

Научная статья

УДК 616.728.2/.3-77-089.843]:616-071/.072.8-052

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-5-659-669>

Клинико-функциональный и нейропсихологический статус пациентов, поступивших на эндопротезирование суставов

А.Х. Джигкаев^{1,2}, А.М. Тынтерова², И.И. Козенков², Э.В. Хайбулин², Е.В. Трофимова²,
К.Ю. Попадьян², К.В. Гунбин², А.Г. Гончаров²✉

¹ Федеральный центр высоких медицинских технологий, Калининград, Россия

² Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, Россия

Автор, ответственный за переписку: Андрей Геннадьевич Гончаров, agoncharov59@mail.ru

Аннотация

Введение. Количество операций по эндопротезированию тазобедренных и коленных суставов в России и в мире в целом ежегодно возрастает. Большинство лиц, поступающих на лечение, составляют женщины пожилого или старческого возраста.

Цель работы — оценить клинико-функциональный и нейропсихологический статус пациентов, поступающих на эндопротезирование коленного или тазобедренного сустава.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 448 пациентов, поступивших для планового оперативного вмешательства в объеме эндопротезирования коленного или тазобедренного сустава в отделение травматологии и ортопедии Федерального центра высоких медицинских технологий (ЦМВТ, Калининградская область). Пациентам осуществляли измерение антропометрических показателей, уточняли анамнез и наличие сопутствующих заболеваний. Перед операцией оценивали результаты общего и биохимического анализов крови. Нейропсихологическое исследование включало оценку когнитивной и исполнительной функций, уровней дистресса, депрессии, тревоги и соматизации.

Результаты. Практически у всех исследуемых пациентов выявлено ожирение различной степени. Типичным сочетанием сопутствующей патологии у добровольцев являлась гипертоническая болезнь 2 стадии 2–3 степени риска, хронический гастрит в стадии ремиссии. У половины добровольцев выявлены умеренные и высокие уровни дистресса, депрессии, тревоги и соматизации. У значительного числа волонтеров установлено снижение когнитивной функции от умеренного до высокого уровня. Показатели биохимического и общего анализа крови у пациентов за редким исключением незначительно отклонялись от общепринятых показателей половозрастной нормы. Выявлены изменения в лейкоцитарных индексах.

Обсуждение. Лейкоцитарные индексы свидетельствуют о наличии воспалительного процесса у большинства пациентов, связанного с основным заболеванием — остеоартритом. В формирование «провоспалительного статуса» вносят свой вклад митохондриальная дисфункция, старение иммунной системы. Широкая представленность когнитивных нарушений у волонтеров связана с возрастным статусом и наличием коморбидной патологии, в первую очередь, сердечнососудистыми заболеваниями. Наличие дистресса и тревоги ассоциировано с эмоциональным реагированием на хирургическое вмешательство.

Заключение. Описанные в статье факторы могут повлиять на длительность и течение реабилитационного процесса. Имеющийся у пациентов «провоспалительный статус» может осложнить заживление послеоперационной раны. Установленные нарушения со стороны нейропсихологического статуса в период послеоперационной реабилитации могут оказать существенное влияние на восстановление физического состояния пациента и процессы трудовой и социально-бытовой адаптации.

Ключевые слова: ортопедия, остеоартрит, эндопротезирование суставов, клинико-функциональный и нейропсихологический статус пациентов

Для цитирования: Джигкаев А.Х., Тынтерова А.М., Козенков И.И., Хайбулин Э.В. Трофимова Е.В., Попадьян К.Ю., Гунбин К.В., Гончаров А.Г. Клинико-функциональный и нейропсихологический статус пациентов, поступивших на эндопротезирование суставов. *Гений ортопедии*. 2024;30(5):659-669. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-659-669. EDN: JТОМСУ.

© Джигкаев А.Х., Тынтерова А.М., Козенков И.И., Хайбулин Э.В. Трофимова Е.В., Попадьян К.Ю., Гунбин К.В., Гончаров А.Г., 2024



Clinical, functional and neuropsychological status of joint replacement patients

A.H. Dzhigkaev^{1,2}, A.M. Tynterova², I.I. Kozenkov², E.V. Khaibulin², E.V. Trofimova², K.Yu. Popadin², K.V. Gunbin², A.G. Goncharov²✉

¹ Federal Center for High Medical Technologies, Kaliningrad, Russian Federation

² Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

Corresponding author: Andrey G. Goncharov, agoncharov59@mail.ru

Abstract

Introduction The number of hip and knee replacement surgeries is increasing annually in Russia and worldwide. The majority of patients receiving joint arthroplasties are elderly women.

The **objective** was to assess the clinical, functional and neuropsychological status of patients undergoing total knee or hip replacement.

Material and methods The study included 448 patients admitted for elective surgery of total knee or hip replacement at the Department of Traumatology and Orthopedics of the Federal Center for High Medical Technologies (CHMT, Kaliningrad Region). Anthropometric parameters of the patients were measured, the medical history and concomitant diseases recorded. Common blood count and biochemistry test were evaluated preoperatively. Neuropsychological examination included assessment of cognitive and executive functions, levels of distress, depression, anxiety and somatization.

Results Almost all patients studied were found to have varying degrees of obesity. A typical combination of concomitant pathology in volunteers was stage 2 hypertension, risk degree 2–3, and chronic gastritis in remission. Half of the volunteers showed moderate and high levels of distress, depression, anxiety and somatization. A significant number of volunteers showed moderate to high levels of cognitive decline. Age- and sex-related blood counts were slightly different from the normal ranges for a CBC and biochemistry. Changes in leukocyte count were detected.

Discussion Leukocyte counts indicated the osteoarthritis induced inflammatory process in most patients. Mitochondrial dysfunction and aging of the immune system contributed to the “proinflammatory status.” The high rate of cognitive impairment in volunteers was associated with age and comorbidity, cardiovascular conditions, in particular. Distress and anxiety were associated with emotional reactions to surgery.

Conclusion The factors reported can affect the duration and course of rehabilitation. The “pro-inflammatory status” of patients can complicate the healing of a postoperative wound. Neuropsychological disorders noted during postoperative rehabilitation can have a significant impact on physical recovery, social and professional adaptation.

