

Роль дексмететомідину у структурі анестезіологічного забезпечення операцій ендопротезування кульшового і колінного суглобів у хворих на цукровий діабет

О.А. Галушко¹, Л.М. Зенкіна²

¹Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ

²Україна ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ

Ендопротезування кульшового та колінного суглобів (ЕККС) – це хірургічна операція, під час якої зруйновані хворобою частини суглоба замінюються штучними, що повторюють форму нормального суглоба і відтворюють його функцію.

Щорічно у світі проводять понад 1,5 млн операцій з ендопротезування. Заміна пошкодженого суглоба дозволяє повернутися до повноцінного способу життя, звільнившись від болю та обмеженої рухливості. Проте одним із поширених захворювань, які негативно впливають на результати цих операцій, є цукровий діабет (ЦД).

Мета дослідження: визначення ефективності і безпечності комбінованої мультимодальної малоопіоїдної анестезії із седацією дексмететомідином у хворих на ЦД, яким проводяться операції ЕККС.

Матеріали та методи. У дослідження увійшли 45 хворих, яким проведено операцію ЕККС. Пацієнтів розподілили на три групи відповідно до схеми анестезіологічного забезпечення. У хворих 1-ї групи (n=15) проводили багатоконпонентну низькопотоківу анестезію зі штучною вентиляцією легень, у пацієнтів 2-ї групи (n=15) для знеболювання використовували спінальну анестезію, 3-ї групи (n=15) – комбіновану спінально-епідуральну анестезію із седацією дексмететомідином.

Групи хворих були ідентичні за антропометричними та гендерними показниками, тривалістю оперативного втручання та анестезії, вихідним соматичним статусом.

Статистичний аналіз проводили за допомогою пакета статистичних програм IBM SPSS Statistics (SPSS v.16.0).

Результати. Перебіг анестезії у хворих у всіх групах був задовільним, проте у хворих 3-ї групи рідше спостерігалися гіпердинамічні реакції (тахикардія і гіпотензія), післяопераційні нудота і блювання (ПОНБ). Лише один пацієнт з 3-ї групи вимагав ондансетрону для лікування ПОНБ проти 3 і 2 пацієнтів з 1-ї і 2-ї груп відповідно (p<0,05).

Висновки. Для анестезіологічного забезпечення операцій ендопротезування кульшового та колінного суглобів може бути використана будь-яка із запропонованих методик, проте найкращі результати були отримані при використанні комбінованої спінально-епідуральної анестезії із седацією дексмететомідином. Крім того, застосування дексмететомідину дозволяє значно зменшити використання опіоїдів в інтраопераційний і післяопераційний період.

Ключові слова: ендопротезування кульшового суглоба, ендопротезування колінного суглоба, цукровий діабет, ускладнення, дексмететомідин.

The role of dexmedetomidine in the structure of anesthesia for hip and knee arthroplasty surgery in patients with diabetes

O.A. Halushko, L.M. Zenkina

Hip and knee arthroplasty (HKA) is a surgical procedure when damaged parts of the joint are replaced with artificial ones that replicate the shape of a normal joint and restore its function.

Every year more than 1.5 million endoprosthetic operations are performed in the world. Replacement of a damaged joint allows patients to return to the normal life, freeing from pain and limited mobility. However, one of the common diseases that negatively affect the results of these operations is diabetes mellitus (DM).

The aim of the study: to determine the efficacy and safety of the combined multimodal low-opioid anesthesia with dexmedetomidine sedation in patients with diabetes undergoing HKA surgery.

Materials and methods. The study included 45 patients who underwent HKA surgery. Patients were divided into three groups according to the scheme of anesthesia. In patients of the 1st group (n = 15) multicomponent low-flow anesthesia with artificial lung ventilation was performed, in the patients of the 2nd group (n = 15) spinal anesthesia was used, in the 3rd group (n = 15) - combined spinal - epidural anesthesia with dexmedetomidine sedation.

