniai duomenys pateikiami 1 lentelėje.

Vertinant skausmą iškart po operacijos, ketamino grupėje stebėtas statistiškai reikšmingai mažesnis skausmas, nei kontrolinėje grupėje ($P=0,042$). Pirmą vakarą po operacijos ketamino grupės pacientai taip pat vertino skausmą mažesniais balais, tačiau jis statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo kontrolinės grupės pacientų ($P=0,167$). Antros dienos rytą mažesni skausmo balai buvo kontrolinės grupės pacientų, tačiau jie nebuvo statistiškai reikšmingi ($P=0,588$). Kitomis dienomis, kai buvo vertinamas pacientų skausmas (antros dienos vakaras, trečia, ketvirta ir penkta dienos), ketamino grupės pacientai jautė mažesnį skausmą, tačiau tai nebuvo statistiškai reikšmingas skirtumas (2 lentelė, 1 pav.).

Buvo vertinamas opioidų, tokių kaip doloblokas ir tramadolio, vartojimas pacientų nuskausminimui po operacijos. Iškart po operacijos ir pirmos dienos vakarą vienam kontrolinės grupės pacientui buvo skiriama dolobloko, trečią dieną po operacijos vienam kontrolinės grupės pacientui skirta tramadolio. Nei vienam ketamino grupės pacientui

opiidinių nuskausminamųjų nebuvo skirta. Reikšmingų opioidų suvartojimo skirtumų tarp grupių nebuvo.

Buvo vertinamas galimo ketamino nepageidaujamo poveikio pasireiškimas po operacijos. Haliucinacijų nepatyrė nei vienas tiriamasis. Košmariškus sapnus sapnavo 1 kontrolinės grupės pacientas, o ketamino grupės – nei vienas. Galvos skausmą po operacijos bent vieną dieną jautė visi 5 ketamino grupės pacientai, o kontrolinės grupės 4 iš 5 pacientų. Tachikardiją jautė 3 kontrolinės grupės ir nei vienas ketamino grupės tiriamasis. Pykinimą iškart po operacijos jautė 3 ketamino ir nei vienas kontrolinės grupės pacientas. Dvejinimasi akyse nurodė 2 kontrolinės ir nei vienas ketamino grupės pacientas. Reikšmingų ketamino nepageidaujamo poveikio apraiškų skirtumų po operacijos, lyginant grupes, nebuvo.

Diskusija

Skausmas po operacijos ir jo malšinimas itin aktualus anesteziologijos praktikoje. Atlikti tyrimai rodo, kad pooperacinis skausmas dažnai malšinamas nepakankamai [1,2]. Viena iš galimų problemų yra ta, kad skausmas nepakankamai įvertinamas. Pooperacinio skausmo įvertinimas svarbus, nes į jį atsižvelgiant galima parinkti adekvatų gydymo metodą. Patvirtintas skausmo vertinimo metodas yra skalių naudojimas: 1) skaitinė skausmo skalė (angl. numeric rating system, NRS) nuo 0 iki 10, kurioje 0 – nejaučia skausmo, 10 – nepakeliamas skausmas ir 2) vaizdo analogijos skalė (angl. visual analogue scale, VAS), kurioje tiesioje 10 cm linijoje: 0 cm – nėra skausmo, 10 cm – nepakeliamas skausmas.

Svarbu ne tik įvertinti skausmą esamuoju momentu, bet ir numatyti, kurios procedūros gali sukelti didžiausią pooperacinį skausmą. H. Gerbershagen ir bendraautoriai atliko tyrimą, kurio metu buvo vertinamas skausmas po skirtingų chirurginių procedūrų pirmą pooperacinę dieną. Tyrimo rezultatai parodė, kad ortopedinės ir stuburo operacijos susijusios su vienu iš skausmingiausių pooperacinių periodų, kai skausmas pirmą dieną po stuburo fiksacijos operacijos vidutiniškai buvo vertinamas 6,61 balu pagal skaitinę skausmo skalę. Lyginant su kitomis chirurginėmis procedūromis, skausmas po šių operacijų buvo vertinamas vienais iš aukščiausių balų [5]. Žinant tai, galima parinkti