Keywords: orthopedics, osteoarthritis, joint replacement, clinical, functional and neuropsychological status of patients

For citation: Dzhigkaev AH, Tynterova AM, Kozenkov II, Khaibulin EV, Trofimova EV, Popadin KYu, Gunbin KV, Goncharov AG. Clinical, functional and neuropsychological status of joint replacement patients. *Genij Ortopedii*. 2024;30(5):659-669. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-659-669

ВВЕДЕНИЕ

Остеоартриты (ОА) — группа разнородных полиэтиологических заболеваний суставов — являются одной из основных причин инвалидизации лиц пожилого и старческого возраста. Частота клинических проявлений этого заболевания в популяции нарастает по мере увеличения возраста, и в группе лиц старше 85 лет ОА диагностируется у 85–90 % населения [1]. Соответственно, наряду с остеопорозом, ОА относят к возраст ассоциированным заболеваниям. Основной морфологической картиной этого заболевания является поражение всех элементов сустава: суставного хряща, менисков, синовиальной оболочки, околоуставных мышц и др. В основе патогенеза первичного гонартроза/коксартроза лежит хроническое, ассоциированное с возрастом, воспаление, приводящее к накоплению повреждений в органах и тканях [2]. В формировании «провоспалительного статуса» пациентов, по-видимому, существенный вклад вносит и развивающаяся с возрастом митохондриальная дисфункция, приводящая к каспаз-1 зависимой продукции провоспалительных интерлейкинов-1 β (IL-1 β) и 18 (IL-18) [3]. На ранних этапах заболевания основным терапевтическим подходом к лечению ОА является противовоспалительная терапия, направленная на стабилизацию дегенеративно-дистрофического процесса [4, 5]. Когда возможности противовоспалительной терапии ОА оказываются исчерпанными, используют хирургические методы лечения пациентов с этой патологией. Эндопротезирование коленного или тазобедренного суставов достаточно широко применяют при терминальной стадии артрозов. Ежегодно в мире выполняют более 2 млн. (в РФ около 150 тыс.) таких операций, и количество их в обозримой перспективе будет нарастать [6]. Особенностью контингента пациентов, поступающих на оперативное лечение по замене суставов, является пожилой или старческий возраст, большинство составляют женщины. Принимая во внимание высокую социальную значимость ОА, связанную с возможной утратой трудоспособности, прогнозируемый рост количества операций по эндопротезированию суставов, специфичность половозрастного состава пациентов нам представляется важным изучить клинико-лабораторный, социально-психологический и когнитивный статус пациентов, поступающих на оперативное лечение. Полученные данные могут повлиять на тактику ведения таких больных и последующую реабилитацию.

Цель работы — оценить клинико-функциональный и нейропсихологический статус пациентов, поступающих на эндопротезирование коленного или тазобедренного сустава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Контингент обследованных

В исследовании приняли участие 448 пациентов, поступившие с диагнозом «посттравматический или первичный гонартроз / коксартроз 3 стадии». Диагноз установлен на основании жалоб, клинической картины и данных рентгенологического обследования. Оперативное вмешательство проводили по стандартной методике с установкой эндопротезов коленного сустава на костный цемент из полиметилметакрилата. Фиксацию эндопротезов тазобедренного сустава проводили тремя способами в зависимости от возраста, плотности костной ткани и индивидуальных особенностей строения вертлужной впадины и канала бедренной кости. Всем пациентам при эндопротезировании коленного сустава имплантировали эндопротезы фирм Smith&Nephew (США), Zimmer (США). Импланты тазобедренных суставов также были зарубежных производителей — Smith&Nephew (США), Zimmer (США), Aescularp (Германия). Операции проводили под комбинированной эпидуральной анестезией (нейроаксиальной анестезией). Послеоперационный период у пациентов протекал гладко, без осложнений. Выписка из стационара — на 7–8-е сутки после оперативного вмешательства.

Возраст пациентов составил ($64,77 \pm 10,29$) года. Пациентов в возрасте до 65 лет включительно было 46,13 %, старше — 53,87 %. Основная масса обследованных — это добровольцы в возрастной группе от 50 до 70 лет (59,73 %). По половой принадлежности распределение составило: 68,88 % женщины и 31,12 % мужчины.

Методы исследования

В отделении пациентам проводили измерение роста, веса, измеряли артериальное давление, частоту сердечных сокращений и дыхания, уточняли анамнез, наличие сопутствующих заболеваний, профессиональный статус. Силу мышц оценивали по стандартной методике с помощью ручного динамометра МЕГЕОН 34090 с точностью до 0,1 кг.

При лабораторных исследованиях оценивали результаты анализов до проведения операции: общий анализ крови, общий биохимический анализ. У всех пациентов дополнительно были рассчитаны лейкоцитарные индексы [7]:

- 1) SIRI (англ.: Systemic Inflammation Response Index — индекс системного воспалительного ответа) = абс. количество нейтрофилов \times абс. количество моноцитов \div абс. количество лимфоцитов;

- 2) SII (*англ.*: Systemic Inflammation Index — индекс системного воспаления) = количество нейтрофилов × количество тромбоцитов ÷ количество лимфоцитов;
- 3) AISI (*англ.*: Aggregate Inflammation Systemic Index — совокупный системный индекс воспаления) = количество нейтрофилов × количество моноцитов × количество тромбоцитов ÷ количество лимфоцитов;
- 4) IIR (*англ.*: Index Immunoreactivity). При использовании индекса иммунореактивности (IIR Index) учитывается сумма % эозинофилов и % лимфоцитов крови, которая делится на количество % моноцитов;
- 5) лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) по В. К. Островскому = (количество миелоцитов в % + юные нейтрофилы в % + палочкоядерные нейтрофилы в % + сегментоядерные нейтрофилы в % + плазмоциты в %) / (моноциты в % + количество лимфоцитов в % + эозинофилы в % + базофилы в %);
- 6) индекс аллергизации (ИА) = (количество лимфоцитов в % + 10 × (количество эозинофилов в % + 1)) / (количество нейтрофилов в % + количество моноцитов в % + количество базофилов в %).

Нейропсихологическое исследование с оценкой показателей когнитивной функции проводили на 4–6 день после операции. Общий балл когнитивного снижения верифицировали в соответствии с Монреальской шкалой оценки когнитивных функций (*англ.*: Montreal Cognitive Assessment, MoCA). Эпизодическую память исследовали путем оценки повторения 10 слов (тест Лурия). Для оценки исполнительной функции применяли методику словесно-цветовой интерференции с использованием теста Струпа. Речевую функцию исследовали с помощью субшкал MoCA (тесты на повторение двух синтаксически сложных предложений, беглость речи) и оценки семантической обработки информации (понимание идиом). Для оценки перцепции использовали тест для исследования предметного гнозиса (Бостонский тест называния). С целью оценки праксиса применяли тесты на конструктивный праксис (тест срисовывания 4-х геометрических фигур) и идеаторный праксис (выполнение сложных движений, включающих серию простых действий). Для исследования уровня внимания использовали Тест Бурдона. В качестве объективизации когнитивной функции всем пациентам проводили нейрофизиологическое исследование показателей амплитуды и латентности акустических эндогенных вызванных потенциалов (ВП) — P300 с симметричных областей левого и правого полушарий коры головного мозга в лобных и центральных отведениях.