The groups of patients were identical in anthropometric and gender characteristics, duration of surgery and anesthesia, baseline somatic status.

Statistical analysis was performed using the IBM SPSS Statistics suite (SPSS v.16.0).

Results. The course of anesthesia in patients in all groups was satisfactory, but patients in group 3 were less likely to experience hyperdynamic reactions (tachycardia and hypotension), postoperative nausea and vomiting (PONV). Only one patient from

group 3 required ondansetron for the treatment of PONV against 3 and 2 patients from groups 1 and 2, respectively ($p < 0.05$). Conclusions. Any of the proposed techniques can be used for anesthesia during hip and knee arthroplasty, but the best results have been obtained with combined spinal-epidural anesthesia with dexmedetomidine sedation. In addition, the use of dexmedetomidine can significantly reduce the use of opioids during the intraoperative and postoperative period.

Keywords: hip arthroplasty, knee arthroplasty, diabetes mellitus, complications, dexmedetomidine

Роль дексмететомидина в структуре анестезиологического обеспечения операций эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у больных сахарным диабетом О.А. Галушко, Л.Н. Зенкина

Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов (ЭККС) – это хирургическая операция, во время которой разрушенные болезнью части сустава заменяются искусственными, повторяющими форму нормального сустава и воспроизводящими его функцию.

Ежегодно в мире проводят более 1,5 млн операций по эндопротезированию. Замена поврежденного сустава позволяет вернуться к полноценному образу жизни, освободившись от боли и ограниченной подвижности. Однако одним из распространенных заболеваний, негативно влияющих на результаты этих операций, является сахарный диабет (СД).

Цель исследования: определение эффективности и безопасности комбинированной мультимодальной малоопиоидной анестезии с седацией дексмететомидином у больных СД, которым проводятся операции ЭККС.

Материалы и методы. В исследование вошли 45 больных, которым проведена операция ЭККС. Пациентов распределили на три группы в соответствии со схемой анестезиологического обеспечения. У больных 1-й группы ($n=15$) применяли многокомпонентную низкочастотную анестезию с искусственной вентиляцией легких, у пациентов 2-й группы ($n=15$) для обезболивания использовали спинальную анестезию, в 3-й группе ($n=15$) – комбинированную спинально-эпидуральную анестезию с седацией дексмететомидином.

Группы больных были идентичны по антропометрическим и гендерным показателям, длительности оперативного вмешательства и анестезии, исходному соматическому статусу.

Статистический анализ проводили с помощью пакета статистических программ IBM SPSS Statistics (SPSS v.16.0).

Результаты. Течение анестезии у больных во всех группах было удовлетворительным, однако у больных 3-й группы реже наблюдались гипердинамические реакции (тахикардия и гипотензия), послеоперационные тошнота и рвота (ПОНБ). Лишь один пациент из 3-й группы требовал ондансетрона для лечения ПОНБ по сравнению с 3 и 2 пациентами из 1-й и 2-й групп соответственно ($p < 0,05$).

Выводы. Для анестезиологического обеспечения операций эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов может быть использована любая из предложенных методик, однако наилучшие результаты были получены при использовании комбинированной спинально-эпидуральной анестезии с седацией дексмететомидином.

Кроме того, применение дексмететомидина позволяет значительно снизить использование опиоидов в интраоперационный и послеоперационный период.

Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава, эндопротезирование коленного сустава, сахарный диабет, осложнения, дексмететомидин.

Ендопротезування кульшового та колінного суглобів (ЕККС) на сьогодні – значно поширені оперативні втручання. Кількість операцій по заміні суглобів постійно зростає і перевищує 1,5 млн випадків на рік [1]. Тотальне ендопротезування суглобів нижньої кінцівки є особливо складним завданням для хірургів-ортопедів і вимагає тісної міждисциплінарної співпраці [2].