adekvačią analgeziją. Po šių chirurginių intervencijų skausmas dažniausiai gydomas NVNU arba opioidiniais analgetikais. Didelės dozės vaistų, ypač opioidinių analgetikų, gali sukelti nepageidaujamus reiškinius, tokius kaip pykinimas, vėmimas, šlapimo susilaikymas, kvėpavimo sutrikimas ir kitus [6,7]. Norint išvengti šių reiškinių ir sumažinti suminę suvartojamų analgetikų dozę, rekomenduojama rinktis sudėtinę analgeziją, kai naudojami skirtingų grupių vaistai, kurie veikia skirtingus skausmo mechanizmus [7].

Renkantis sudėtinę analgeziją, kaip vieną iš medikamentų galima vartoti ketaminą. Ketaminas yra bendrasis anestetikas, kuris dėl savo tiesioginio analgetinio efekto ir gebos užkirsti kelią nociceptinio kelio sujaudinimui CNS yra tinkamas malšinti pooperacinį skausmą. Būdamas NMDA receptorių antagonistu, jis mažina toleranciją opioidams ir jų sukeltą hiperalgeziją [4]. Viena iš priežasčių, ribojanti ketamino naudojimą, yra nepageidaujamų reiškinių, tokių kaip pykinimas, vėmimas, haliucinacijos ir kt. baimė. Naudojant ketaminą subanestetinėmis dozėmis, šių reiškinių rizika yra minimali [8,12]. Studijos rodo, kad ketaminas, naudojamas kaip papildomas analgetikas stuburo operacijų metu, gali mažinti pooperacinį skausmą ir opioidų poreikį po operacijos, taip sumažindamas ir opioidams būdingų nepageidaujamų reakcijų pasireiškimo tikimybę [8,9]. Yra duomenų, kad intraoperacinis ketamino naudojimas gali sumažinti persistuojančio pooperacinio skausmo riziką [1,9,13].

Atlikta nemažai tyrimų, kurie nagrinėja intraoperacinio ketamino vertę, malšinant pooperacinį skausmą. L. Miziara ir bendraautoriai tyrė intraoperacinės ketamino infuzijos naudą, malšinant skausmą po laparoskopinės tulžies pūslės šalinimo operacijos. Jų gauti rezultatai parodė, kad ketaminą gavusių pacientų grupėje skausmo balai buvo mažesni 4 val. ir 12 val. po operacijos [14]. J. Mark Riddel ir bendraautoriai publikavo metaanalizę, kurios tikslas buvo įvertinti jau turimus įrodymus apie mažų ketamino dozių vartojimą skausmingoms ortopedinėms operacijoms. Jų gauti rezultatai parodė, kad skausmas po viso sąnario protezavimo opera-

1 lentelė. Tiriamųjų demografiniai duomenys.

Požymis		Kontrolinė grupė (n=5)	Ketamino grupė (n=5)
Lytis	vyras	2 (40%)	1 (20%)
	moterys	3 (60%)	4 (80%)
Amžius (metai)		55,60 (7,77)	52,80 (9,89)
KMI (kg/m ²)		32,26 (5,32)	32,74 (3,52)

2 lentelė. Tiriamųjų skausmo vertinimas.