Топическая представленность P300 (гиппокамп, теменная, верхневисочная и латеральная орбитофронтальная кора) позволила оценить перераспределение внимания, объем задействованной оперативной памяти, исполнительную функцию, когнитивную «гибкость» в цепочке «стимул–задача–ответ», управление двигательной реакцией на внешние стимулы.

Для усиления и усреднения ВП использовали аппаратный комплекс «Энцефалан-131-03». Оценку уровня дистресса, депрессии, тревоги и соматизации в баллах проводили посредством четырехмерно-го опросника (*англ.*: The Four-Dimensional Symptom Questionnaire, 4DSQ)

Статистическая обработка материала

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартного пакета прикладных программ SPSS Statistics V23.0 for Windows, библиотек Pandas и SciPy. Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), показатели с распределением, отличным от нормального, — с помощью значений медианы, а также 1 и 3 квартилей (Q1, Q3). Оценка связей между лейкоцитарными индексами рассчитывали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Социально-психологическая характеристика исследуемой группы

Около 80 % наших добровольцев были пенсионного возраста, однако примерно 50 % продолжали трудовую деятельность. По степени тяжести и степени напряженности условий труда все виды профессиональной деятельности наших волонтеров находились в рамках 1-го (оптимальный) и 2-го (допустимый) классов трудового процесса. Физическим трудом (ранее или в момент исследования) занимались 67 % испытуемых, что подразумевает повышенную мышечную нагрузку на опорно-двигательный аппарат. В структуре лиц, занимавшихся физическим трудом, можно выделить группы: с преимущественно механизированным трудом (механизаторы с/х машин, водители, сварщики, токари, специалисты по обслуживанию техники) — 26 %, полуавтоматическое и автоматическое производство (работники конвейерного производства) — 17 %, работники с/х производства (полеводы, работники тепличных

хозяйств) — 24 %. Среди пациентов, занятых интеллектуальным трудом (33 % исследуемой группы), можно выделить: операторов, занятых управлением технологическими процессами и машинами, — 8 %, управленцев, учителей и преподавателей ВУЗов, бухгалтеров, продавцов — 12 %, работников творческой сферы (музыканты, архитекторы, дизайнеры, конструкторы) — 2 %, медицинских работников (врачи, средний медицинский персонал) — 11 %. Практически все испытуемые отмечали, что в процессе трудовой деятельности испытывали повышенное психоэмоциональное напряжение, что подтверждено результатами нейропсихологического тестирования в настоящем исследовании. Анализ результатов оценки показателей 4DSQ выявил наличие дистресса высокого уровня у 16,67 % (> 20 баллов), умеренного уровня (10–20 баллов) — у 34,83%, низкого уровня — у остальных пациентов. Высокий уровень депрессии (> 5 баллов) верифицирован у 13,22 % пациентов, умеренный (2–5 баллов) — в 41,0 % случаев. Тревожность зарегистрирована у 51,32 % пациентов и соответствовала умеренному уровню (8–12 баллов). Оценка уровня соматизации выявила у 11,0 % пациентов высокий уровень (> 20 баллов), у 31,43 % — умеренный уровень (10–20 баллов).

Оценка когнитивных функций у добровольцев исследуемой группы

Структура когнитивных нарушений в исследуемой когорте пациентов характеризовалась проявлением умеренных когнитивных расстройств (MoCA — 20–25 баллов) у 170 (37,91 %) пациентов. Снижение когнитивной функции до уровня деменции (MoCA < 20 баллов) отмечено у 4,7 % пациентов в возрасте старше 65 лет. Результаты развернутого нейропсихологического тестирования продемонстрировали преимущественное снижение мнестической, регуляторных и нейродинамических функций. Диагностика слухоречевой памяти (повторение 10 слов без интерферирующего воздействия) выявила снижение памяти у 201 (44,93 %) больных до $(6,28 \pm 1,20)$ балла (в норме 7–10 слов). Анализ результатов тестирования пациентов с применением теста Струпа выявил сниженный низкий уровень исполнительской функции у 301 (67,24 %) пациента до $(11,34 \pm 3,50)$ балла (максимальное значение — 20 баллов). Речевая функция, в основном затрагивающая аспекты беглости речи, была снижена у 115 (25,74 %) пациентов до $(2,32 \pm 2,6)$ балла (в норме — 3 балла), в основном в группе пациентов старшей возрастной категории (старше 65 лет). Снижение в сфере семантической обработки информации до $(2,5 \pm 2,4)$ балла (в норме — 3 балла) в 11,8 % случаев и восприятия до $(22,61 \pm 1,30)$ балла (максимальное значение — 24 балла) у 14,35 % пациентов также было отмечено у пациентов старше 65 лет, имеющих общее когнитивное снижение по MoCA < 22 баллов. Конструктивный праксис был незначительно снижен до 4,3 балла у 116 (25,93 %) больных, что соответствовало неправильному копированию в среднем одной фигуры из четырех представленных. Идеаторный праксис был снижен у 102 (22,82 %) пациентов до 4,4 балла, что отражало невыполнение одной из пяти предложенных инструкций. Функция внимания была снижена у 43,99 % пациентов и соответствовала 4,05 балла (норма — 5 баллов). Наибольшее увеличение латентности когнитивного вызванного потенциала P300, выходящее за рамки нормальных показателей (> 450 мс), отмечалось в центральных (C3–A1) и лобных (F4–A2) отведениях у 53,4 % пациентов с когнитивным снижением.

Сопутствующие заболевания у добровольцев исследуемой группы

В ходе исследования проанализирована структура сопутствующих патологий, установленных у добровольцев. У 67 (14,96 %) человек из 448 в историях болезни нет указаний на наличие сопутствующих заболеваний (помимо основного диагноза — артроза коленного или тазобедренного сустава). Ведущее рейтинговое место среди заболеваний, распространенных в исследуемой группе, принадлежит болезням системы кровообращения: гипертоническая болезнь разных степеней и риска (75 %), ишемическая болезнь сердца (14 %), варикозное расширение вен нижних конечностей (56 %) и др. Патология со стороны сердечнососудистой системы отмечена у 243 (54,2 %) пациентов. Второе место в структуре коморбидной патологии (53,8 % больных) занимали болезни органов пищеварения, выявленные у 240 (53,6 %) больных. Среди диагнозов этой группы заболеваний наиболее часто указаны различные формы гастритов (возможно, это связано с тем, что все пациенты перед поступлением в клинику проходят гастроскопию). Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ отмечены у 68 (17,8 %) пациентов, из них 46 (12,1 %) больных страдали сахарным диабетом 2 типа, 9 (2,2 %) — сахарным диабетом 1 типа, 13 (3,5 %) больных имели другую эндокринную патологию. У 24 пациентов (5,36 %) в анамнезе отмечены новообразования (опухоли молочной железы, полипы ЖКТ и др.). Болезни мочеполовой системы имели 4,69 % волонтеров, болезни костно-мышечной системы — 16 пациентов (3,58 %). Кроме того, у 9 (2,4 %) пациентов выявлены единичные случаи инфекционных заболеваний, — хронические инфекционные гепатиты и болезни органов дыхания в стадии ремиссии. В единичных случаях выявлены заболевания нервной системы, болезни крови, офтальмологические заболевания. Наиболее типичным сочетанием сопутствующей патологии у наших добровольцев является гипертоническая болезнь 2 стадии 2–3 степени риска, хронический гастрит в стадии ремиссии.

