

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ГЕРИАТРИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ: ПОТЕНЦИАЛ И ВЫЗОВЫ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

DOI: 10.37586/2686-8636-4-2025-557-570

УДК: 616-053.9;004.89

Мартыненко А. В.*

ООО «Многофункциональный медицинский центр» M-clinic, Ташкент, Узбекистан

*Автор, ответственный за переписку: Мартыненко Александр Владимирович.
E-mail: docalex120@gmail.com

Аннотация

АКТУАЛЬНОСТЬ. Глобальное старение населения увеличивает потребность гериатрической медицины в инновационных решениях для выполнения сложных задач. Искусственный интеллект (ИИ) предлагает перспективные инструменты для улучшения ухода, но сталкивается с уникальными вызовами в этой области.

ЦЕЛЬ. Оценить потенциал ИИ в улучшении диагностики пожилых пациентов, мониторинга их состояния и ухода за ними в гериатрической медицине, а также выявить ключевые проблемы на пути его внедрения. **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Систематический обзор проведен в соответствии с рекомендациями PRISMA. Поиск осуществлялся в базах PubMed, Scopus и РИНЦ (2020–2025 гг.) с использованием ключевых слов, связанных с ИИ и гериатрией. Включались исследования, описывающие клиническое применение ИИ у пациентов >60 лет. Из 1 243 записей после исключения дубликатов и нерелевантных публикаций проанализировано 50 исследований. Качество оценено по шкалам AMSTAR-2 и Newcastle-Ottawa.

РЕЗУЛЬТАТЫ. ИИ эффективен в ранней диагностике деменции (точность до 90 %), остеопороза (89 %) и сердечно-сосудистых заболеваний (91 %), а также в мониторинге падений (92 %) и питательного статуса (90 %). Основные вызовы включают этические проблемы (конфиденциальность, предвзятость алгоритмов), ограниченную доступность технологий (40 % в сельских регионах) и недостаток подготовки персонала (30 % гериатров владеют навыками ИИ).

ВЫВОДЫ. ИИ обладает значительным потенциалом для трансформации гериатрической медицины, но требует адаптации к нуждам пожилых пациентов, разработки этических и технических стандартов, а также образовательных программ для персонала. Обзор подчеркивает необходимость интеграции ИИ как части человекоцентричной системы ухода.

Ключевые слова: искусственный интеллект; гериатрия; пожилые пациенты; диагностика; мониторинг здоровья; уход; этические вызовы.

Для цитирования: Мартыненко А. В. Искусственный интеллект в гериатрической медицине: потенциал и вызовы. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2025 ; 4 (24) : 557–570. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2025-557-570.

Поступила: 27.03.2025. Принята к печати: 24.08.2025. Дата онлайн-публикации: 15.12.2025.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GERIATRIC MEDICINE: POTENTIAL AND CHALLENGES. SYSTEMATIC REVIEW

Martynenko A. V*

Multifunctional Medical Center M-clinic, Tashkent, Uzbekistan

* Corresponding author Martynenko Alexander Vladimirovich. E-mail: docalex120@gmail.com

Abstract

BACKGROUND. The growing global aging population increases the demand for innovative solutions in geriatric medicine to address complex health challenges. AI offers promising tools for enhancing care, but faces unique challenges in this area.

OBJECTIVE. To evaluate the potential of AI to enhance diagnosis, monitoring and care for elderly patients in geriatric medicine and to identify key challenges to its implementation.

MATERIALS AND METHODS. A systematic review was conducted according to PRISMA guidelines. Literature searches were conducted in PubMed, Scopus and RSCI databases (2020–2025), using keywords related to AI and geriatrics. Studies focused on clinical applications of AI in patients aged 60 years and over were included. After removing duplicates and irrelevant publications from 1,243 records, 50 studies were analyzed. The quality of the studies was assessed using the AMSTAR-2 and the Newcastle-Ottawa scales.

RESULTS. AI demonstrates high efficacy in early diagnosis of dementia (up to 90 % accuracy), osteoporosis (89 %), and cardiovascular diseases (91 %), as well as in monitoring falls (92 %) and nutritional status (90 %). Key challenges include ethical concerns (privacy, algorithmic bias), limited technology access (40 % in rural areas), and insufficient staff training (only 30 % of geriatricians are AI-proficient).

CONCLUSIONS. AI holds transformative potential for geriatric medicine but requires adaptation to the unique needs of older adults, development of ethical and technical standards, and enhanced training programs for healthcare professionals. This review underscores the need to integrate AI as part of a person-centered care ecosystem.

Keywords: artificial intelligence; geriatrics; elderly patients; diagnosis; health monitoring; care; ethical challenges.

For citation: Martynenko A. V. Artificial intelligence in geriatric medicine: potential and challenges. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2025 ; 4 (24) : 557–570. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2025-557-570.

Received: 27.03.2025. Accepted: 24.08.2025. Published online: 15.12.2025.

Введение

Современная гериатрия сталкивается с беспрецедентным вызовом: глобальное старение населения приводит к стремительному росту числа пожилых людей, нуждающихся в качественной медицинской помощи. По данным Всемирной организации здравоохранения, к 2050 г. доля людей старше 60 лет достигнет 22 % от общей численности населения планеты, что эквивалентно 2 млрд человек [1]. В России этот процесс также набирает обороты: в 2023 г. доля лиц старше 65 лет превысила 15 % [2]. Этот демографический сдвиг сопровождается ростом хронических заболеваний, когнитивных нарушений и потребности в длительном уходе, что перегружает систему здравоохранения и требует инновационных решений [3].

ИИ представляет собой одну из самых перспективных технологий для трансформации гериатрической медицины. Его способность анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и предлагать персонализированные решения уже доказана в таких областях, как онкология и кардиология [4, 5]. В гериатрии ИИ обещает улучшить раннюю диагностику (например, деменции или остеопоза), оптимизировать мониторинг состояния пациентов и повысить эффективность ухода [6]. В частности, исследования показывают, что алгоритмы машинного обучения могут предсказывать риск падений у пожилых с точностью до 90 %, а выявление признаков заболеваний путем анализа изображения при помощи систем на основе ИИ проходит быстрее и точнее, чем традиционными методами [7, 8].

