



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.13.3.028>



Исмаилов И.С.¹✉, Гасымов И.А.², Керимли С.А.²

¹ Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

² Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии,
Баку, Азербайджан

Оптимизация анестезиологического обеспечения при артропластике крупных суставов у лиц пожилого и старческого возраста

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Исмаилов И.С. – концепция и дизайн исследования, структурирование и редактирование статьи; Гасымов И.А. – формирование идеи и задач исследования; Керимли С.А. – литературный обзор, набор и обработка материала, формирование результатов.

Этическое заявление: исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации.

Подана: 10.05.2024

Принята: 05.08.2024

Контакты: department_ra@amu.edu.az

Резюме

Введение. Выбор оптимального метода анестезии у пациентов пожилого и старческого возраста с учетом степени хирургической агрессии и различных сопутствующих заболеваний является достаточно сложным разделом современной анестезиологии.

Цель. Оценка эффективности и безопасности различных оптимизированных схем анестезии при артропластических вмешательствах у лиц пожилого и старческого возраста.

Материалы и методы. Наблюдения и комплексные исследования проведены у 85 пациентов старше 60 лет, которые были подвергнуты артропластическим вмешательствам на крупных суставах. Пациенты были распределены на 3 группы: у 25 пациентов спинальный блок достигался путем интратекального введения 15 мг бупивакаина (0,5% 3 мл) и 25 мкг фентанила (0,005% 0,5 мл). 30 пациентам вводился бупивакаин 12,5 мг и фентанил 25 мкг. Для обеспечения седации интраоперационно фракционно вводился пропофол (50–170 мг). У 30 пациентов спинальный блок достигался аналогично пациентам 2-й группы и сочетался с поверхностной общей анестезией на основе пропофола (50–100 мг) и кетамина (50–75 мг), вводимых фракционно. Во всех группах в качестве премедикации использовали мидазолам (5–10 мг). Для оценки эффективности и безопасности изучаемых методов анестезии на основных этапах анестезиологического пособия изучены показатели гемодинамики, кислородообеспеченности организма и некоторые показатели (кортизол и глюкоза) гормонального гомеостаза. Отклонения изученных параметров более чем на 20% фиксировались как критический инцидент. Для определения когнитивных нарушений в раннем послеоперационном периоде у пациентов применялась специальная шкала MMSE (Mini-Mental State Examination).

Результаты. Установлено, что спинальный блок на основе интратекального применения традиционных доз бупивакаина (15 мг) и фентанила (25 мкг) обеспечивает

относительную стабильность кислородообеспеченности организма и гуморального гомеостаза, хотя часто наблюдаются гемодинамические критические инциденты и транзиторные когнитивные нарушения. На фоне спинальной анестезии бупивакаин-ном (12,5 мг) и фентанилом (25 мкг) в сочетании с седацией пропофолом наблюдаются менее заметные колебания изученных параметров, обеспечивается более благоприятный психоэмоциональный комфорт, однако в 40% случаев возникает необходимость в усилении анальгетического компонента. Сочетанная анестезия на основе спинального блока, аналогичного в предыдущей группе, и комбинированной поверхностной общей анестезии (пропофол + малые дозы кетамина) у этих пациентов является наиболее оптимальной и рациональной, поскольку обеспечивается более гладкое течение анестезии при малозаметных колебаниях показателей гемодинамики и кислородообеспеченности организма, легкие когнитивные нарушения наблюдаются у 30% пациентов.

Заключение. Сочетанная анестезия на основе спинального блока (бупивакаин 12,5 мг + фентанил 25 мкг) и комбинированной поверхностной общей анестезии (пропофол+кетамин) у данной категории пациентов является наиболее оптимальной и рациональной, отмечаются незначительные колебания показателей гомеостаза, легкие когнитивные нарушения наблюдаются у 30% пациентов, послеоперационный болевой синдром возникает значительно позже.