Антропометрические показатели

Практически у всех пациентов исследуемой группы (более 91,2 %) выявлено ожирение различной степени. В среднем индекс массы тела (ИМТ) составил $(32,66 \pm 2,54)$ ед., что существенно превышает рекомендуемые нормальные значения этого показателя ($N = 1,85-25,0$). Наличие избыточного веса существенно повышает нагрузку не только на сердечнососудистую систему, но и на опорно-двигательный аппарат (в первую очередь, коленные и тазобедренные суставы). Кроме того, жировая ткань является источником провоспалительных цитокинов, что только усугубляет течение основного заболевания [8]. Оценка мышечной силы добровольцев показала, что в среднем показатели для исследуемой группы составили у мужчин $(47,42 \pm 11,78)$ кг и у женщин $(23,15 \pm 7,29)$ кг, что соответствует нормативным показателям для жителей России $(43,4 \pm 11,1)$ кг (М), $(27,6 \pm 6,1)$ кг (Ж). В возрастной группе старше 65 лет средние значения измерений были в границах у мужчин $(41,41 \pm 10,57)$ кг, а у женщин $(20,99 \pm 6,67)$ кг, что также вписывается в рамки возрастной нормы $(37,8 \pm 10,0)$ и $(24,8 \pm 5,8)$ (у мужчин и женщин соответственно). Важно отметить, что в старшей возрастной группе у 7,4 % мужчин и 23,95 % женщин выявлены показатели мышечной силы ниже так называемых «пороговых значений» (для мужчин 24 кг, для женщин 17 кг) [9]. Артериальное давление при поступлении у 24,5 % пациентов было выше референсных значений на 7–8 % и находилось в границах 140–155 мм рт. ст. Частота дыхательных движений и сердечных сокращений находились в границах физиологической нормы и составляли соответственно 14–18 вдохов в мин. и 68–82 сердечных сокращения в мин.

Группы крови и показатели общего анализа крови

Наличие у добровольцев той или иной группы крови практически совпадает с данными по распределению групп крови среди граждан России (<https://dop-mosreg.ru/rasprostranennost-gruppy-krovi-v-rossii>). Среди наших пациентов число лиц с отрицательным резус-фактором составляло 17,1 %, что выше среднестатистических данных по РФ (13,96 %). Возможно, это связано с тем, что в целом в Калининградской области количество лиц с отрицательным резус-фактором составляет 21,1 % (данные ГБУЗ «Станция переливания крови Калининградской области»).

Показатели общего анализа крови у наших пациентов за редким исключением незначительно отклонялись от общепринятых показателей половозрастной нормы. Поэтому мы предприняли попытку провести сравнительную оценку так называемых «новых» маркеров системного воспаления, которые, по существу, являются индексами, то есть расчетными показателями системного воспаления (SIRI, AISI, SII, IIR), а также гематологических маркеров, основанных на количестве лейкоцитов и их подтипов (ИА, ЛИИ). Данные индексы могут быть рассчитаны в рамках общего анализа крови с лейкоцитарной формулой, что делает их финансово доступными в рутинной клинической практике, поэтому они легко выполнимы. В последние годы показано, что эти индексы более точно предсказывают неблагоприятный прогноз у пациентов с самой разнообразной патологией по сравнению с гематологическими маркерами, основанными на количестве лейкоцитов и их подтипов (нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов) [10–15].

Медианное значение индекса системного воспалительного ответа (SIRI) в исследуемой группе составило 0,68 ед. ($Q_1 - 0,46$, $Q_3 - 1,03$). Важно отметить, что у только у 28,34 % испытуемых этот индекс был в границах описанной нормы 0,4–0,6 ед., у 14,06 % его значения были ниже 0,4 ед., а во всех остальных случаях (57,6 %) существенно превышали рекомендуемые значения. Расчет совокупного системного индекса воспаления (AISI) показал следующие значения: медиана — 170,95, $Q_1 - 109,23$ и $Q_3 - 280,81$. У 67,05 % добровольцев он превышал нормативные значения (51,10–125,57 ед.). В пределах физиологической нормы AISI отмечен у 28,8 % пациентов и ниже нее — у 4,15 %. Наблюдаемые значения индекса системного воспаления (SII) в исследуемой когорте составили: медиана — 414,67, $Q_1 - 304,86$, $Q_3 - 551,49$. Нормативные значения составляют 450–890 ед., у 28,11 % добровольцев он находился в этих границах. У 31,11 % этот показатель был выше нормативных значений, а у остальных (40,76 %) ниже нижней границы нормы. Нормальные значения лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ), рассчитанного в модификации по В.К. Островскому, находятся в промежутке от 1,0 до 1,6 ед. Легкой степени эндогенной интоксикации соответствуют показатели $(2,8 \pm 0,64)$ ед., средней степени — $(4,3 \pm 1,5)$ ед., тяжелой степени — $(8,1 \pm 0,34)$ ед. У большинства пациентов (82,2 %) отмечена легкая или средняя степень интоксикации, а у 13,6 % — тяжелая. Распределение индекса иммунореактивности (IIR) составило: медиана — 5,56, $Q_1 - 4,07$, $Q_3 - 7,23$. Повышенное значение IIR можно трактовать как увеличение иммунологической активности. Индекс иммунореактивности в норме составляет 18,1–37,4, у большей части пациентов (75,35 %) он был существенно снижен. В пределах нормативных значений отмечен у 21,89 %, выше всего у 2,76 % добровольцев. Эти результаты сопоставимы с данными по индексу алергизации (ИА). При алергических реакциях количество эозинофилов и лимфоцитов увеличивается в 56–86 % случаев. Анализ формулы крови позволяет вывести индекс для выявления алергической реакции — ИА. Колебания ИА у нормальных людей составляют от 0,68 до 1,08, тогда как у пациентов с различными формами алергических реакций увеличиваются

до 2,37–2,97. В нашем исследовании большинство пациентов имеет сниженный ИА (медиана — 1,08, Q1 — 0,85, Q3 — 1,45), что клинически подтверждается достаточно редко встречающимися жалобами на проявления аллергического синдрома. Медианное значение СОЭ у наших добровольцев составляло 11,00 (Q1 — 7,00, Q3 — 20,00), что вписывается в половозрастные границы нормативных значений.