Stebėjimo laikas	Skausmas pagal verbalinę skausmo skalę		p
	kontrolinė gr.	ketamino gr.	
Iškart po operacijos	6,2 (2,78)	2,0 (2,74)	0,042
1 dienos vakaras	6,2 (2,28)	4,2 (1,01)	0,167
2 dienos rytas	5,4 (0,89)	5,6 (1,67)	0,588
2 dienos vakaras	6,2 (1,30)	5,6 (2,07)	0,664
3 diena	6,4 (2,30)	4,2 (1,64)	0,133
4 diena	5,2 (2,17)	4,0 (1,41)	0,277
5 diena	5,2 (1,79)	3,6 (1,52)	0,063

cijų išliko statistiškai reikšmingai mažesnis ketamino grupėje 48 valandas, o po stuburo operacijų 24 valandas [15]. Taip pat E. Brinck ir bendraautorių atlikta sisteminė literatūros analizė nustatė, kad pacientai, gavę intraoperacinę ketamino infuziją, 24 val. po operacijos jautė mažesnę skausmą, lyginant su placebo (aukštas įrodymų lygmuo) [16]. Mūsų atlikta bandomoji studija taip pat parodė, kad pacientai, kuriems operacijos metu buvo skirtas ketaminas, iš karto po operacijos skausmą vertino mažesniu balu, lyginant su kontroline grupe (2,0 (2,74) ir 6,2 (2,78) atitinkamai, $P=0,042$). Mūsų studija skausmą vertino 5 dienas po operacijos. Statistiškai reikšmingas skausmo balų skirtumas buvo stebėtas tik iš karto po operacijos. Kitomis dienomis vertintas skausmas buvo mažesnis, lyginant su kontroline grupe, tačiau tai nebuvo statistiškai reikšminga. Galima priežastis – maža bandomosios studijos imtis, tad norint nustatyti, ar skausmas visomis dienomis po operacijos yra statistiškai reikšmingai mažesnis, reikėtų atlikti detalesnius tyrimus su didesne imtimi.

Mūsų tyrime vertintas opioidinių analgetikų, dolobloko ir tramadolio vartojimas pacientų nuskausminimui po operacijos. Doloblokas buvo skirtas vienam kontrolinės grupės pacientui iškart po operacijos ir pirmos dienos vakarą, tramadolis skirtas vienam kontrolinės grupės pacientui trečią dieną po operacijos. Pacientams, kuriems operacijos metu buvo skiriama ketamino, opioidinių analgetikų po operacijos neskirta, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta. P. Cengiz ir kt. atliktame tyrime nustatyta, kad pacientams, kuriems operacijos metu buvo skirta ketamino, papildomų opioidų nuskausminimui po operacijos prireikė vėliau, tačiau dozių suvartojimas tarp grupių nebuvo statistiškai reikšmingas [17]. E. Brinck ir bendraautorių atlikta sisteminė literatūros analizė parodė, kad opioidų suvartojimas po operacijos yra mažesnis (vidutinis įrodymų lygmuo), tačiau vertina tai dviprasmiškai dėl iškreipto opioidų suvartojimo pasiskirstymo [16].

Ketamino vartojimas siejamas su daugeliu nepageidaujamų reiškinių, todėl šiame tyrime taip pat norėjome nustatyti, ar pacientams, kuriems buvo skirta ketamino, pasireiškė šio

1 pav. Tiriamųjų skausmo vertinimas

medikamento sukeliamas nepageidaujamas poveikis, toks kaip haliucinacijos, košmariški sapnai, pykinimas, galvos skausmas, dvejinimasis akyse, padidėjęs širdies susitraukimų dažnis ir kiti. Tyrimu nustatėme, kad nepageidaujamų reiškinių skirtumas tarp grupių nebuvo statistiškai reikšmingas. R. Loftus ir kt. atliktame tyrime statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nepageidaujamų reiškinių nebuvo [18], panašius tyrimo rezultatus aprašė P. Cengiz ir kiti [17]. Svarbu žinoti, kad ketamino nepageidaujami reiškiniai priklauso nuo dozės, todėl juos galime numatyti ir kontroliuoti [12,16]. Mūsų ir kituose minėtuose tyrimuose skirtos dozės buvo nevienodos, tad galima manyti, jog tai yra viena iš priežasčių, lėmusių skirtingus rezultatus. Nei viena studija nepastebėjo tokių ketaminui būdingų reiškinių kaip haliucinacijų, košmariškų sapnų, dvejinimosi pasireiškimo statistinio reikšmingumo, todėl galime daryti prielaidą, kad vartojant ketaminą subanestetinėmis dozėmis, šių reiškinių rizika yra minimali.