Ключевые слова: спинальный блок, седация, сочетанная анестезия, эффективность и безопасность анестезии, пожилой и старческий возраст

Ismailov I.¹✉, Gasymov I.², Karimli S.²

¹ Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

² Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Baku, Azerbaijan

Optimization of Anesthetic Management for Arthroplasty of Large Joints in Elderly and Senile Patient

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Ismailov I. – concept and design of the study; Gasymov I. – formation of ideas and goals of research; Karimli S. – review of literature, collection and processing of material, formation of result.

Ethics statement: the research was performed in accordance with the standards of Good Clinical Practice and the principles of the Declaration of Helsinki.

Submitted: 10.05.2024

Accepted: 05.08.2024

Contacts: department_ra@amu.edu.az

Abstract

Introduction. The choice of the optimal method of anesthesia in patients of the elderly and senile age, taking into account the degree of surgical aggression and various accompanying diseases, is a rather complex section of modern anesthesiology.

Purpose. Evaluation of the effectiveness and safety of various optimized anesthesia schemes for arthroplastic interventions in the elderly and senile patients.

Materials and methods. Observations and complex studies were conducted in 85 patients older than 60 years who underwent arthroplastic interventions on large



joints. Patients were divided into 3 groups: In 25 patients, spinal block was achieved by intrathecal injection of 15 mg of bupivacaine (0.5% – 3 ml) and 25 mg of fentanyl (0.005% – 05 ml). Bupivacaine 12.5 mg and fentanyl 25 mg were administered to 30 patients. To ensure sedation, propofol (50–170 mg) was injected intraoperatively in fractions. In 30 patients, the spinal block was achieved in the same way as in the patients of the 2nd group and was combined with superficial general anesthesia based on propofol (50–100 mg) and ketamine (50–75 mg), administered fractionally. In all groups, midazolam (5–10 mg) was used as premedication. To evaluate the efficiency and safety of the methods of anesthesia at the main stages of the anesthesiological guide, indicators of hemodynamics, oxygen supply of the organism and some indicators (cortisol and glucose) of hormonal homeostasis were studied. Deviations of studied parameters of more than 20% were recorded as a critical incident. A special MMSE (Mini-Mental State Examination) scale was used to determine cognitive impairment in patients in the early postoperative period.

Results. It was established that, the spinal block based on the intrathecal application of traditional doses of bupivacaine (15 mg) and fentanyl (25 mg) ensures relative stability of the oxygen supply and humoral homeostasis, although hemodynamic critical incidents and transient cognitive disorders were often observed. Spinal anesthesia with bupivacaine (12.5 mg) and fentanyl (25 mcg) combined with propofol sedation were observed less noticeable fluctuation in the studied parameters, providing more favorable psycho-emotional comfort, however, in 40% of cases there is a need to strengthen the analgesic component. Combined anesthesia based on a spinal block and superficial general anesthesia (propofol + small doses of ketamine) in these patients, which is similar to the previous group, are the most optimal and rational, since it ensures a smoother course of anesthesia, with subtle fluctuations in hemodynamic parameters and oxygen supply of the body, mild cognitive disorders were observed in 30% of patients.

Conclusion. Combined anesthesia based on spinal block (bupivacaine 12.5 mg + fentanyl 25 mg) and combined superficial general anesthesia (propofol + ketamine) are the most optimal and rational for this category of patients, minor fluctuations in homeostasis indicators, mild cognitive impairments were observed in 30% of patients, postoperative pain syndrome occurs much later.

Keywords: spinal block, sedation, combined anesthesia, effectiveness and safety of the anesthesia, elderly and senile age

■ ВВЕДЕНИЕ

По данным литературы последних лет, наиболее распространенным методом обезболивания при обширных вмешательствах на крупных суставах является спинальная анестезия [1–3]. Вместе с тем нейроаксиальные блокады достаточно часто, в том числе у пожилых пациентов, сопровождаются развитием значительной гипотонии и брадикардии с увеличением количества летальных исходов [4, 5], что заставляет искать пути оптимизации анестезиологического пособия на основе спинальной анестезии.