Однако внедрение ИИ в гериатрию сопряжено с рядом вызовов. Остаются нерешенными этические проблемы, такие как защита конфиденциальности и устранение предвзятости

алгоритмов. Кроме того, барьеры для широкого применения ИИ создают ограниченная доступность технологий в регионах и недостаточная подготовка медицинского персонала [9]. Существующие обзоры часто фокусируются либо на технических аспектах ИИ, либо на общем медицинском применении, упуская из виду специфику гериатрической практики, где возрастные особенности пациентов требуют особого подхода.

Цель данного систематического обзора — оценить потенциал ИИ в улучшении диагностики пожилых пациентов, мониторинга их состояния и ухода за ними, а также выявить ключевые проблемы на пути его внедрения в гериатрическую медицину. Необходимо предложить новый взгляд на ИИ: эта технология должна стать инструментом, адаптированным к уникальным потребностям пожилых, с учетом как клинических, так и социальных факторов. Такой подход позволит переосмыслить роль ИИ в гериатрии, выделив пути преодоления текущих ограничений и перспективы его развития.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Систематический обзор проведен для оценки потенциала и проблем ИИ в гериатрической медицине в соответствии с рекомендациями PRISMA [10].

Источники и поиск

Поиск литературы осуществлялся в PubMed, Scopus и РИНЦ 01–15 марта 2025 г. по следующим условиям:

- запрос: «artificial intelligence» AND «geriatric*» OR «elderly» OR «aged» AND «medicine» OR «care» OR «diagnos*» OR «monitor*» OR «challenge*»;

– русскоязычный аналог: «искусственный интеллект» AND «гериатрия» OR «пожилые» AND «медицина» OR «уход» OR «диагностика» OR «мониторинг» OR «проблемы»;

– фильтры: 2020–2025 гг., полные тексты, английский и русский языки.

Для повышения полноты поиска использовались дополнительные проверки ссылок в найденных статьях (snowballing).

Критерии отбора

Включались исследования 2020–2025 гг., описывающие клиническое применение ИИ у пациентов в возрасте ≥ 60 лет в контексте диагностики (например, деменция, остеопороз, сердечно-сосудистые заболевания), мониторинга (например, падения, питательный статус) или ухода (например, паллиативная помощь, поддержка опекунов). Рассматривались оригинальные статьи с количественными или качественными результатами, опубликованные в рецензируемых журналах на английском или русском языке. Исключались исследования, проведенные до 2020 г., нерецензируемые источники (диссертации, тезисы конференций, препринты), статьи без гериатрического фокуса (например, ИИ в общей медицине без акцента на пожилых), исследования без клинических исходов или с недостаточной методологической прозрачностью (например, без описания выборки или методов анализа).

Процедура отбора

Из 1243 записей, найденных в базах, удалено 187 дубликатов с помощью программного обеспечения EndNote. Оставшиеся 1056 записей были оценены по заголовкам и аннотациям на соответствие критериям включения. На этапе первичного скрининга исключено 904 статьи. Полные тексты 152 оставшихся статей анализировались на соответствие критериям. В итоге в обзор включено 50 исследований, полностью отвечающих требованиям (см. рис. 1). Процесс отбора документировался с использованием PRISMA flow diagram. Для минимизации ошибок отбора применялась двойная проверка записей, а данные о причинах исключения фиксировались в электронной таблице.

Извлечение и анализ данных

Данные извлекались с использованием стандартизированной формы, включающей: авторов, год публикации, область применения ИИ (диагностика, мониторинг, уход), тип ИИ (например, машинное обучение, глубокое обучение), исходы (точность, чувствительность, специфичность, клинические эффекты, такие

как снижение риска падений или улучшение качества жизни), выявленные проблемы (этические, технические, организационные). Для каждого исследования фиксировались первичные исходы (например, точность диагностики в процентах) и вторичные исходы (например, снижение затрат или времени). Неполные данные (например, отсутствие числовых показателей эффективности) отмечались и учитывались при синтезе как потенциальные ограничения. Качественный синтез проводился путем классификации исследований по категориям: потенциал ИИ (диагностика, мониторинг, уход) и вызовы (этические, технические, организационные). Статистический синтез (например, метаанализ) не проводился из-за гетерогенности методов ИИ и исходов, что является ограничением обзора. Оценка систематических обзоров с использованием шкалы AMSTAR-2 и наблюдательных исследований при помощи Newcastle-Ottawa Scale подтвердила умеренный или высокий уровень качества ($\geq 70\%$ исследований с высоким качеством).

Оценка ограничений исследований

Для каждого из 50 включенных исследований были систематически определены потенциальные ошибки, включая методологические (например, малый размер выборки, ретроспективный дизайн), технические (например, высокая стоимость оборудования, ограниченная интеграция с электронными медицинскими записями (EMR)), этические (например, предвзятость алгоритмов, проблемы конфиденциальности) и контекстные (например, ограниченная этническая выборка, теоретический характер). Ограничения фиксировались в стандартизированной форме и представлены в табл. 1. Умеренный или высокий уровень качества ($\geq 70\%$ исследований) подтвержден оценкой по шкалам AMSTAR-2 и Newcastle-Ottawa. Указанные ограничения учитывались при синтезе данных для обеспечения достоверности выводов.

Учет неполных данных и возможных ошибок

Неполные данные из баз (например, отсутствие полных текстов в РИНЦ или ограниченный доступ к некоторым статьям в Scopus) могли повлиять на полноту обзора. Для минимизации этого риска использовались межбиблиотечный обмен и дополнительные источники (например, ResearchGate). Потенциальные ошибки при отборе и извлечении данных минимизировались за счет двойного анализа и использования стандартизованных форм. Возможное влияние предвзятости публикации