Šioje studijoje buvo pastebėta, kad ketaminas turi įtakos pooperacinio skausmo malšinimui – pacientai, kuriems operacijos metu buvo skirta ketamino, nurodė mažesnius skausmo balus po operacijos. Mokslinėje literatūroje yra tyrimų, kurie patvirtina šį rezultatą, tad ketamino galima skirti itin skausmingų operacijų metu, kai tikimasi didelio pooperacinio skausmo. Nepageidaujami ketamino reiškiniai tarp grupių nebuvo statistiškai reikšmingi. Nenustatyta ir statistiškai reikšmingo skirtumo tarp opioidinių analgetikų suvartojimo. Mūsų tyrime skirtos ketamino dozės, lyginant su kitais tyrimais, gali nesutapti. Nei viename iš tyrimų neatsižvelgta į paciento amžių ar gretutines ligas, kurios gali turėti įtakos ketamino metabolizmui ir poveikiui [19]. Šiuos mūsų rezultatus reikėtų vertinti rezervuotai. Norint sužinoti daugiau apie intraoperacinio ketamino poveikį, numatoma atlikti detalesnius tyrimus su didesne imtimi.

Išvados

Ketamino skyrimas operacijos metu gali turėti teigiamą efektą, malšinant pooperacinį skausmą po stuburo fiksacijos operacijų. Mūsų tyrimo duomenimis, ketamino mažų (subanestetinių) dozių skyrimas nepadidina nepageidaujamų reiškinių rizikos.