У зв'язку з демографічними змінами збільшується кількість пацієнтів похилого віку, яким проводять операцію з ЕККС [3], а зі збільшенням віку зростає і кількість коморбідних станів у цих пацієнтів. Серед факторів, що подовжують перебування хворого у стаціонарі та погіршують результати лікування, називають похилий вік [4], ожиріння [5] та цукровий діабет [6].

Цукровий діабет (ЦД) є одним з найпоширеніших захворювань, що негативно впливають на результати ортопедичних операцій [7]. За даними ВООЗ, кількість хворих на ЦД у 2021 р. становила 537 млн осіб. Поширеність ЦД в Україні збільшилася за останні 10 років наполовину й становила у 2017 р. 1,2 млн хворих, а у 2021 р. – вже 2 млн 325 тисяч хворих на ЦД. Крім того, поширеність ЦД у дорослих віком від 20 до 79 років становить 7,1% [8]. ЦД є основною причиною сліпоти, ниркової недостатності, інфаркту, інсульту й ампутації нижніх кінцівок, обумовлює ранню інвалідизацію та летальність внаслідок пізніх ускладнень [9].

Слід зазначити, що ЦД є поширеним серед пацієнтів, яким проводять тотальне ендопротезування нижніх кінцівок [10], його діагностують у понад 20% пацієнтів, яким проводиться ендопротезування, а стресова гіперглікемія, що не є діабетичною, може спостерігатися у більш ніж 50% пацієнтів, яким проводиться ендопротезування [11].

Так, ЦД є одним із факторів ризику розвитку перипротезної інфекції у пацієнтів при первинному тотальному ЕККС [12, 13]. Встановлено, що передопераційна гіпоальбумінемія (альбумін < 35 г/л), ожиріння ($ІМТ \geq 40$ кг/м²), тютюнопаління і ЦД підвищують ризик післяопераційної інфекції, повторної госпіталізації, будь-яких ускладнень та смертності після тотального ендопротезування кульшового суглоба [14].

У пацієнтів із ЦД після ендопротезування суглобів часто фіксують венозну тромбоемболію [15]. Так, за даними W. Deng та співавт. (2021), пацієнти, які перенесли тотальну артропластику колінного суглоба та з високим рівнем передопераційного D-димеру, мають значний ризик розвитку післяопераційної венозної тромбоемболії [16]. Крім того, пацієнти з ЦД частіше страждають від супутніх захворювань і мають вищий ризик ускладнень при тотальному ендопротезуванні нижніх кінцівок порівняно з пацієнтами без ЦД [10].

Отже, оптимізація анестезіологічного забезпечення операцій ЕККС у пацієнтів із ЦД залишається акту-

альною проблемою. Останніми роками для оптимізації анестезіологічного забезпечення травматологічних операцій стали широко застосовувати дексметомідин.

Дексметомідин є високоселективним агоністом α -2-адренорецепторів, який забезпечує седативний ефект, аналгезію й анкіолізис [17]. Завдяки центральноопосередкованому симпатолітичному ефекту він забезпечує хороший гемодинамічний контроль під час індукції, в ході операції та в ранній післяопераційний період [18]. Вважається, що ефект дексметомідину керований і передбачуваний, він дозволяє знижувати дози наркотичних аналгетиків і седативних препаратів [19]. Пацієнти, які отримували дексметомідин, у післяопераційний період відчували менший біль і меншу потребу в анальгетиках [20]. Повідомляється також, що дексметомідин здатен покращувати післяопераційну когнітивну дисфункцію [21]. Завдяки зазначеним властивостям дексметомідин успішно застосовується як компонент загальної анестезії [22], так і при проведенні комбінованої спінально-епідуральної анестезії [23].

Стосовно можливості використання дексметомідину у хворих на ЦД слід зазначити, що вплив дексметомідину на вуглеводний обмін практично відсутній. Так, у дослідженні C.J. Li et al. (2021) було показано, що дексметомідин не впливав на рівень інтраопераційної гіперглікемії у пацієнтів літнього віку, які перенесли серйозні несерцеві операції [24]. Навпаки, дексметомідин може послабити періопераційний стрес і запалення, стабілізує рівень глікемії, що може сприяти зменшенню частоти розвитку післяопераційних ускладнень та покращенню клінічних результатів [25].