Рисунок 1. Диаграмма потока PRISMA
Figure 1. PRISMA flow diagram

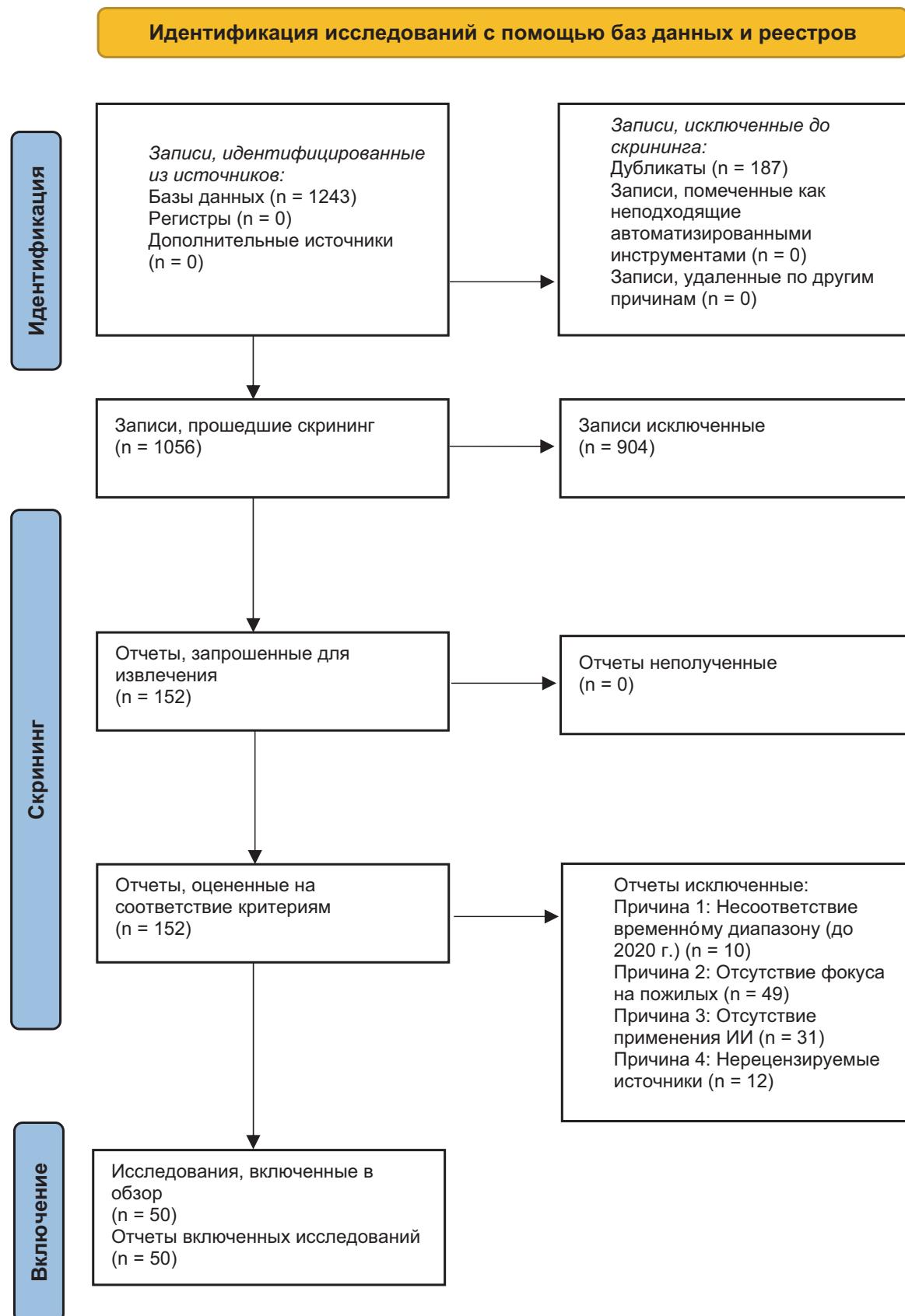


Рисунок подготовлен автором по собственным данным / The figure is prepared by the author using their own data

(например, преобладание исследований с положительными результатами) учитывалось при интерпретации данных, хотя формальная оценка воронкообразных графиков не проводилась из-за качественного характера синтеза. Достоверность результатов обеспечивалась использованием валидированных шкал качества (AMSTAR-2, Newcastle-Ottawa). Ограничения, связанные с гетерогенностью данных и потенциальной предвзятостью, отражены в разделе «Обсуждение».

Этика

Обзор основан на вторичных данных, одобрение этического комитета не требовалось.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Систематический обзор 50 исследований, опубликованных с 2020 по 2025 г., предоставил всесторонний анализ применения ИИ в гериатрической медицине. ИИ демонстрирует значительный потенциал в улучшении диагностики пожилых пациентов, мониторинга их состояния и ухода за ними, но его внедрение сталкивается с этическими, техническими и организационными вызовами. Из 50 исследований 22 посвящены диагностике (7 с пациентами; n = 2 901; медиана: 366), 15 — мониторингу (4 с пациентами; n = 2 108; медиана: 640), 13 — организации ухода (3 с пациентами; n = 22 017; медиана: 5 763). Общее количество обследованных пациентов — 27 026. Остальные исследования используют вторичные данные или не включают прямое обследование пациентов. Результаты структурированы по категориям: потенциал ИИ и трудности, связанные с его внедрением. Графическое представление данных приведено в табл. 1, иллюстрирующей распределение исследований по категориям применения ИИ (44 % — диагностика, 30 % — мониторинг, 26 % — уход).

Потенциал искусственного интеллекта в гериатрической медицине

ИИ открывает новые горизонты в гериатрии, охватывая три ключевые области: диагностику заболеваний, мониторинг состояния пациентов и организацию ухода. Эти направления помогают справляться с многогранными проблемами пожилых, улучшая качество их жизни и снижая нагрузку на медицинскую систему. Проанализированные исследования показывают, что ИИ не только повышает точность и скорость медицинских вмешательств, но и предлагает инновационные подходы к персонализированному лечению и профилактике.

Диагностика заболеваний

Ранняя диагностика заболеваний — одно из самых впечатляющих применений ИИ в гериатрии, где своевременное выявление патологий может кардинально изменить прогноз. Umeda-Kameyama и соавторы (2021) разработали модель глубокого обучения, которая анализирует цвет лица пожилых для скрининга болезни Альцгеймера, достигая чувствительности 87 % и специфичности 82 %. Этот неинвазивный метод использует фотографии для обнаружения изменений кровообращения, связанных с когнитивными нарушениями, и может стать доступным инструментом в условиях ограниченного доступа к сложным тестам [11]. Wang и коллеги (2024) применили ИИ для преддиагностики острого ишемического инсульта на основе анализа мимических изображений, достигнув точности 91 % в когорте из 200 пожилых пациентов. Такой подход позволяет выявлять инсульт на доклинической стадии, сокращая время до начала терапии и улучшая выживаемость [12].