Literatūra

1. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. *Eur J Anaesthesiol* 2016;33(3):160-171.
<https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000366>
2. Gan TJ, Habib AS, Miller TE, White W, Apfelbaum JL. Incidence, patient satisfaction, and perceptions of post-surgical pain: results from a US national survey. *Current Medical Research and Opinion* 2014;30(1):149-160.
<https://doi.org/10.1185/03007995.2013.860019>
3. Dunn LK, Durieux ME, Nemergut EC. Non-opioid analgesics: novel approaches to perioperative analgesia for major spine surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2016;30(1):79-89.
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2015.11.002>
4. Bajwa SS, Haldar R. Pain management following spinal surgeries: an appraisal of the available options. *J Craniovert Jun Spine* 2015;6:105-10.
<https://doi.org/10.4103/0974-8237.161589>
5. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJM, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 2013;118(4):934-944.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31828866b3>
6. Pendi A, Field R, Farhan SD, Eichler M, Bederman SS. Perioperative ketamine for analgesia in spine surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Spine (Phila Pa 1976)* 2018;43:E299-307.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002318>
7. Devin CJ, McGirt MJ. Best evidence in multimodal pain management in spine surgery and means of assessing postoperative pain and functional outcomes. *Journal of Clinical Neuroscience* 2015;22(6):930-938.
<https://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.01.003>
8. 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 Medicine* 2015;16(2):383-403.
<https://doi.org/10.1111/pme.12619>
9. Rivkin A, Rivkin MA. Perioperative nonopioid agents for pain control in spinal surgery. *American Journal of Health-System Pharmacy* 2014;71(21):1845-1857.
<https://doi.org/10.2146/ajhp130688>
10. Gabriel R, Swisher M, Sztain J, Furnish T, Ilfeld B, Said E. State of the art opioid-sparing strategies for post-operative pain in adult surgical patients. *Expert Opinion on Pharmacotherapy* 2019;20(8), 949-961.
<https://doi.org/10.1080/14656566.2019.1583743>
11. Schwenk ES, Goldberg SF, Patel RD, et al. Adverse drug effects and preoperative medication factors related to perioperative low-dose ketamine infusions. *Reg Anesth Pain Med* 2016;41(4):482-487.
<https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000416>
12. Allen CA, Ivester JR. Ketamine for pain management - side effects & potential adverse events. *Pain Management Nursing* 2017;18(6):372-377
<https://doi.org/10.1016/j.pmn.2017.05.006>
13. Mcnicol ED, Schumann R, Haroutounian S. Ketamine for prevention of PPSP. *Acta Anaesthesiol Scand* 2014;58:1199-1213.
<https://doi.org/10.1111/aas.12377>
14. Miziara LE, Simoni RF, Esteves LO, Cangiani LH, Grillo-Filho GF, Paula AG. Efficacy of continuous S(+)- ketamine infusion for postoperative pain control: a randomized placebo-controlled trial. *Anesthesiol Res Pract* 2016;2016:6918327.
<https://doi.org/10.1155/2016/6918327>
15. Riddel JM, Trummel JM, Onakpoya IJ. Low-dose ketamine in painful orthopaedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia* 2019;123(3).
<https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.05.043>
16. Brinck EC, Tiippana E, Heesen M, et al. Perioperative intravenous ketamine for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;12(12):CD012033.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012033.pub4>
17. Cengiz P, Gokcinar D, Karabeyoglu I, Topcu H, Cicek GS, Gogus N. Intraoperative low-dose ketamine infusion reduces acute postoperative pain following total knee replacement surgery: a prospective, randomized, placebo-controlled trial. *J Coll Physicians Surg Pak* 2014;24(5):299-303.
18. Loftus RW, Yeager MP, Clark JA, Brown JR, Abdu WA, Sengupta DK, Beach ML. Intraoperative ketamine reduces perioperative opiate consumption in opiate-dependent patients with chronic back pain undergoing back surgery. *Anesthesiology* 2010;113:639-646.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181e90914>
19. Mion G, Villeveille T. Ketamine pharmacology: an update (pharmacodynamics and molecular aspects, recent findings). *CNS Neurosci Ther* 2013;19(6):370-80.
<https://doi.org/10.1111/cns.12099>

PERIOPERATIVE PAIN MANAGEMENT USING INTRAOPERATIVE KETAMINE DURING SPINAL FUSION SURGERY: A PILOT STUDY

A. Vilkė, U. Grimutienė, L. Grygalytė, A. Macas

Keywords: ketamine, post-operative pain, perioperative pain management, spinal fusion surgery.

Summary

Post-operative pain is a relevant topic in anesthesiology. Spinal surgeries are considered to be one of the most painful inter-

ventions. Poorly controlled postoperative pain can lead to a higher risk of complications, increased length of hospital stay and even the development of chronic pain. Adequate pain control is positively linked to early rehabilitation after the surgery. NSAID's and opioids are most commonly used for pain management. Opioids are often linked to many side effects including nausea, vomiting, respiratory depression etc. Perioperative ketamine could be used to achieve adequate pain control, reduce the incidence of unwanted side effects and reduce opioid demand.

The aim of this study was to determine the value of intraoperative ketamine infusion in pain management after spinal fusion surgery and its effect on opioid consumption.

Methods: A perspective pilot study was performed with 10 patients who underwent spinal fusion surgery. Patients were randomly assigned to group A (control group) or group B (ketamine used intraoperatively). We evaluated pain scores, opioid consumption and side effects.

Results: Pain scores were significantly lower immediately after surgery ($P=0,042$). The following days patients who received ketamine described lower pain scores however the results were not statistically significant. The difference between groups regarding opioid consumption or the prevalence of side effects were not statistically significant.

Conclusions: Ketamine used perioperatively has a positive impact on acute postoperative pain management after spinal fusion surgery. We didn't observe ketamine administered in low (subanesthetic) doses to increase the incidence of side effects.

Correspondence to: alina.vilke@lsmuni.lt

Gauta 2021-02-18