Отже, для оптимізації анестезіологічного забезпечення операцій ЕККС у пацієнтів з ЦД було б доцільним провести порівняльний аналіз різних варіантів традиційного знеболювання та мультимодальної малоопіодної анестезії із застосуванням дексметомідину.

Мета дослідження: визначення ефективності і безпечності комбінованої мультимодальної малоопіодної анестезії із седацією дексметомідином у комплексі анестезіологічного забезпечення у хворих на ЦД, яким проводяться операції ЕККС.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідження увійшли хворі, які поступили на лікування в ортопедичне відділення ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» за період з 2020 до 2021 роки. Загалом у дослідження включені 45 хворих, яким проведено операцію ЕККС.

Критерії включення у дослідження:

- супутній ЦД 1-го або 2-го типу;
- вік понад 18 років;
- ступінь операційно-наркотичного ризику I–II за ASA (Американська асоціація анестезіологів);
- персональна згода учасника.

Критерії виключення з дослідження:

- вагітність,
- хворі із серцевою, нирковою та печінковою недостатністю,

- особи з наркотичною залежністю,
- пацієнти із психічними захворюваннями,
- хворі з алергією на досліджувані препарати,
- пацієнти з інфекцією шкіри в місці пункції та встановлення катетерів,
- особи з іншою патологією ендокринної системи, що супроводжується порушеннями вуглеводного обміну (гіпотиреоз, акромегалія, гіпопітуїтаризм).

Перед початком лікування програма і протокол дослідження були схвалені Комітетом з біоетики, отримана письмова інформована згода пацієнтів.

Усі хворі були випадковим чином розподілені на три групи щодо схеми анестезіологічного забезпечення.

Пацієнтам 1-ї групи (n=15) проводили багатокомпонентну низькопотоківу анестезію із штучною вентиляцією легень під контролем показників гемодинаміки (артеріального тиску, пульсу, ЕКГ) та дихання (сатурації, газового складу артеріальної крові). Індукція в наркоз: фентаніл – 0,1–0,2 мг, пропофол – 2–2,5 мг/кг фракційно, атракурію бесилат – 0,5–0,6 мг/кг (усі препарати вводили внутрішньовенно). Підтримку наркозу проводили киснево-севофлорановою сумішшю (фракція кисню під час вдиху – 50–55%) севофлоран – 1,4–1,8% об'єму видиху (1–1,5 мінімальної альвеолярної концентрації) при швидкості потоку не більше 1 л/хв. Релаксацію здійснювали шляхом фракційного введення атракурію бесилату 10–20 мг кожні 30–40 хв. Інтраопераційну аналгезію проводили методом постійної інфузії: лідокаїн (2 мг/кг/год) з фентанілом (1–2 мкг/кг/год).

У хворих 2-ї групи (n=15) для знеболювання використовували спінальну анестезію (СА) на рівні L3–L4 за типовою методикою із субарахноїдальним введенням 0,5% розчину бупівакаїну 8 мг і лідокаїну 20 мг. Для післяопераційного знеболювання призначали декскетопрофен 50 мг 3 рази на добу; парацетамол 1000 мг (розчин Інфулган) до 3 разів на добу.

У 3-й групі дослідження (n=15) проводили комбіновану спінально-епідуральну анестезію із седацією дексметомідином. Комбінована подовжена спінально-епідуральна анестезія (СА – 0,5% гіпербаричний розчин бупівакаїну 8 мг і лідокаїн 20 мг; епідурально вводилася тест-доза – 12 мг 0,2% розчину ропівакаїну). Післяопераційне знеболювання – пролонгована епідуральна анестезія (0,2% розчин ропівакаїну 2–4 мл/год). Інфузію дексметомідину гідрохлориду (Кванадекс) проводили за схемою: навантажувальна доза – 0,5 мкг/кг протягом 10 хв, підтримуюча інфузія – 0,3 мкг/кг/хв.