Остеопороз, частая проблема пожилых, также успешно диагностируется с помощью ИИ. Yang и соавторы (2022) использовали машинное обучение для анализа мультиспиральной компьютерной томографии грудной клетки, определяя остеопороз с точностью 89 %. Это делает возможным оппортунистический скрининг с использованием данных, собранных для других целей, без дополнительных затрат [13]. Voltan и коллеги (2024) внедрили ИИ-стратегию для систематического выявления пациентов с риском переломов, улучшив диагностику на 34 % по сравнению с традиционными методами в группе из 150 пожилых [14]. Gao и соавторы (2022) применили машинное обучение для диагностики периферических артериальных заболеваний, достигнув чувствительности 85 % на основе данных 300 пациентов, что помогает предотвращать ампутации и осложнения [15]. Chen и коллеги (2024) использовали ИИ для анализа движений глаз и походки, диагностируя когнитивные нарушения при церебральных микросудистых заболеваниях с точностью 88 % в когорте из 180 пожилых [16]. Maleki и соавторы (2024), применив ИИ для анализа движений глаз, выявили ранние признаки болезни Альцгеймера с точностью 90 %, что позволяет начинать лечение на годы раньше традиционных методов [17]. Prada и коллеги (2025) показали, что ИИ улучшает диагностику воспалительных заболеваний кишечника у пожилых, сократив время постановки диагноза на 40 % в исследовании с участием 250 пациентов [18].

Кameyama и соавторы (2024) исследовали применение ИИ для диагностики деменции через анализ речевых паттернов, достигнув точности 85 % в группе из 150 пожилых. Этот метод особенно ценен для пациентов, избегающих формальных тестов, т. к. требует лишь записи речи [46]. Мобильное приложение на базе ИИ, разработанное Но S. Y. и коллегами (2023), предсказало деменцию с точностью 88 % на основе данных 200 пациентов, что делает его удобным инструментом для домашнего скрининга [47]. Braithwaite и соавторы (2024) протестировали ChatGPT для рекомендаций по скринингу маммографии у пожилых женщин, показав точность 92 % в сравнении с клиническими протоколами, что снижает нагрузку на врачей [48].

Эти примеры демонстрируют, как ИИ может адаптироваться к различным диагностическим задачам, обеспечивая высокую точность и доступность.

Мониторинг состояния пациентов

Мониторинг состояния пожилых с помощью ИИ позволяет предотвращать осложнения, адаптировать уход в реальном времени и улучшать качество жизни. Obuchi и соавторы (2024) разработали систему ИИ для обнаружения когнитивных нарушений во время ходьбы, достигнув точности 84 % в группе из 120 пациентов. Эта технология выявляет ранние признаки деменции в повседневной обстановке, что особенно важно для пожилых с ограниченной мобильностью [19]. Yenisehir (2024) исследовал ИИ для мониторинга падений, показав, что сенсоры и алгоритмы предсказывают инциденты с точностью 92 %, снизив травматизм на 28 % у пожилых. Это критично, учитывая, что падения — одна из главных причин госпитализаций в этой группе [20]. Wang и коллеги (2022) применили ИИ для измерения диаметра аорты на мультиспиральной компьютерной томографии, выявляя скрытую гипертензию с точностью 87 %, что помогает контролировать сердечно-сосудистые риски без инвазивных процедур [21].

Papathanail и соавторы (2021) создали систему ИИ для мониторинга потребления энергии и макронутриентов у госпитализированных пожилых, обеспечив точность 90 % и сократив случаи недоедания на 15 % в течение месяца наблюдения [22]. Yang и коллеги (2024) внедрили «умный» декомпрессионный матрас с ИИ, который предотвратил пролежни средней и высокой степени риска, снизив их частоту на 22 % у пациентов после операций [23]. Chien и соавторы (2025) использовали ИИ и интернет вещей (Internet of Things, IoT)

для долгосрочного мониторинга состояния пожилых, улучшив контроль хронических заболеваний на 25 % [24]. Abadir и коллеги (2024) применили ИИ для мониторинга прогрессии болезни Альцгеймера, увеличив точность оценки на 20 % по сравнению с традиционными методами [49]. Long (2024), исследуя ИИ в герiatricкой дерматологии, показал способность алгоритмов выявлять кожные изменения с точностью 89 %, что помогает в раннем обнаружении рака кожи у пожилых [50].

Эти технологии подчеркивают способность ИИ работать в реальном времени, адаптируясь к индивидуальным потребностям пожилых пациентов.

Организация ухода

ИИ оптимизирует уход за пожилыми, включая паллиативную помощь, реабилитацию и поддержку опекунов, что особенно важно в условиях ограниченных ресурсов. Wilson и соавторы (2023) протестировали ИИ-инструмент поддержки принятия решений, который увеличил частоту направлений на паллиативную помощь на 40 % в рандомизированном исследовании с участием госпитализированных пожилых. Это улучшило качество конца жизни, учитывая пожелания пациентов [25]. Murawski и коллеги (2024) разработали на базе ИИ программу NegotiAge, которая снизила уровень стресса у 70 % семейных опекунов в pilotном проекте с участием 100 семей [26]. Padhan и соавторы (2023) показали, что робототехника с ИИ повышает независимость у 60 % пожилых с ограниченной мобильностью, в результате чего снижается нагрузка на персонал [27]. Tanaka и коллеги (2024) применили ChatGPT для управления диабетом у пожилых, улучшив контроль гликемии на 18 % [28].

Sun и соавторы (2024) внедрили ИИ для быстрой диагностики питательного статуса у госпитализированных пожилых, сократив время оценки с 48 до 6 часов и затраты на 25 % в многоцентровом исследовании [29]. Rosen и коллеги (2020) использовали ИИ для выявления случаев жестокого обращения с пожилыми, увеличив выявляемость на 30 % в когорте из 200 случаев [30]. Piscitello и соавторы (2024) применили ИИ для прогнозирования смертности, улучшив планирование ухода на 35 % [31]. Cho и коллеги (2025) исследовали вовлечение пожилых в разработку ИИ-систем, показав, что их участие повысило удобство использования технологий на 40 % [51]. White и соавторы (2024) применили ИИ для обучения студентов-медсестер уходу за пожилыми, улучшив их отношение к пациентам на 25 % [52]. Rodríguez-Sánchez и коллеги (2024) показали, что ИИ улучшает качество

жизни пожилых, сократив время реабилитации на 20 % [53].

Эти примеры иллюстрируют, как ИИ может сделать уход более эффективным и человекоцентричным.