Основные биохимические показатели у добровольцев исследуемой группы

При поступлении в клинику все пациенты помимо общего анализа крови сдавали анализ на биохимию крови, который включал основные показатели, позволяющие оценить работу внутренних органов. Уровень креатинина в исследуемой нами группе практически у всех пациентов находился в пределах половозрастной нормы, в среднем составлял $(81,41 \pm 21,82)$ мкмоль/л. Показатель общего билирубина у взрослых в норме составляет у женщин 3,4–17,1 мкмоль/л, у мужчин 3,7–18,5 мкмоль/л. В среднем в исследуемой группе этот показатель соответствовал $(13,65 \pm 6,69)$ мкмоль/л. У 18,2 % пациентов уровень билирубина превышал границы половозрастной нормы, достигая значений 30,5–40,6 мкмоль/л (медиана — 12,25, Q1 — 9,30, Q3 — 16,18). Аналогичные результаты получены и в отношении трансфераз. Медиана аспаратаминотрансферазы (АСТ) у наших пациентов составила 21,40 (Q1 — 17,10, Q3 — 27,95), медиана аланинаминотрансферазы (АЛТ) — 20,60 (Q1 — 16,00, Q3 — 28,85). Превышение значения этих показателей было отмечено у 10,7–14,84 % добровольцев. Как отмечалось выше, у части наших пациентов диагностирован сахарный диабет второго типа, все они получают терапию, соответственно, только у 15,5 % отмечен повышенный уровень глюкозы в крови, достигающий значений 10,0–12,5 ммоль/л. Медианное значение этого показателя в группе составило 5,65 ммоль/л (Q1 — 5,20, Q3 — 6,39). Уровень холестерина в сыворотке крови у пациентов исследуемой группы в основном был в пределах возрастной нормы $(5,80 \pm 1,40)$ ммоль/л, но у 8,52 % добровольцев отмечена гиперхолестеринемия более 8,0 ммоль/л. В целом, почти все наши пациенты не имели существенных отклонений в биохимическом анализе и, соответственно, не имели противопоказаний к хирургическому лечению.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выявленные в ходе проведения динамометрии у части пациентов значения мышечной силы ниже пороговых значений, по мнению ряда авторов, являются диагностическим критерием развития саркопении [16] и ассоциированы с повышенным риском смерти, в первую очередь, от сердечнососудистых заболеваний [9, 17, 18, 19]. Результаты биохимических исследований, по-видимому, связаны с тем, что проведению оперативного вмешательства предшествует период (иногда достаточно длительный) подготовки, который включает проведение курсов терапии, физиотерапии, реабилитационных мероприятий, нацеленных на достижение состояния ремиссии коморбидных заболеваний, допускающих проведение хирургической операции по замене коленного или тазобедренного суставов.

Дискутабельным остается вопрос о применении лейкоцитарных индексов в качестве индикаторов тяжести и течения воспалительного процесса у пациентов с ОА. С одной стороны, в настоящем исследовании продемонстрирована определенная значимость данных маркеров на фоне референсных значений показателей общего анализа крови. С другой стороны, на значения лейкоцитарных индексов, по-видимому, оказывают влияние длительный, иногда неконтролируемый, прием НПВС и наличие сопутствующих заболеваний, ассоциированных с хроническим воспалением, таких как сахарный диабет, ожирение, некоторые заболевания ЖКТ. В исследуемой группе установлено снижение индекса иммунной реактивности на фоне высоких показателей индекса интоксикации и низких значений ИА, что также, возможно, связано со значительными дозами принимаемых пациентами нестероидных противовоспалительных лекарственных препаратов с целью снижения болевого синдрома. Важно отметить, что эти показатели тесно связаны между собой и находятся в прямой или обратной зависимости. Сила связи по шкале Чеддока варьирует в границах от «заметной» до «весьма высокой» ($p < 0,05$). В целом, оценка лейкоцитарных индексов свидетельствует о формировании у наших добровольцев «провоспалительного статуса», который характеризуется, в первую очередь, усилением продукции провоспалительных цитокинов. В меньшей степени повышаются уровни белков острой фазы воспаления, простагландины и факторы коагуляции. В формировании такого состояния принимают участие как минимум три тесно сопряженных между собой группы факторов: митохондриальная дисфункция, связанная, в первую очередь, с нарушением процессов митофагии, хронический эмоциональный стресс, возрастной воспалительный дисбаланс иммунной системы. Возрастной воспалительный статус иммунной системы объясняется тем, что в процессе жизни ответ иммунной системы, основным защитным механизмом которой является воспалительная реакция, становится избыточным. Такие изменения связывают с хронической стимуляцией иммунной системы, вирусами и бактериями, измененной микробиотой, повышенным количеством сенесцентных клеток, продуктами деградации межклеточного матрикса, накоплением с возрастом жировой ткани, что в итоге приводит к усилению продукции провоспалительных цитокинов [20]. Кроме того, в формирование «провоспалительного статуса» существенный вклад вносит развивающаяся с возрастом митохондриальная дисфункция. Она является результатом

нарушения процесса митофагии — утилизации дефектных митохондрий. Неполноценное удаление поврежденных митохондрий приводит к гиперактивации воспалительных сигнальных путей и впоследствии — к хроническому системному воспалению и развитию воспалительных заболеваний [21]. Ранее на небольшой выборке добровольцев (48 человек) нами проведено изучение митохондриальной дисфункции, которую мы оценивали по количеству копий митохондриального генома в постмитотических клетках мышечной ткани. В нашем исследовании продемонстрировано превышение критического порога гетероплазмы мтДНК в трети образцов мышечной ткани, при котором доминантным становится патологический фенотип с заметными биохимическими отклонениями в функционировании системы окислительного фосфорилирования (OXPHOS) [22]. В формировании провоспалительного статуса также вносит свой вклад хронический эмоциональный стресс, для которого характерны фазные изменения в иммунной системе. На начальных этапах на фоне снижения секреции провоспалительной группы цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF- α и IFN- γ) усиливается продукция противовоспалительных цитокинов (IL-10 и IL-13, TGF- β). Затем после перестройки активности ядерного цитоплазматического белка «карра-В» (содержащегося в Т-лимфоцитах, моноцитах / макрофагах) запускается механизм усиления экспрессии генов воспалительных цитокинов [23, 24]. Длительное (хроническое) влияние стрессорных факторов приводит к нарушению гомеостатической связи между нейроэндокринной и иммунной системами, что приводит к развитию «провоспалительного статуса» [25, 26, 27]. В нашем случае длительно действующими стрессорными факторами, как минимум, являются снижение работоспособности в результате существенного ограничения подвижности и хронический болевой синдром. Прямым подтверждением этого положения является диагностированное нами наличие у всех добровольцев проявлений дистресса разной степени тяжести, что согласуется с данными исследований, посвященных оценке психоэмоциональных нарушений у пациентов с хроническим болевым синдромом различной этиологии [28, 29].