Установлено, что снижение дозы местных анестетиков, применяемых для спинального блока, сопровождается уменьшением нежелательных гемодинамических

эффектов [6], а одновременное интратекальное введение наркотического анальгетика (фентанил) способствует стабильности гемодинамики и увеличивает длительность анестезии [7].

С другой стороны, для повышения качества спинальной анестезии рекомендуется включать в премедикацию мидазолам [8], а для седации – пропофол [9, 10]. Считается, что сочетание спинального блока и малых доз кетамина улучшает качество анестезии [3].

Некоторые авторы [11] считают, что у гериатрических пациентов общая и местная анестезия сочетаются весьма успешно, хотя, по мнению других [12], такая комбинация уступает регионарной моноанестезии, поскольку при сочетанной анестезии чаще возникают когнитивные нарушения.

Несмотря на наличие таких рекомендаций, по сей день нет четких разработок и рациональных методик по анестезиологическому обеспечению при артропластических вмешательствах у лиц старшего возраста, что требует проведения соответствующих исследований.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности и безопасности различных оптимизированных схем анестезии при артропластических вмешательствах у лиц пожилого и старческого возраста.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наблюдения и комплексные исследования проведены у 85 пациентов старше 60 лет, которые были подвергнуты артропластическим вмешательствам на крупных суставах. Из них 63 женщины, 22 мужчины, возраст колебался от 60 до 85 лет.

С учетом цели и задачи исследования пациенты были распределены на 3 группы. У 25 пациентов, составляющих 1-ю группу (контрольная), спинальный блок достигался путем интратекального введения 15 мг бупивакаина (0,5% 3 мл) и 25 мкг фентанила (0,005% 0,5 мл). Во 2-ю группу вошли 30 пациентов (основная группа 1), которым с целью спинального блока интратекально вводился бупивакаин 12,5 мг и фентанил 25 мкг. Для обеспечения седации интраоперационно фракционно вводился пропофол в количестве 50–170 мг (1% раствор в объеме 5–17 мл). У пациентов 3-й группы спинальный блок достигался аналогично пациентам 2-й группы и сочетался с поверхностной общей анестезией на основе пропофола в дозе 50–100 мг и кетамина в дозе 50–75 мг, вводимых фракционно. Во всех группах в качестве премедикации использовали мидазолам в дозе 5–10 мг (0,5% 1–2 мл). Спинальная анестезия проводилась в сидячем, в отдельных случаях лежащем положении, на уровне L₂–L₃ или L₃–L₄.

Предоперационная подготовка во всех группах была однотипной, с учетом данных клинико-лабораторных и инструментальных исследований, а также сопутствующих заболеваний.

Для оценки эффективности и безопасности изучаемых методов анестезии на 6 этапах (I – перед анестезией, II – после достижения спинального блока, III – после разреза, IV – в момент установления протеза, V – в конце операции, VI – в момент появления послеоперационной боли) анестезиологического пособия изучены показатели гемодинамики (частота сердечных сокращений – ЧСС, артериальное



давление систолическое – АД сист., диастолическое – АД диаст., среднее – АД сред., ударный – УОС и минутный – МОС объемы сердца, общее периферическое сосудистое сопротивление – ОПСС), кислородообеспеченности организма (потребность сердца в кислороде – ПСК, насыщение крови кислородом – SpO_2 , частота дыхания – ЧД) и некоторые показатели (содержание кортизола и глюкозы в крови) гормонального гомеостаза. Проведено тщательное наблюдение клинического течения анестезии, отклонение изученных параметров более чем на 20% фиксировалось как критический инцидент. Для определения когнитивных нарушений в раннем послеоперационном периоде у пациентов использовалась специальная шкала MMSE (Mini-Mental State Examination).