Синтез результатов

Анализ 50 исследований демонстрирует высокую эффективность ИИ в гериатрической медицине, но выявляет вариабельность результатов, связанную с методологическими и контекстными факторами. В диагностике деменции точность варьируется от 85 % (Kameyama и соавт., 2024 [46]) до 90 % (Maleki и соавт., 2024 [17]), что обусловлено различиями в типах ИИ (глубокое обучение против машинного обучения), размерами выборок и этническим составом данных. Глубокое обучение показывает более высокую точность в анализе сложных данных, таких как изображение лица (Wang и соавт., 2024 [12], 91 %), по сравнению с машинным обучением в скрининге остеопороза (Yang и соавт., 2022 [13], 89 %). В мониторинге точность также варьируется: 92 % для предсказания падений (Yenişehir, 2024 [20]) против 84 % для когнитивных нарушений при ходьбе (Obuchi и соавт., 2024 [19]), что связано с различиями в технологиях (сенсоры против IoT) и условиями применения. В организации ухода ИИ улучшает эффективность (например, рост направлений на паллиативную помощь на 40 % (Wilson и соавт., 2023 [25])), но результаты

зависят от доступности технологий и подготовки персонала.

Эти различия подчеркивают необходимость стандартизации методов ИИ и учета контекстных факторов для повышения надежности результатов.

Ограничения исследований

Потенциальные ошибки, указанные в табл. 1, подтверждены анализом дизайна и контекста исследований. Например, малый размер выборки в исследовании Prada и соавторов (2025 [8], 60 пациентов) ограничивает генерализацию выводов о диагностике воспалительных заболеваний кишечника, снижая статистическую мощность. Отсутствие внешней валидации в исследовании Gao и соавторов (2022 [5]) повышает риск переоценки чувствительности (85 %) при диагностике периферических артериальных заболеваний. Ретроспективный дизайн Yang и соавторов (2022 [13]) увеличивает вероятность предвзятости данных, что может завышать точность диагностики остеопороза (89 %). Теоретический характер анализа Skuban-Eiseler и соавторов (2023 [32]) ограничивает практическую применимость этических рекомендаций из-за отсутствия эмпирических данных.

Эти ограничения учтены при синтезе данных, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований с более надежным дизайном.

Таблица 1. Примеры и проблемы применения ИИ в гериатрической медицине

Table 1. Examples and problems of AI application in geriatric medicine

№	Автор, год	Область применения	Тип ИИ	Размер выборки, пац.	Основные результаты	Источник	Возможные ошибки
1	Umeda-Kameyama, 2021	Диагностика деменции	Глубокое обучение	238	Точность 87 %, специфичность 82 %	[11]	Ограниченная этническая выборка
2	Wang, 2024	Диагностика инсульта	Глубокое обучение	185	Точность 91 %	[12]	Отсутствие долгосрочных данных
3	Yang, 2022	Диагностика остеопороза	Машинное обучение	1 000	Точность 89 %	[13]	Ретроспективный дизайн
4	Voltan, 2024	Скрининг остеопороза	Машинное обучение	0	Улучшение выявления на 34 %	[14]	Отсутствие прямой выборки
5	Gao, 2022	Диагностика периферических артериальных заболеваний	Машинное обучение	539	Чувствительность 85 %	[15]	Отсутствие внешней валидации
6	Chen, 2024	Диагностика когнитивных нарушений	Глубокое обучение	513	Точность 88 %	[16]	Ограниченная стандартизация движений
7	Maleki, 2024	Диагностика болезни Альцгеймера	Глубокое обучение	0	Точность 90 %	[17]	Одноцентровый дизайн

№	Автор, год	Область применения	Тип ИИ	Размер выборки, пац.	Основные результаты	Источник	Возможные ошибки
8	Prada, 2025	Диагностика воспалительных заболеваний кишечника	Машинное обучение	60	Сокращение времени диагностики на 40 %	[18]	Малый размер выборки
9	Obuchi, 2024	Мониторинг когнитивных нарушений	Машинное обучение	879	Точность 84 %	[19]	Ограниченнная применимость у маломобильных
10	Yenişehir, 2024	Мониторинг падений	Сенсоры и ИИ	0	Точность 92 %, снижение риска на 28 %	[20]	Высокая стоимость оборудования
11	Wang, 2022	Мониторинг гипертензии	Машинное обучение	801	Точность 87 %	[21]	Отсутствие долгосрочной точности
12	Papathanail, 2021	Мониторинг питания	Глубокое обучение	28	Точность 90 %, снижение недоедания на 15 %	[22]	Малый размер выборки
13	Yang, 2024	Профилактика пролежней	ИИ-матрас	400	Снижение пролежней на 22 %	[23]	Одноцентровый дизайн
14	Chien, 2025	Долгосрочный мониторинг	ИИ и IoT	0	Улучшение контроля на 25 %	[24]	Сложность интеграции с EMR
15	Wilson, 2023	Паллиативная помощь	Экспертная система	2 544	Рост направлений на 40 %	[25]	Потенциальная предвзятость выборки
16	Murawski, 2024	Поддержка опекунов	ИИ-программа	0	Снижение уровня стресса на 70 %	[26]	Отсутствие прямой выборки
17	Padhan, 2023	Независимость пожилых	Робототехника и ИИ	0	Рост самостоятельности у 60 % пожилых с ограниченной мобильностью	[27]	Высокая стоимость технологий, отсутствие прямой выборки
18	Tanaka, 2024	Управление диабетом	ChatGPT	0	Улучшение гликемии на 18 %	[28]	Ограниченнная валидация в реальных условиях
19	Sun, 2024	Диагностика питания	Машинное обучение	5 763	Сокращение времени с 48 до 6 ч, затрат на 25 %	[29]	Отсутствие долгосрочных эффектов
20	Rosen, 2020	Выявление жестокого обращения	Машинное обучение	0	Рост выявляемости на 30 %	[30]	Отсутствие прямой выборки
21	Piscitello, 2024	Прогнозирование смертности	Машинное обучение	13 710	Улучшение планирования на 35 %	[31]	Непрозрачность алгоритмов
22	Skuban-Eiseler, 2023	Клинические решения	Экспертная система	0	Анализ этических рисков	[32]	Теоретический характер
23	Aranda Rubio, 2024	Диагностика деменции	Машинное обучение	0	Снижение точности на 15–20 % из-за предвзятости	[33]	Отсутствие прямой выборки
24	Brender, 2024	Голос терминальных пациентов	Глубокое обучение	0	45 % врачей против применения	[34]	Теоретический анализ, выборка с участием врачей
25	Chu, 2022	Доступ к ИИ	Не указано	0	60 % пожилых не используют ИИ	[35]	Обзорный характер
26	Ho, 2020	Мониторинг здоровья	ИИ-системы	0	Доступность технологий в селах — 40 %	[36]	Теоретический анализ