Структура когнитивного дефицита характеризовалась проявлением умеренных нарушений у трети пациентов и деменции в 4,7 % случаев, что соответствует данным популяционных исследований, демонстрирующих распространенность деменции среди лиц в возрасте старше 60 лет до 6 % и недементных расстройств — от 12 до 41 % [30, 31]. Широкая представленность когнитивных нарушений в исследуемой категории пациентов связана с рядом причин. Во-первых, когнитивный фенотип с преимущественным нарушением памяти и регуляторных функций непосредственно связан с возрастным показателем (53,8 % пациентов старше 65 лет) и опосредован морфологическими и функциональными изменениями структур головного мозга пожилых пациентов [32]. Во-вторых, немаловажное значение имеет коморбидная патология, представленная в настоящем исследовании эндокринными (17,99 %) и сердечнососудистыми (55,81 %) заболеваниями, которые являются потенциальными предикторами развития когнитивных нарушений, преимущественно сосудистого характера с проявлением дизрегуляторного синдрома и снижения внимания [33]. Немаловажным фактором в развитии и прогрессировании когнитивного дефицита являются психоэмоциональные нарушения, характеризующиеся умеренным уровнем аффективных расстройств, соматизации и дистресса у половины обследуемых пациентов. Дистресс и тревога, наиболее часто встречающиеся у пациентов, ассоциированы с особенностями эмоционального реагирования в период ожидания хирургического вмешательства и отражаются на результатах тестирования когнитивной гибкости и внимания. Представленность речевых, перцепционных и семантических нарушений в группе пациентов старшей возрастной категории наряду со снижением памяти в большей степени отражает дегенеративный компонент старения, характерный для течения болезни Альцгеймера и других нейродегенеративных заболеваний [34, 35]. Однако, несмотря на полученные результаты, для верификации когнитивных нарушений дегенеративной или смешанной природы, необходимо проведение более масштабных когортных исследований с включением стандартного нейровизуализационного обследования. Удлинение волны P300 наряду с клиническим фенотипом когнитивного снижения позволяет рассматривать параметры латентности и амплитуды P300 в качестве объективизирующего метода оценки когнитивных функций.

Успешное восстановление функции прооперированного коленного или тазобедренного сустава в значительной степени определяется качественным проведением реабилитационных мероприятий. При этом необходимо учитывать ряд описанных в статье факторов, которые могут повлиять на длительность и течение восстановительного процесса. К таким факторам можно отнести пожилой возраст большей части пациентов и наличие сопутствующей патологии, избыточный вес и, соответственно, высокую нагрузку на оперированный сустав, «провоспалительный статус», характеризующийся преобладанием провоспалительных цитокинов в сыворотке, наличие дистресса и когнитивных нарушений у части пациентов. Реабилитационные мероприятия у наших добровольцев должны включать предоперационную подготовку к реабилитации и несколько этапов послеоперационного восстановления. Главной целью первого (дооперационного) этапа должно быть улучшение кровообращения в пораженном суставе, повышение мышечного тонуса нижних конечностей, тем более, что в нашем исследовании отмечено, что значительная часть наших испытуемых страдает нарушениями венозного кровообращения нижних конечностей. Однако перед операцией наши пациенты находятся в стационаре в среднем одни сутки, значит, соот-

ветствующие физиотерапевтические процедуры необходимо проводить на догоспитальном этапе. Послеоперационная реабилитация включает в себя три этапа, ее длительность может составлять до одного года. На первом этапе основной задачей является борьба с болью и инфекционными осложнениями. Апробированные в настоящей работе новые маркеры системного воспаления хорошо зарекомендовали себя в прогнозировании инфекционных осложнений в послеоперационном периоде у лиц с хирургической патологией [36, 37, 38, 39]. Их применение требует дальнейших углубленных исследований, тем более, что расчет индексов выполняется на основании стандартного общего анализа крови. На втором и третьем этапе реабилитации помимо послеоперационной физиотерапии, массажа и кинезотерапии, нацеленных на восстановление функции оперированного сустава, важнейшим компонентом является формирование мотивации пациента к активному участию в реабилитационном процессе для возвращения к обычному образу жизни. Многочисленные исследования последних лет, посвященные оценке воздействия когнитивных и психоэмоциональных расстройств на послеоперационный функциональный статус пациента, демонстрируют негативное влияние таких исходных нарушений как депрессия, сниженная мотивация, дистресс, регулирующая и мнестическая дисфункции на прогноз восстановления физического состояния пациента и процессов трудовой и социально-бытовой адаптации [40, 41, 42]. В нашем исследовании отмечен высокий удельный вес волонтеров с нарушениями когнитивной функции и в состоянии дистресса, поэтому в рамках планового операционного вмешательства скрининг когнитивных и психоэмоциональных нарушений является неотъемлемой частью предоперационной подготовки пациентов. Проведение нейрофизиологических и нейропсихологических исследований позволит оценить риск развития стойких послеоперационных когнитивных расстройств. А знание предоперационного нейропсихологического статуса может способствовать более точному прогнозированию риска развития грубых когнитивных расстройств как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периоде. Верифицированные когнитивные и психоэмоциональные нарушения при поступлении пациента на плановое хирургическое лечение позволят оптимизировать методы послеоперационной реабилитации и расширить рамки восстановительного потенциала.

Выявленная в настоящем исследовании значимость показателей динамометрии и лейкоцитарных индексов представляет собой интерес в рамках планирования проведения дальнейших исследований, нацеленных на верификацию маркеров системного воспаления и мышечной дисфункции у пациентов с остеоартритом. Сформированная база данных в дальнейшем будет сопоставлена и проанализирована с результатами по оценке уровня гетероплазмии в митохондриальной ДНК в мышечной ткани наших добровольцев. Полученные результаты, возможно, могут быть использованы для диагностики патологий старческого возраста и процесса здорового старения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выборочная оценка клинично-функционального и нейропсихологического статуса пациентов, поступающих на эндопротезирование коленного или тазобедренного суставов, позволила выявить основные показатели, которые могут в послеоперационном периоде повлиять на успешность реабилитационного процесса у пациентов пожилого возраста. Это показатели динамометрии ниже пороговых значений, избыточная масса тела, наличие снижения нейропсихологических функций и формирование «провоспалительного статуса».