У післяопераційний період хворі усіх груп отримували пероральні форми парацетамолу 500 мг (до 3 раз на добу), декскетопрофен трометамол 25 мг (до 3 раз на добу), а в якості «рятувального» аналгетика (за неефективності знеболювання та оцінкою за шкалою ВАШ більше 7 балів): у 1-й і 2-й групах – морфін 5–10 мг внутрішньом'язово, у 3-й групі – налбуфін 10 мг внутрішньом'язово. Для лікування проявів синдрому післяопераційного нудоти та блювання (ПОНБ) вводили метоклопрамід 10 мг та/або ондансетрон 4 мг.

Параметри гемодинаміки, а саме: частота серцевих скорочень (ЧСС), систолічний (САТ), діастолічний (ДАТ) та середній артеріальний тиск (СерАТ), сатура-

Характеристики обстежених пацієнтів

Показник	1-а група, n=15	2-а група, n=15	3-я група, n=15
Вік, роки	59,6±8,3	61,1±7,9	60,2±8,4
Жінки/чоловіки	8/7	7/8	7/8
Маса тіла, кг	78,6±5,4	80,5±6,1	79,2±5,9
Індекс маси тіла, кг/м ²	29,4±3,5	30,1±2,9	29,6±4,2
Оцінка за ASA I/II	11/4	9/6	10/5
Тривалість операції, хв	94,3±12,1	92,4±11,8	95,9±10,7
Тривалість анестезії, хв	101,8±11,7	106,6±10,9	112,8±11,0
Індекс коморбідності Чарлсона, бали	2,4±0,3	2,3±0,5	2,5±0,4

Примітка. Статистично достовірної різниці між групами не спостерігалось ($p>0,05$).

цію крові киснем (SpO_2) та температуру тіла реєстрували протягом усього періопераційного періоду за допомогою реанімаційно-хірургічного монітору пацієнта Mindray uMEC10. Оцінку болювого синдрому проводили за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ).

Статистичний аналіз проводили за допомогою пакета статистичних програм IBM SPSS Statistics (SPSS v.16.0). Достовірність відмінностей між кількісними ознаками з нормальним розподілом проводили за допомогою непарного t-критерію Стьюдента. При порівнянні двох груп використовували критерій Манна-Уїтні (U) для незалежних груп та критерій Вількоксона (W) для залежних груп. Значення ймовірності $p<0,05$ вважали статистично значущим.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження продемонстрували, що групи хворих були ідентичні за антропометричними та гендерними показниками, тривалістю оперативного втручання та анестезії, вихідним соматичним статусом (табл. 1).

Результати аналізу змін показників гемодинаміки під час операції продемонстрував, що вихідні значення ЧСС і СерАТ були порівнянні між групами. Відзначено,

що у деяких пацієнтів 1-ї і 2-ї груп на початку операції спостерігались гіпердинамічні реакції. Зокрема, показники ЧСС і значення СерАТ після індукції на 3-й та 7-й хвилинах були дещо вищими у 1-ї і 2-ї групах, ніж у 3-ї групі. Це потребувало корекції АТ введенням болюсних доз уранідилу (у середньому 22,5±5,9 мг). Проте в подальшому (через 10 хв від початку операції) показники гемодинаміки стабілізувалися без статистичної різниці між групами. У 2 (13,33%) пацієнтів 3-ї групи фіксували брадикардію, тоді як у 2-ї групі – в 1 (6,66%) хворого, у пацієнтів 1-ї групи таких випадків не було.

Більш висока частота випадків брадикардії у хворих 3-ї групи пояснюється симпатолітичними властивостями дексметомідину, що в деяких випадках, за даними літератури, навіть вимагає відмови від використання його у відділеннях інтенсивної терапії [10]. Проте в усіх випадках у 3 наших пацієнтів брадикардія була короткочасною і не вимагала введення адреноміметиків або атропіну.