Полученные цифровые данные обработаны статистически с определением коэффициента Стьюдента.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как видно из табл. 1, у пациентов 1-й группы по достижении спинального блока наблюдается достоверное снижение ЧСС, АД сист., АД диаст., АД сред. соответственно на 8,9; 11,7; 14,1; 13%. При этом у 9 (36%) пациентов в виде критического инцидента. Снижение ОПСС на 15,4% привело к уменьшению ПСК на 19,4% (табл. 2). Динамическое снижение системного АД, в том числе в 52% (13 пациентов) случаев более чем на 20%, на фоне выраженного симпатического блока, что видно по снижению ОПСС на 21,7% ($p < 0,05$), зафиксировалось и на III этапе. Это потребовало интенсификации инфузионной терапии и применения мезатона в дозе $1,3 \pm 0,3$ мг. На IV этапе для усиления седативного эффекта мидазолама у 1 пациента был применен пропофол, для усиления анальгезии у 5 пациентов использован фентанил. К концу оперативного вмешательства изученные показатели сохраняли относительную стабильность и были на 10–15 % ниже исходного уровня. На данном этапе выявлено увеличение содержания глюкозы по сравнению с исходными данными на 8,3%, снижение кортизола на 55%, изменение которых статистически оказалось недостоверным. Послеоперационный болевой синдром возникал через 60–90 мин после хирургического вмешательства и сопровождался возвращением гемодинамических показателей на уровень I этапа.

У пациентов 2-й группы на этапе достижения спинального блока было выявлено достоверное снижение АД сист. – 11%, АД диаст. – 11,8%, АД сред. – 11,5%, ОПСС – 12,2%, ПСК – 15,3% при незначительном уменьшении ЧСС (4,8%). Снижение АД более чем на 20% отмечено у 8 (27%) пациентов, что потребовало проведения коррекции в виде инфузионной терапии в сочетании с мезатоном $0,9 \pm 0,1$ мг. Динамика снижения АД была зафиксирована на III и IV этапах, при этом показатели были ниже уровня I этапа – в среднем 16–27%, а УОС и МОС изменились незначительно. К концу операции изученные параметры имели тенденцию к увеличению, хотя оставались ниже исходного уровня. Обращает внимание снижение ПСК на 36,3%, что является положительным для людей старшего возраста.

Анализ полученных данных показывает, что у пациентов 3-й группы на II этапе отмечается снижение АД сист., АД диаст., АД сред., ОПСС и ЧСС соответственно на 2,1; 5; 3,7; 3,5 и 7,2%, изменения которых статистически недостоверны, что практически исключало использование симпатомиметика. Что важно, при этом УОС и МОС имели незначительную тенденцию к увеличению. К III этапу снижение АД и ЧСС стало более

Таблица 1
 Динамика показателей гемодинамики на фоне различных схем анестезии при артропластике у лиц пожилого и старческого возраста (M±m)
 Table 1
 Dynamics of hemodynamic parameters against of various anesthesia schemes during arthroplasty in elderly and senile patients (M±m)