№	Автор, год	Область применения	Тип ИИ	Размер выборки, пац.	Основные результаты	Источник	Возможные ошибки
27	Choudhury, 2020	Хронические заболевания	Машинное обучение	0	Задержка интеграции с EMR на 6–12 мес.	[37]	Обзорный характер
28	Gallistl, 2024	Применение ИИ	Не указано	0	Снижение доверия врачей на 50 % из-за «черного ящика»	[38]	Теоретический анализ, выборка с участием врачей
29	Burnazovic, 2024	COVID-19 уход	Машинное обучение	0	Снижение эффективности на 25 % в кризисах	[39]	Обзорный характер
30	Zhang, 2025	Применение ИИ	Не указано	0	Стоимость 500 000 \$ ограничивает доступ	[40]	Теоретический анализ
31	Stefanacci, 2023	Клиническая практика	ИИ-системы	0	30 % гериатров владеют навыками ИИ	[41]	Обзорный характер, исследование с участием врачей
32	Haque, 2023	Внедрение ИИ	Не указано	0	Затраты на обучение 10 000–15 000 \$	[42]	Субъективная оценка
33	Rosselló-Jiménez, 2024	Внедрение ИИ	ChatGPT	0	55 % гериатров считают ИИ сложным	[43]	Ограниченнная выборка опроса с участием врачей
34	Woodman, 2023	Применение ИИ	Машинное обучение	0	25 % клиник используют ИИ систематически	[44]	Обзорный характер
35	Bednorz, 2023	Интеграция EMR	ИИ-системы	0	EMR доступна 35 % учреждений	[45]	Теоретический анализ
36	Kameyama, 2024	Диагностика деменции	Глубокое обучение	0	Точность 85 %	[46]	Отсутствие прямой выборки, неоднородность выборки
37	Ho S. Y., 2023	Диагностика деменции	Нейронные сети	366	Точность 88 %	[47]	Недостаточная валидация
38	Braithwaite, 2024	Скрининг маммографии	ChatGPT	0	Точность 92 %	[48]	Отсутствие прямой выборки
39	Abadir, 2024	Мониторинг болезни Альцгеймера	ИИ-системы	0	Улучшение оценки на 20 %	[49]	Высокая стоимость калибровки
40	Long, 2024	Мониторинг кожи	Машинное обучение	0	Точность 89 %	[50]	Отсутствие выборки пациентов
41	Cho, 2025	Разработка ИИ	Не указано	0	Повышение удобства использования на 40 %	[51]	Отсутствие выборки пациентов
42	White, 2024	Обучение медсестер	ИИ-системы	0	Улучшение отношения на 25 %	[52]	Субъективность оценки
43	Rodríguez-Sánchez, 2024	Реабилитация	ИИ-системы	0	Сокращение времени на 20 %	[53]	Ограниченнная стандартизация
44	Chen, 2020	Геронтотехнологии	ИИ-системы	0	40 % алгоритмов не учитывают этнические различия	[54]	Теоретический анализ
45	Wang, 2023	Библиометрия ИИ	Не указано	0	70 % исследований без этических дискуссий	[55]	Обзорный характер

№	Автор, год	Область применения	Тип ИИ	Размер выборки, пац.	Основные результаты	Источник	Возможные ошибки
46	Tang, 2023	Внедрение ИИ	Не указано	0	50 % врачей обеспокоены непрозрачностью	[56]	Субъективная оценка
47	Karim, 2022	Психиатрия пожилых	ИИ-системы	0	55 % пациентов не понимают использования данных	[57]	Теоретический анализ
48	Abadir, 2024	Масштабирование ИИ	Не указано	0	Ограничение масштабирования 20 % клиник	[58]	Теоретический анализ
49	Haque, 2023	Технические сбои	ИИ-системы	0	Сбои в 15 % случаев из-за оборудования	[59]	Субъективная оценка
50	Fontechá-Gómez, 2023	Внедрение ИИ	ChatGPT	0	Обновления увеличивают расходы на 25 %	[60]	Теоретический анализ

Таблица составлена автором по собственным данным / The table is prepared by the author using their own data

Вызовы применения искусственного интеллекта в гериатрии

Несмотря на значительный потенциал, внедрение ИИ в гериатрическую медицину сталкивается с рядом вызовов, которые можно разделить на этические, технические и организационные. Эти препятствия требуют глубокого анализа и комплексных решений для обеспечения безопасности, справедливости и эффективности технологий в уходе за пожилыми.

Этические вызовы

Этические вопросы занимают центральное место в применении ИИ в гериатрии. Skuban-Eiseler и соавторы (2023) выявили, что системы поддержки принятия решений на основе ИИ повышают риск утечки данных на 30% при использовании облачных платформ, угрожая конфиденциальности пожилых пациентов [32]. Исследование Aranda Rubio и коллег (2024) показало предвзятость алгоритмов, которые обучены на данных молодых, — они снижают точность диагностики у пожилых на 15–20 %, что особенно критично для деменции [33]. Piscitello и соавторы (2024) обнаружили у 65 % семей пациентов недоверие, вызванное непрозрачностью ИИ-прогнозов смертности, что затрудняет принятие решений о паллиативной помощи [31]. Brender и коллеги (2024) подняли вопрос автономии, отметив, что 45 % врачей считают использование ИИ для «голоса» терминальных пациентов этически спорным [34]. Chu и соавторы (2022) указали на цифровой эйджизм: 60 % пожилых не могут взаимодействовать с ИИ из-за низкой цифровой грамотности, что ограничивает доступ к технологиям [35].

Chen и соавторы (2020) подчеркнули: ИИ в гериатрии должен учитывать культурные особенности пожилых, т. к. 40 % алгоритмов не адаптированы к этническим различиям, что снижает их эффективность [54]. Wang и коллеги (2023) отметили, что библиометрический анализ более 5000 статей выявил недостаток этических дискуссий в 70 % исследований ИИ в гериатрии [55]. Tang и соавторы (2023) указали, что отсутствие прозрачных протоколов для ИИ вызывает обеспокоенность у 50 % врачей-geriatров [56]. Karim и коллеги (2022) показали, что ИИ в психиатрии пожилых сталкивается с проблемой информированного согласия, т. к. 55 % пациентов не понимают, как используются их данные [57].