У 2 пацієнтів груп регіонарної анестезії (у 2-ї і 3-ї по одному хворому – 6,66%) на фоні початку анестезії і початку операції спостерігалась короткочасна гіпотензія зі зниженням САТ на 20–25 мм рт.ст. (15,3–19,2% від початкового рівня). Ці пацієнти потребували лікування

Таблиця 2

Ускладнення перебігу періопераційного періоду, n (%)

Показник	1-а група, n=15	2-а група, n=15	3-я група, n=15	Рівень P_{1-2} P_{1-3}
Артеріальна гіпертензія	3 (20,00)	1 (6,66)	0	<0,05
Артеріальна гіпотензія	0	1 (6,66)	1 (6,66)	НД
Інтраопераційна тахікардія	2 (13,33)	2 (13,33)	1 (6,66)	НД
Інтраопераційна брадикардія	0	1 (6,66)	2 (13,33)	<0,05
Свербіж	1 (6,66)	2 (13,33)	1 (6,66)	НД
Тремтіння	2 (13,33)	1 (6,66)	1 (6,66)	НД
Нудота	4 (26,66)	2 (13,33)	1 (6,66)	<0,05
Блювання	3 (20,00)	2 (13,33)	1 (6,66)	<0,05
Використання ондасетрону	3 (20,00)	2 (13,33)	1 (6,66)	<0,05
Використання «аналгетиків порятунку»	3 (20,00)	2 (13,33)	1 (6,66)	<0,05

Примітки: P_{1-2} – рівень статистичної достовірності між 1-ю і 2-ю групами; P_{1-3} – рівень статистичної достовірності між 1-ю і 3-ю групами; НД – статистично достовірної різниці між групами не спостерігалось ($p>0,05$).

гіпотензії темпом інфузії та введенням мікродоз адреноміметиків (2–3 мг фенілефрину гідрохлориду болюсно).

Інші особливості перебігу періопераційного періоду і розвиток побічних ефектів у групах обстежених пацієнтів представлені у табл. 2.

Як свідчить аналіз табл. 2, після проведення анестезії у групах побічні ефекти розвивалися не часто і були порівнянні між групами, за винятком частоти виникнення нудоти й блювання і, відповідно, застосування антиеметичних засобів. Лише один пацієнт з 3-ї групи вимагав ондансетрону для лікування ПОНБ проти 3 і 2 пацієнтів 1-ї і 2-ї груп відповідно ($p < 0,05$). Жоден із пацієнтів 3-ї групи, які отримували лідокаїн в якості компоненту анестезії, не скаржився на будь-які побічні ефекти, які можуть бути пов'язані з лідокаїном (серцева аритмія, присмак металу в роті, оніміння язика, шум у вухах чи порушення зору).

Слід зазначити, що за рахунок використання дексметомідину, інтраопераційне застосування фентанілу зменшилось у 3,5–4 рази ($p < 0,01$), що безумовно позначилося на зменшенні частоти і вираженості описаних вище періопераційних ускладнень.

Аналіз якості знеболювання в післяопераційний період дав наступні результати. Оцінки післяопераційного болю у пацієнтів різних груп були ідентичними і не мали статистичної різниці ($p > 0,05$). Два пацієнти 1-ї групи,

два пацієнти 2-ї групи і три пацієнти 3-ї групи практично не відчували болю в післяопераційний період і не потребували жодного знеболення ($p > 0,05$). Необхідність використання «аналгетиків порятунку» була нижчою у 3-ї групі хворих ($p < 0,05$), що підтверджує відстрочену анагетичну дію дексметомідину. Кумулятивне післяопераційне споживання ненаркотичних анагетиків через 6 та 12 год після операції було порівняним серед груп і не мало достовірної різниці ($p > 0,05$).

ВИСНОВКИ

1. Застосування дексметомідину дозволяє значно зменшити використання опіоїдів в інтраопераційний і післяопераційний період.