Показатель	Группы пациентов	Этапы исследования					
		I	II	III	IV	V	VI
ЧСС уд/мин	1	79,7±1,8	81,7±2,0	74,4±2,6 [#]	71,8±2,0 ^{###}	70,6±2,8 [#]	75,2±2,0 [#]
	2		84,5±2,4	80,5±2,5	73,6±2,3 [#]	70,8±2,9 ^{##}	77,4±2,2 [#]
	3		86,0±3,8	79,8±4,0	75,5±4 ^{##}	77,8±3,5 [#]	75,3±3,6 ^{###}
АД сист. мм рт. ст.	1	127,4±2,8	150,2±3,6	132,6±2,8 ^{###}	123,5±2,6 ^{###}	121,4±3,9 ^{##}	134,2±3,7 ^{##}
	2		153,1±3,8	136,2±3,7 ^{##}	128,4±2,8 ^{###}	117,1±2,7 ^{##}	124,2±2,8 ^{###*}
	3		145,2±5,1	142,1±5,5	129,9±4,2 ^{###}	128,5±4,0 ^{##}	116,5±3,8 ^{###*}
АД диаст. мм рт. ст.	1	75,0±2,3	90,3±1,8	77,6±2,6 ^{###}	72,4±2,0 ^{##}	70,2±2,9 ^{##}	78,7±2,3 ^{###}
	2		90,4±2,0	79,7±2,2 ^{###}	74,9±1,8 ^{###}	71,0±1,9 ^{##}	73,9±2,0 ^{###}
	3		89,4±3,4	84,9±3,4 [#]	77,6±2,8 ^{###}	77,2±2,7 ^{###*}	74,3±2,3 ^{###}
АД ср. мм рт. ст.	1	92,4±2,1	110,3±2,1	95,9±2,5 ^{###}	89,5±2,0 ^{##}	87,3±3,1 ^{###}	97,2±2,7 ^{###}
	2		111,3±2,4	98,5±2,5 ^{###}	92,8±2,0 ^{##}	86,4±2,0 ^{##}	90,7±2,1 ^{###}
	3		108,0±3,8	103,9±4,0	95,0±3,0 ^{##}	94,3±3,0 ^{##}	89,4±2,6 ^{###}
МОС (л)	1	4,31±0,17	3,66±0,20	3,75±0,18	3,87±0,20	3,79±0,18	3,87±0,20
	2		4,22±0,23	4,30±0,24	4,05±0,20	3,70±0,19	4,08±0,18
	3		3,71±0,25	3,82±0,31	3,80±0,32	3,93±0,35	3,80±0,35
УОС (мл)	1	54,2±2,0	45,6±2,8	51,9±2,9	54,4±2,7 [#]	55,1±2,7 [#]	51,8±2,5
	2		50,3±2,5	53,6±2,6	55,4±2,4 ^{##}	53,0±2,2	53,0±2,1
	3		44,2±2,7	48,0±3,0	50,1±3,3 [#]	49,6±3,1	49,7±3,0
ОПСС (дин/с/см²)	1	1705,1±125,9	2596,2±159,5	2195,4±174,7	2032,9±166,2 [#]	1935,3±130,2 ^{##}	2192,4±159,8
	2		2268,1±127,1	1991,4±110,4 [#]	1992,2±133,4 ^{##}	2106,8±179,1	1934,8±139,0 [#]
	3		2716,2±257,0	2621,0±233,8	2654,7±346,2	2496,4±314,1	2259,0±236,2

Примечания: # p<0,05, ## p<0,01, ### p<0,001, знак достоверности по сравнению с I этапом; * p<0,05, знак достоверности по сравнению с 1-й группой.



Таблица 2

Динамика показателей кислородообеспеченности и гуморального гомеостаза при артропластике у лиц пожилого и старческого возраста (M±m)

Table 2

Dynamics of indicators of oxygen supply and humoral homeostasis during arthroplasty in elderly and senile age (M±m)

Показатель	Норма	Группы пациентов	Этапы исследования					
			I	II	III	IV	V	VI
Потребность сердца в O ₂ ПСК	10,13±0,34	1	12,25±0,45	9,88±0,50 ^{###}	8,61±0,34 ^{###}	8,68±0,52 ^{###}	10,07±0,38 ^{###}	13,11±0,31
		2	13,02±0,61	11,03±0,52 [*]	9,44±0,43 ^{###}	8,29±0,46 ^{###}	9,54±0,41 ^{###}	12,79±0,36
		3	12,7±0,9	11,7±1,0	10,0±0,8 ^{###}	10,1±0,7 ^{###}	8,9±0,7 ^{###}	12,0±0,5
SpO ₂	96,8±0,3	1	97,7±0,2	98,2±0,1	98,5±0,2	98,3±0,2	98,6±0,1 ^{##}	98,1±0,1 [*]
		2	97,4±0,4	98,1±0,3	98,4±0,1 ^{##}	98,4±0,2 [#]	98,1±0,3 ^{##}	97,5±0,4
		3	97,1±0,3	97,9±0,3 ^{##}	97,9±0,3 ^{##}	97,8±0,3	97,1±0,3	96,9±0,3
ЧДД (1 мин)	17,9±0,2	1	18,2±0,2	14,6±0,3 ^{###}	13,2±0,3 ^{###}	13,1±0,3 ^{###}	16,0±0,2 ^{###}	18,1±0,2
		2	18,5±0,1	14,1±0,3 ^{###}	12,5±0,2 ^{###*}	12,6±0,2 ^{###}	16,4±0,2 ^{###}	18,5±0,1
		3	22,0±0,7	20,5±0,6 ^{###*}	19,7±0,5 ^{###*}	20,1±0,5 ^{###*}	19,7±0,5 ^{###*}	23,3±0,7 ^{##}
Глюкоза	4,4–6,4	1	5,63±0,19				6,10±0,27	
		2	6,43±0,28				6,79±0,29	
		3	6,1±0,4				5,6±0,4	
Кортизол	70–250	1	334,8±64,6				184,0±42,1	
		2	327,4±34,9				178,6±39,5 [#]	
		3	311,6±32,8				211,6±35,3 [#]	