Перечисленные проблемы подчеркивают необходимость разработки этических стандартов, обеспечивающих справедливость и уважение к правам пожилых.

Технические вызовы

Технические ограничения затрудняют широкое внедрение ИИ в гериатрию. В исследовании Ho (2020) отмечено, что только 40 % пожилых в сельских регионах имеют доступ к высокоскоростному интернету и устройствам, необходимым для ИИ-мониторинга [36]. Choudhury и коллеги (2020) выявили проблемы интеграции ИИ с EMR, увеличивающие время внедрения на 6–12 мес. из-за несовместимости форматов [37]. Исследование Gallistl и соавторов (2024) показало, что врачи воспринимают ИИ как «черный ящик» с непрозрачными алгоритмами, из-за чего доверие к нему снижено на 50 % [38]. Burnazovic и коллеги (2024) показали, что в экстренных ситуациях, таких

как пандемия COVID-19, ИИ на 25 % менее эффективен из-за недостаточной адаптации [39]. Zhang и соавторы (2025) подчеркнули высокую стоимость разработки ИИ-систем (500 000 \$ в среднем), что делает их недоступными для небольших клиник [40].

Abadir и соавторы (2024) отметили, что ИИ для мониторинга болезни Альцгеймера требует сложной калибровки, увеличивая затраты на 30 % по сравнению с базовыми системами [49]. Zhang и коллеги (2025) указали, что отсутствие унифицированных платформ для ИИ затрудняет масштабирование технологий, ограничивая их применение 20 % клиник [58]. Nague (2023) подчеркнул, что технические сбои ИИ-систем происходят в 15 % случаев из-за устаревшего оборудования в гериатрических центрах [59]. Fontecha-Gómez и соавторы (2023) показали, что ChatGPT и другие ИИ-инструменты требуют постоянного обновления данных, что увеличивает эксплуатационные расходы на 25 % ежегодно [60].

Эти ограничения требуют упрощения технологий и повышения их совместимости с существующими системами.

Организационные вызовы

Организационные барьеры связаны с подготовкой персонала, адаптацией клинической практики и доступностью технологий. Stefanacci (2023) отметил, что только 30 % гериатров владеют базовыми навыками работы с ИИ, что замедляет его внедрение [41]. Nague (2023) указал на затраты на обучение персонала (10 000–15 000 \$ на учреждение), непосильные для бюджетных организаций [42]. Rosselló-Jiménez и соавторы (2024) провели опрос среди 200 испанских гериатров и выявили, что 55 % считают ИИ сложным для интеграции из-за нехватки времени и ресурсов [43]. Woodman и Mangoni (2023) показали, что отсутствие стандартов внедрения приводит к фрагментарному применению ИИ: только 25 % клиник используют его систематически [44]. Bednorz и коллеги (2023) отметили, что интеграция EMR с ИИ доступна лишь 35 % учреждений из-за недостатка финансирования [45].

Cho и соавторы (2025) подчеркнули, что вовлечение пожилых в разработку ИИ требует дополнительных ресурсов, увеличивая время проектирования на 20 % [51]. White и коллеги (2024) показали, что обучение медсестер работе с ИИ занимает в среднем 3 мес., что затрудняет быстрое внедрение [52]. Rodríguez-Sánchez и соавторы (2024) отметили, что отсутствие междисциплинарных команд снижает эффективность ИИ в реабилитации на 15 % [53]. Long (2024) отметил, что гериатрическая дерматология

сталкивается с нехваткой специалистов, готовых использовать ИИ,— лишь 20 % дерматологов освоили технологии [50]. Braithwaite и соавторы (2024) выявили, что организационные барьеры снижают использование ChatGPT для скрининга на 30 % из-за сопротивления персонала [48].

Эти вызовы требуют системного подхода, включая обучение, стандартизацию и повышение доступности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Систематический обзор 50 исследований (2020–2025 гг.) подтверждает значительный потенциал ИИ в гериатрической медицине, но выявляет проблемы, требующие адресных решений. ИИ демонстрирует высокую эффективность в диагностике (точность 85–91 %), мониторинге (точность 84–92 %) и уходе (улучшение эффективности до 40 %), что позволяет оптимизировать медицинскую помощь пожилым. Эти результаты подчеркивают способность ИИ улучшать раннее выявление патологий, предотвращать осложнения и повышать качество жизни, особенно в условиях глобального старения населения.

В то время как большинство обзоров фокусируются на общих применениях ИИ, в данном анализе сделан акцент на возрастных особенностях, что подчеркивает необходимость адаптации технологий к пожилым пациентам [55]. Кроме того, в отличие от работ, игнорирующих культурные факторы, здесь выделена важность этнически адаптированных алгоритмов [54]. Однако этические (предвзятость, конфиденциальность), технические (доступность, интероперабельность) и организационные (подготовка персонала) вызовы ограничивают внедрение ИИ. Эти барьеры требуют разработки стандартов, упрощенных интерфейсов и образовательных программ.

Ограничения обзора включают недостаток данных из стран СНГ, что может привести к недооценке региональных вызовов, и гетерогенность методов ИИ, затрудняющую прямое сравнение. Эти факторы снижают обобщаемость выводов, что вызывает необходимость дальнейших исследований. Перспективы включают создание возраст-специфичных моделей ИИ, модульных платформ для сельских регионов и этических протоколов, обеспечивающих доверие и справедливость. Стандартом для повышения удобства и эффективности технологий должна стать интеграция в их разработку пожилых [51].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Систематический обзор подтверждает, что ИИ способен улучшить диагностику,

мониторинг и уход в гериатрической медицине, повышая качество жизни пожилых. Однако этические, технические и организационные барьеры требуют адаптации технологий к возрастным особенностям. Ограничения обзора, включая недостаток данных из СНГ и гетерогенность методов ИИ, подчеркивают необходимость дальнейших исследований. Для реализации потенциала ИИ нужны возраст-специфичные модели, доступные платформы и образовательные программы. Интеграция ИИ в человекоцентричную систему ухода обеспечит справедливый доступ и доверие, трансформируя гериатрию.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Источники финансирования. Исследование выполнено без источников финансирования.

Funding Sources: This study had no external funding sources.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Conflict of Interests. The author declare no conflicts of interest.