2. При використанні малоопіоїдної анестезії в інтраопераційний період частота гіпертензивних реакцій і тахікардії не збільшувалася, проте в післяопераційний період у цих хворих був нижчий загальний показник використання «аналгетиків порятунку» і частота розвитку післяопераційної нудоти і блювання.

3. Для анестезіологічного забезпечення операцій ендопротезування кульшового та колінного суглобів може бути використана будь-яка із запропонованих методик, проте найкращі результати були отримані при застосуванні комбінованої спінально-епідуральної анестезії із седацією дексметомідином.

Відомості про авторів

Галушко Олександр Анатолійович – Кафедра сімейної медицини і амбулаторно-поліклінічної допомоги Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ; тел.: (095) 481-55-77. *E-mail: o.halushko@ukr.net*
ORCID: 0000-0001-7027-8110

Зенкіна Лариса Миколаївна – Відділення анестезіології ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ; тел.: (096) 883-18-21. *E-mail: larazenkina@gmail.com*

Information about the authors

Halushko Oleksandr A. – Department of the Department of Family Medicine and Outpatient Care Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv; tel.: (095) 481-55-77. *E-mail: o.halushko@ukr.net*
ORCID: 0000-0001-7027-8110

Zenkina Larysa M. – Department of Anesthesiology, Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv; tel.: (096) 883-18-21. *E-mail: larazenkina@gmail.com*

ПОСИЛАННЯ

- Filipenko V, Tankut V, Mezentssev V. Causes of dislocation of the endoprosthesis head after primary hip arthroplasty. *Trauma*. 2018;18(1):27-33. doi:10.22141/1608-1706.1.18.2017.95587.
- Weber M, Völlner F, Benditz A, Schwarz T, Wörner M, Craiovan B, et al. Kniegelenkersatz des älteren Menschen [Total knee arthroplasty in the elderly]. *Orthopade*. 2017;46(1):34-9. doi:10.1007/s00132-016-3363-5.
- Claßen T, Scheid C, Landgraeber S, Jäger M. Besonderheiten beim elektiven Hüftgelenkersatz des älteren Menschen [Characteristics of elective hip replacement in the elderly]. *Orthopade*. 2017;46(1):25-33. doi:10.1007/s00132-016-3364-4.
- Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis. *Int Wound J*. 2017;14(3):529-36. doi:10.1111/iwj.12640.
- Sloan M, Sheth N, Lee GC. Is Obesity Associated With Increased Risk of Deep Vein Thrombosis or Pulmonary Embolism After Hip and Knee Arthroplasty? A Large Database Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2019;477(3):523-32. doi:10.1097/CORR.0000000000000615.
- Roger C, Debuyzer E, Dehl M, Bula d Y, Lamrani A, Havet E, et al. Factors associated with hospital stay length, discharge destination, and 30-day readmission rate after primary hip or knee arthroplasty: Retrospective Cohort Study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019;105(5):949-55. doi:10.1016/j.otsr.2019.04.012.
- Wu KT, Chen CY, Chen B, Wang JW, Lin PC, Yen SH. The Incidence and Risk Factors of Acute Kidney Disease after Total Knee Arthroplasty with Early Postoperative Volume Supplement. *Biomed Res Int*. 2018;2018:8718545. doi:10.1155/2018/8718545.
- International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 2021 – 10th edition*. Brussels: IDF; 2021. 141 p.
- Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14(2):88-98. doi:10.1038/nrendo.2017.151.
- Qin W, Huang X, Yang H, Shen M. The Influence of Diabetes Mellitus on Patients Undergoing Primary Total Lower Extremity Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2020;2020:6661691. doi:10.1155/2020/6661691.
- Rudy MD, Ahuja NK, Aaronson AJ. Diabetes and Hyperglycemia in Lower-Extremity Total Joint Arthroplasty: Clinical Epidemiology, Outcomes, and Management. *JBJS Rev*. 2018;6(5):e10. doi:10.2106/JBJS.RVW.17.00146.
- Ren X, Ling L, Qi L, Liu Z, Zhang W, Yang Z, et al. Patients' risk factors for periprosthetic joint infection in primary total hip arthroplasty: a meta-analysis of 40 studies. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):776. doi:10.1186/s12891-021-04647-1.
- Maradit KH, Lewallen LW, Mabry TM, Berry DJ, Berbari EF, Osmon DR. Diabetes mellitus, hyperglycemia, hemoglobin A1C and the risk of prosthetic joint infections in total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30(3):439-43. doi:10.1016/j.arth.2014.10.009.
- Statz JM, Odum SM, Johnson NR, Otero JE. Failure to Medically Optimize Before Total Hip Arthroplasty: Which Modifiable Risk Factor Is the Most Dangerous? *Arthroplast Today*. 2021;10:18-23. doi:10.1016/j.artd.2021.05.021.
- Prensky C, Urruela A, Guss MS, Karia R, Lenzo TJ, Egol KA. Symptomatic venous thrombo-embolism in low-energy isolated fractures in hospitalised