Примечания: # p<0,05, ## p<0,01, ### p<0,001, знак достоверности по сравнению с I этапом; * p<0,05, знак достоверности по сравнению с 1-й группой.

заметным, хотя не превышало 10–13% по сравнению с I этапом. На IV и V этапах изученные параметры колебались на уровне III этапа. Динамика содержания глюкозы и кортизола также указывала на достаточность нейровегетативной защиты.

Комплексная оценка эффективности и безопасности изученных 3 вариантов анестезии при артропластике у лиц пожилого и старческого возраста показала, что все они могут быть с успехом использованы, хотя каждая из методик характеризуется особыми клинико-гемодинамическими проявлениями, при этом они не ухудшают кислородообеспеченность организма и обеспечивают относительную стабильность гуморального гомеостаза.

Сравнительный анализ показателей гемодинамического гомеостаза выявил, что более существенное снижение АД и ЧСС наблюдается на фоне спинального блока на основе традиционных доз местного анестетика (бупивакаин) и наркотического анальгетика (фентанил), чем у пациентов 2-й и 3-й групп, где доза бупивакаина была уменьшена, а спинальный блок сочетался с седацией или поверхностной общей анестезией. Это отчетливо видно по количеству критических инцидентов в группах. Недостатком анестезии, применяемой у пациентов 1-й группы, являлось раннее возникновение послеоперационного болевого синдрома. Включение в анестезиологическое пособие пропофола создавало эффективный психоэмоциональный комфорт, хотя в среднем у 40% пациентов требовалось усиление анальгетического компонента за счет фракционного введения фентанила.

Наиболее гладкое течение наблюдалось у пациентов 3-й группы. Сочетанная анестезия обеспечила относительную стабильность гемодинамики на фоне достаточной нейровегетативной защиты, малые дозы кетамина предупреждали значительное

снижение АД и ЧСС. Об эффективности малых доз кетамина при применении спинального блока у пациентов общехирургического профиля мы сообщали ранее [13].

Сравнительная оценка возникших когнитивных нарушений показала, что они наблюдаются у 56% пациентов 1-й группы, 40% – 2-й группы и 30% – 3-й группы, хотя носили транзиторный характер и не требовали проведения специальных лечебных мероприятий.

■ ВЫВОДЫ

1. Спинальная анестезия бупивакаином (15 мг) и фентанилом (25 мкг) при артропластике крупных суставов у пациентов пожилого и старческого возраста характеризуется относительно гладким течением, хотя достаточно часто наблюдаются критические инциденты, требующие соответствующей коррекции, в 35% случаев возникает необходимость в применении седативных или анальгетических средств, в 56% случаев возникают транзиторные когнитивные нарушения.
2. Спинальная анестезия бупивакаином (12,5 мг) и фентанилом (25 мкг) в сочетании с седацией пропофолом у изученной категории пациентов на фоне относительной стабильности гемодинамического гомеостаза и кислородообеспеченности организма создает эффективный психоэмоциональный комфорт с менее заметными когнитивными нарушениями, однако в 40% случаев требуется усиление анальгетического компонента анестезии.