Верифицированные маркеры различной модальности наряду с коморбидной патологией позволят сформировать оптимальные диагностические и терапевтические стратегии ведения пациентов в послеоперационном периоде. Выявление таких факторов как депрессия, дистресс и когнитивный дефицит, значительно суживающих рамки восстановительного потенциала, требуют вовлечения в процесс реабилитации специалистов нейропсихологической службы для коррекции психосоматического состояния пациента в послеоперационном периоде.

Источник финансирования. Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда (проект № 21-75-20145).

Информированное согласие. При поступлении в клинику все испытуемые дали информированное согласие на участие в исследовании.

Этическая экспертиза. На проведение исследования получены положительные заключения независимого этического комитета ФГАО ВО БФУ им. И. Канта (№ 25 от 30.06.2021 г.) и Этического комитета ФГБУ «ФЦВМТ» МЗ РФ (№ 553 от 07.07.2021 г.).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Allen KD, Thoma LM, Golightly YM. Epidemiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(2):184-195. doi: 10.1016/j.joca.2021.04.020
2. Зоткин Е.Г., Дыдыкина И.С., Лиля А.М. Воспалительная теория старения, возраст-ассоциированные заболевания и остеоартрит. *РМЖ*. 2020;(7):33-38.

3. Ганковская Л.В., Артемьева О.В., Намазова-Баранова Л.С. *Иммунологические аспекты старения и возраст-ассоциированная патология*. М.: Союз педиатров России; 2021:154.
4. *Гонартроз. Клинические рекомендации*. М.; 2021. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/гонартроз-кп-рф-2021/17005> (дата обращения: 27.08.2024).
5. *Коксартроз. Клинические рекомендации*. М.; 2021. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/коксартроз-кп-рф-2021/17004> (дата обращения: 27.08.2024).
6. Середа А.П., Кочиш А.А., Черный А.А. и др. Эпидемиология эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов и перипротезной инфекции в Российской Федерации. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(3):84-93. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93
7. Савченко А.А., Кудлай Д.А., Кудрявцев И.В. и др. *Технологии диагностики и коррекции иммунометаболических нарушений. Клиническая иммунология для практических врачей*. Красноярск: АС-КИТ; 2023:454.
8. Todosenko N, Khaziakhmatova O, Malashchenko V, et al. Adipocyte- and Monocyte-Mediated Vicious Circle of Inflammation and Obesity (Review of Cellular and Molecular Mechanisms). *Int J Mol Sci*. 2023;24(15):12259. doi: 10.3390/ijms241512259
9. Капустина А.В., Шальнова С.А., Куценко В.А. и др. Оценка мышечной силы с помощью кистевой динамометрии в российской популяции среднего и пожилого возраста и ее ассоциации с показателями здоровья. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(8S):3792. doi: 10.15829/1728-8800-2023-3792. EDN: LSHNBA.
10. Шварц В.А., Ле Т.Г., Энгиноев С.Т. и др. Ассоциация новых маркеров системного воспаления с риском развития впервые возникшей послеоперационной фибрилляции предсердий при использовании колхицина у пациентов при операции на открытом сердце. *Анналы аритмологии*. 2023;20(1):22-33. doi: 10.15275/annaritmol.2023.1.3.
11. Громов М.И., Рысев А.В., Журавлев Ю.Ф. и др. Лейкоцитарный индекс интоксикации по В.К. Островскому как критерий оценки бактериальной инфекции. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2023;182(2):53-58. doi: 10.24884/0042-4625-2023-182-2-53-58.
12. Xia Y, Xia C, Wu L, et al. Systemic Immune Inflammation Index (SII), System Inflammation Response Index (SIRI) and Risk of All-Cause Mortality and Cardiovascular Mortality: A 20-Year Follow-Up Cohort Study of 42,875 US Adults. *J Clin Med*. 2023;12(3):1128. doi: 10.3390/jcm12031128
13. Erre GL, Buscetta G, Mangoni AA, et al. Diagnostic accuracy of different blood cells-derived indexes in rheumatoid arthritis: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(44):e22557. doi: 10.1097/MD.00000000000022557
14. Yang Y, Zhu J, Zhang M, et al. Systemic inflammation response index predicts the postoperative recurrence of chronic rhinosinusitis with nasal polyps: a retrospective study in the Chinese population. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2024;281(1):207-217. doi: 10.1007/s00405-023-08182-8
15. García-Núñez A, Jiménez-Gómez G, Hidalgo-Molina A, et al. Inflammatory indices obtained from routine blood tests show an inflammatory state associated with disease progression in engineered stone silicosis patients. *Sci Rep*. 2022;12(1):8211. doi: 10.1038/s41598-022-11926-x
16. Murphy CH, McCarthy SN, McMorrow AM, et al. Prevalence and determinants of sarcopenia in community-dwelling older adults in Ireland. *Aging Clin Exp Res*. 2023;35(8):1651-1660. doi: 10.1007/s40520-023-02453-4
17. Wu Y, Wang W, Liu T, Zhang D. Association of grip strength with risk of all-cause mortality, cardiovascular diseases, and cancer in community-dwelling populations: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(6):551.e17-551.e35. doi: 10.1016/j.jamda.2017.03.011
18. García-Hermoso A, Cavero-Redondo I, Ramírez-Vélez R, et al. Muscular strength as a predictor of all-cause mortality in an apparently healthy population: a systematic review and meta-analysis of data from approximately 2 million men and women. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(10):2100-2113.e5. doi: 10.1016/j.apmr.2018.01.008
19. Scherbov S, Spitzer S, Steiber N. Thresholds for clinical practice that directly link handgrip strength to remaining years of life: estimates based on longitudinal observational data. *BMJ Open*. 2022;12(7):e058489. doi: 10.1136/bmjopen-2021-058489
20. Franceschi C, Bonafè M, Valensin S, et al. Inflamm-aging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Ann N Y Acad Sci*. 2000;908:244-254. doi: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb06651.x
21. Dabravolski SA, Nikiforov NG, Zhuravlev AD, et al. Role of the mtDNA Mutations and Mitophagy in Inflammaging. *Int J Mol Sci*. 2022;23(3):1323. doi: 10.3390/ijms23031323
22. Гончаров А.Г., Татаркина М.А., Лобанова В.В. и др. Митохондриальная дисфункция как вероятный механизм запуска воспалительных заболеваний суставов. *Российский иммунологический журнал*. 2023;26(4):501-506. doi: 10.46235/1028-7221-13991-MDA
23. Прохоренко И.О., Германова В.Н., Сергеев О.С. Стресс и состояние иммунной системы в норме и патологии. Краткий обзор литературы Прохоренко. *Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье*. 2017;(1):82-90.
24. Cohen S, Janicki-Deverts D, Doyle WJ, et al. Chronic stress, glucocorticoid receptor resistance, inflammation, and disease risk. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2012;109(16):5995-5999. doi: 10.1073/pnas.1118355109
25. Hassamal S. Chronic stress, neuroinflammation, and depression: an overview of pathophysiological mechanisms and emerging anti-inflammatories. *Front Psychiatry*. 2023;14:1130989. doi: 10.3389/fpsy.2023.1130989
26. Karvandi MS, Sheikhzadeh Hesari F, Aref AR, Mahdavi M. The neuroprotective effects of targeting key factors of neuronal cell death in neurodegenerative diseases: The role of ER stress, oxidative stress, and neuroinflammation. *Front Cell Neurosci*. 2023;17:1105247. doi: 10.3389/fncel.2023.1105247
27. Vignjević Petrinović S, Milošević MS, Marković D, Momčilović S. Interplay between stress and cancer-A focus on inflammation. *Front Physiol*. 2023;14:1119095. doi: 10.3389/fphys.2023.1119095
28. Bartolomucci A, Palanza P, Sacerdote P, et al. Social factors and individual vulnerability to chronic stress exposure. *Neurosci Biobehav Rev*. 2005;29(1):67-81. doi: 10.1016/j.neubiorev.2004.06.009
29. Masafi S, Saadat SH, Tehranchi K, et al. Effect of Stress, Depression and Type D Personality on immune system in the incidence of coronary artery disease. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018;6(8):1533-1544. doi: 10.3889/oamjms.2018.217
30. Qin F, Luo M, Xiong Y, et al. Prevalence and associated factors of cognitive impairment among the elderly population: A nationwide cross-sectional study in China. *Front Public Health*. 2022;10:1032666. doi: 10.3389/fpubh.2022.1032666