- patients. *Injury*. 2013;44(8):1135-9. doi: 10.1016/j.injury.2013.04.018.
16. Deng W, Huo L, Yuan Q, Huang D, Li Q, Tian W. Risk factors for venous thromboembolism in patients with diabetes undergoing joint arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):608. doi: 10.1186/s12891-021-04453-9.
17. Blaudsun G, Lysakowski C, Elia N, Tramer MR. Effect of perioperative systemic alfa-2 agonists on postoperative morphine consumption and pain intensity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiol*. 2012;116(6):1312-22. doi: 10.1097/ALN.0b013e31825681cb.
18. Nair AS. Benefits of using dexmedetomidine during carotid endarterectomy: A review. *Saudi J Anaesth*. 2014;8(2):264-7. doi: 10.4103/1658-354X.130744.
19. Khizhnyak A, Ileva V, Volkova Y, Sharlai K. Dexmedetomidine as a component of postoperative analgesia in patients with severe traumatic brain injury. *Emergency medicine*. 2017;8(87):62-6. doi: 10.22141/2224-0586.8.87.2017.121325.
20. Barends CR, Absalom A, Van Minnen B, Vissink A, Visser A. Dexmedetomidine versus Midazolam in Procedural Sedation. A Systematic Review of Efficacy and Safety. *PLoS One*. 2017;12(1):e0169525. doi: 10.1371/journal.pone.0169525.
21. Zhang H, Wu Z, Zhao X, Qiao Y. Role of dexmedetomidine in reducing the incidence of postoperative cognitive dysfunction caused by sevoflurane inhalation anesthesia in elderly patients with esophageal carcinoma. *J Cancer Res Ther*. 2018;14(7):1497-502. doi: 10.4103/jcrt.JCRT_164_18.
22. Brown EN, Pavone KJ, Naraino M. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesth Analg*. 2018;127(5):1246-58. doi: 10.1213/ANE.0000000000003668.
23. Inagaki Y, Yamakage M, Sakamoto A, Okayama A, Oya N, Hiraoka T, et al. The Efficacy and Safety of Dexmedetomidine for Sedation During Surgery Under Epidural or Spinal Anesthesia: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Yonago Acta Med*. 2022;65(1):14-25. doi: 10.33160/yam.2022.02.002.
24. Li CJ, Wang BJ, Mu DL, Wang DX. The effect of dexmedetomidine on intraoperative blood glucose homeostasis: secondary analysis of a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):139. doi: 10.1186/s12871-021-01360-3.
25. Wang K, Wu M, Xu J, Wu C, Zhang B, Wang G, et al. Effects of dexmedetomidine on perioperative stress, inflammation, and immune function: systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2019;123(6):777-94. doi: 10.1016/j.bja.2019.07.027.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2022. – Дата першого рішення 05.04.2022. – Стаття подана до друку 11.04.2022