Сочетанная анестезия на основе спинального блока (бупивакаин 12,5 мг + фентанил 25 мкг) и комбинированной поверхностной общей анестезии (пропофол+кетамин) у данной категории пациентов является наиболее оптимальной и рациональной, поскольку обеспечивает более гладкое течение обезболивания с менее выраженными колебаниями показателей гомеостаза, легкие когнитивные нарушения наблюдаются у 30% пациентов, послеоперационный болевой синдром возникает значительно позже.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zhironova T.A., Komkin V.A., Davydova N.S. Choice of anesthesia method during endoprosthesis of hip and knee joints and patients with chronic pain syndrome and psychoemotional disorders. *Anesthesiology and reanimatology*. 2017;(2):139–142. (in Russian)
2. Wei Bing Wang, Yuanhai Li, Ai Jiao Sun, et al. Determination of the median effective dose of bupivacaine and ropivacaine unilateral spinal anesthesia. *Der. Anesthesist*. 25 October 2017.
3. Gemechu A.D., Gebremedhin T.D., Andebiku A.A., et al. The effect of ketamine versus tramadol on prophylactic post-spinal shivering in those patients undergoing orthopedic surgery: a prospective cohort study design. *BMC Anesthesiol*. 2022;22:361.
4. Safin R.R. Clinical and hemodynamic characteristics of two options for pain relief during hip replacement. *Bulletin of Intensive Care*. 2008;(1):38–40. (in Russian)
5. Ismailov I.S., Gasymov I.A., Karimli S.A. Effectiveness and safety of the combined use of spinal block and sedation based on midazolam and propofol in arthroplasty of large joints in the elderly and senile. *Journal of Orthopedics and Traumatology of Azerbaijan*. 2022;(2):54–59. (in Azerbaijani)
6. Ahmet Eroglu, Onal, et al. Karadeniz Technical University Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Trabzon, Turkey, Regional Anesthesia Techniques in Orthopedic Surgery. *Journal of Anesthesia & Critical Care*. 19 July, 2016.
7. Huaxin Wang, Xuan Peng, Liying Zhan, et al. Effect of intrathecal bupivacaine plus fentanyl in elderly patients under-going total hip arthroplasty. *Journal of the orthopedic surgery, anesthesia & critical care*. Pakistan, 2019.
8. David W. Hewson, Frank Worcester, James Sprinks, et al. Patient-maintained versus anaesthetist-controlled propofol sedation during elective primary lower-limb arthroplasty performed under spinal anaesthesia: a randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*. Jan 2022;128(1):186–197.
9. Jyotsna F. Maliwad, Jalpen N. Patel. Sedative effect of propofol and midazolam in surgery under spinal anaesthesia. *Indian Journal of Clinical Anaesthesia*. 2020;(1):187–191.
10. Mohammadtaghi Khodadadi, Fatemeh Pouladkhay. Comparison of the effects of propofol and midazolam sedation on post-dural puncture headache. *Annals of Military and Health Sciences Research*. 2023;21 (issue 3):e141446.
11. Lim B.G., Lee I.O. Anesthetic management of geriatric patients. *Korean journal of anesthesiology*. 2020;73(1):8–29.
12. Chapman Wei, Alex Gu, Arun Muthiah, et al. Neuraxial Anaesthesia is Associated with Improved Outcomes and Reduced Postoperative Complications in Patients Undergoing Aseptic Revision Total Hip Arthroplasty. *SAGE Journals. Hip Int*. 2022 Mar;32(2):221–230.
13. Ismailov I.S., Amrakhov V.M. Adequacy of various modifications of general anesthesia based on ketamine. *Bulletin of Surgery of Kazakhstan*. 2014;(3)39:61–62. (in Russian)