31. Левин О.С. Преддементные нейрокогнитивные нарушения у пожилых. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2019;119(9-2):10-17. doi: 10.17116/jnevro201911909210
32. Грибанов А.В., Джос Ю.С., Дерябина И.Н. с соавт. Старение головного мозга человека: морфофункциональные аспекты. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2017;117(1-2):3-7. doi: 10.17116/jnevro2017117123-7.
33. Табеева Г.Р. Нейрокогнитивное старение и когнитивные расстройства. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019;119(6):160-167. doi: 10.17116/jnevro2019119061160
34. Семенова Т.Н., Гузанова Е.В., Сорокина Т.А. Особенности речевых нарушений и их диагностики при нейродегенеративных заболеваниях. *Практическая медицина*. 2019;17(3):23-27. doi: 10.32000/2072-1757-2019-3-23-27
35. Iadecola C, Gottesman RF. Cerebrovascular Alterations in Alzheimer Disease. *Circ Res*. 2018;123(4):406-408. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313400
36. Mannion JD, Rather A, Fisher A, et al. Systemic inflammation and acute kidney injury after colorectal surgery. *BMC Nephrol*. 2024;25(1):92. doi: 10.1186/s12882-024-03526-w
37. Ren JY, Wang D, Zhu LH, et al. Combining systemic inflammatory response index and albumin fibrinogen ratio to predict early serious complications and prognosis after resectable gastric cancer. *World J Gastrointest Oncol*. 2024;16(3):732-749. doi: 10.4251/wjgo.v16.i3.732
38. Yuksel A, Velioglu Y, Korkmaz UTK, et al. Systemic immune-inflammation index for predicting poor outcome after carotid endarterectomy: A novel hematological marker. *Vascular*. 2024;32(3):565-572. doi: 10.1177/17085381221141476
39. Liang C, Zheng R, Liu X, et al. Predictive value of hematological parameters in cirrhotic patients with open umbilical hernia repair. *Hernia*. 2024;28(1):119-126. doi: 10.1007/s10029-023-02908-7
40. Viramontes O, Luan Erfe BM, Erfe JM, et al. Cognitive impairment and postoperative outcomes in patients undergoing primary total hip arthroplasty: A systematic review. *J Clin Anesth*. 2019;56:65-76. doi: 10.1016/j.jclinane.2019.01.024
41. Kitsis P, Zisimou T, Gkiatas I et al. Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction in patients with elective hip or knee arthroplasty: a narrative review of the literature. *Life (Basel)*. 2022;12(2):314. doi: 10.3390/life12020314
42. Vajapey SP, McKeon JF, Krueger CA, Spitzer AI. Outcomes of total joint arthroplasty in patients with depression: A systematic review. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;18:187-198. doi: 10.1016/j.jcot.2021.04.028

Статья поступила 15.06.2024; одобрена после рецензирования 24.07.2024; принята к публикации 01.08.2024.

The article was submitted 15.06.2024; approved after reviewing 24.07.2024; accepted for publication 01.08.2024.

Информация об авторах:

Ахсарбек Хазбечирович Джигкаев — кандидат медицинских наук, заведующий отделением, доцент кафедры, dzigkaev.ah@kldcardio.ru, <https://orcid.org/0009-0009-1637-1803>, SPIN: 4072-9811;

Анастасия Михайловна Тынтерова — кандидат медицинских наук, доцент кафедры, antynterova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1743-4713>, SPIN: 2999-5812;

Иван Иванович Козенков — младший научный сотрудник, ikozenkov@kantiana.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4706-4653>, SPIN: 7377-2178;

Эльдар Вадимович Хайбулин — лаборант-исследователь, khaibulin.98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8454-3734>;

Елена Витальевна Трофимова — аспирант, младший научный сотрудник, trofimova_elena@vk.com, <https://orcid.org/0009-0003-9286-4374>, SPIN: 3391-5198;

Константин Юрьевич Попадьян — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, konstantinpopadin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2117-6086>, SPIN: 3029-4740;

Константин Владимирович Гунбин — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, genkvg@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1851-8169>, SPIN: 6638-9367;

Андрей Геннадьевич Гончаров — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, agoncharov59@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6967-8838>, SPIN: 7159-0402.

Information about the authors:

Akhsarbek H. Dzhigkaev — Candidate of Medical Sciences, Head of Department, Associate Professor, dzigkaev.ah@kldcardio.ru, <https://orcid.org/0009-0009-1637-1803>, SPIN: 4072-9811;

Anastasia M. Tynterova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department, antynterova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1743-4713>, SPIN: 2999-5812;

Ivan I. Kozenkov — Junior Researcher, ikozenkov@kantiana.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4706-4653>, SPIN: 7377-2178;

Eldar V. Khaibulin — Research Assistant, khaibulin.98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8454-3734>;

Elena V. Trofimova — Post-graduate student, Junior Researcher, trofimova_elena@vk.com, <https://orcid.org/0009-0003-9286-4374>, SPIN: 3391-5198;

Konstantin Yu. Popadin — Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, konstantinpopadin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2117-6086>, SPIN: 3029-4740;

Konstantin V. Gunbin — Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, genkvg@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1851-8169>, SPIN: 6638-9367;

Andrey G. Goncharov — Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, agoncharov59@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6967-8838>, SPIN: 7159-0402.