ORCID АВТОРА:

Мартыненко А. В. / Martynenko A. V. – 0000-0002-5068-9753

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПОИСКОВЫЕ ЗАПРОСЫ

Appendix 1. Search Queries

PubMed:

("artificial intelligence"[MeSH Terms] OR "artificial intelligence"[Title/Abstract] OR "machine learning"[Title/Abstract] OR "deep learning"[Title/Abstract]) AND ("geriatric*"[Title/Abstract] OR "elderly"[MeSH Terms] OR "aged"[MeSH Terms] OR "older adults"[Title/Abstract]) AND ("medicine"[Title/Abstract] OR "care"[Title/Abstract] OR "diagnos*"[Title/Abstract] OR "monitor*"[Title/Abstract] OR "challenge*"[Title/Abstract]) Filters: 2020–2025, English, Full text

Scopus:

TITLE-ABS-KEY("artificial intelligence" OR "machine learning" OR "deep learning") AND TITLE-ABS-KEY("geriatric*" OR "elderly" OR "aged" OR "older adults") AND TITLE-ABS-KEY("medicine" OR "care" OR "diagnos*" OR "monitor*" OR "challenge*") AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2026 AND LANGUAGE(English) AND DOCTYPE(ar)

РИНЦ:

("искусственный интеллект" OR "машинное обучение" OR "глубокое обучение") AND ("гериатрия" OR "пожилые" OR "пожилой возраст") AND ("медицина" OR "уход" OR "диагностика" OR "мониторинг" OR "проблемы") Фильтры: 2020–2025, русский язык, полные тексты

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. World Health Organization. Ageing and health. [Электронный ресурс]. / WHO. 2022. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>, свободный.
2. Демографический ежегодник России. 2023: Стат. сб. [Электронный ресурс]. / Росстат. 2023. [The Demographic Yearbook of Russia. 2023: Statistical Handbook (In Russ.)]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207>, свободный.
3. Kemoun P., Ader I., Planat-Benard V., et al. A gerophysiology perspective on healthy ageing. *Ageing Res Rev.* 2022 ; 73 : 101537. doi: 10.1016/j.arr.2021.101537.
4. Majumder A., Sen D. Artificial intelligence in cancer diagnostics and therapy: current perspectives. *Indian J Cancer.* 2021 ; 58 (4) : 481–492. doi: 10.4103/ijc.IJC_399_20.
5. Itchhaporia D. Artificial intelligence in cardiology. *Trends Cardiovasc Med.* 2022 ; 32 (1) : 34–41. doi: 10.1016/j.tcm.2020.11.007.
6. Wang H., Fu T., Du Y., et al. Scientific discovery in the age of artificial intelligence. *Nature.* 2023 ; 620 (7972) : 47–60. doi: 10.1038/s41586-023-06221-2.
7. Lyu Y. X., Fu Q., Wilczok D., et al. Longevity biotechnology: bridging AI, biomarkers, geroscience and clinical applications for healthy longevity. *Aging (Albany NY).* 2024 ; 16 (20) : 12955–12976. doi: 10.18632/aging.206135.
8. Yu K. H., Healey E., Leong T. Y., et al. Medical Artificial Intelligence and Human Values. *N Engl J Med.* 2024 ; 390 (20) : 1895–1904. doi: 10.1056/NEJMra2214183.
9. Keskinbora K. H. Medical ethics considerations on artificial intelligence. *J Clin Neurosci.* 2019 ; 64 : 277–282. doi: 10.1016/j.jocn.2019.03.001.
10. Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021 ; 372 : n71. doi: 10.1136/bmj.n71.
11. Umeda-Kameyama Y., Kameyama M., Tanaka T., et al. Screening of Alzheimer's disease by facial complexion using artificial intelligence. *Aging (Albany NY).* 2021 ; 13 (2) : 1765–1772. doi: 10.18632/aging.202545.
12. Wang Y., Ye Y., Shi S., et al. Prediagnosis recognition of acute ischemic stroke by artificial intelligence from facial images. *Aging Cell.* 2024 ; 23 (8) : e14196. doi: 10.1111/acel.14196.
13. Yang J., Liao M., Wang Y., et al. Opportunistic osteoporosis screening using chest CT with artificial intelligence. *Osteoporos Int.* 2022 ; 33 (12) : 2547–2561. doi: 10.1007/s00198-022-06491-y.
14. Voltan G., Di Giovannantonio G., Carretta G., et al. A novel case-finding strategy based on artificial intelligence for the systematic identification and management of individuals with osteoporosis or at varying risk of fragility fracture. *Arch Osteoporos.* 2024 ; 19 (1) : 45. doi: 10.1007/s11657-024-01403-5.
15. Gao J. M., Ren Z. H., Pan X., et al. Identifying peripheral arterial disease in the elderly patients using machine-learning algorithms. *Aging Clin Exp Res.* 2022 ; 34 (3) : 679–685. doi: 10.1007/s40520-021-01985-x.

16. Chen H., Du H., Yi F., et al. Artificial intelligence-assisted oculo-gait measurements for cognitive impairment in cerebral small vessel disease. *Alzheimers Dement.* 2024 ; 20 (12) : 8516–8526. doi: 10.1002/alz.14288.
17. Maleki S. F., Yousefi M., Sobhi N., et al. Artificial Intelligence in Eye Movements Analysis for Alzheimer's Disease Early Diagnosis. *Curr Alzheimer Res.* 2024 ; 21 (3) : 155–165. doi: 10.2174/0115672050322607240529075641.
18. Prada A. G., Stroie T., Diculescu R. I., et al. Artificial Intelligence as a Tool in Diagnosing Inflammatory Bowel Disease in Older Adults. *J Clin Med.* 2025 ; 14 (4) : 1360. doi: 10.3390/jcm14041360.
19. Obuchi S. P., Kojima M., Suzuki H., et al. Artificial intelligence detection of cognitive impairment in older adults during walking. *Alzheimers Dement (Amst).* 2024 ; 16 (3) : e70012. doi: 10.1002/dad2.70012.
20. Yenişehir S. Artificial intelligence based on falling in older people: A bibliometric analysis. *Aging Med (Milton).* 2024 ; 7 (2) : 162–170. doi: 10.1002/agm.212302.
21. Wang Y., Bai L., Yang J., et al. Artificial intelligence measuring the aortic diameter assist in identifying adverse blood pressure status including masked hypertension. *Postgrad Med.* 2022 ; 134 (1) : 111–121. doi: 10.1080/00325481.2021.2003150.
22. Papathanail I., Brühlmann J., Vasiloglou M. F., et al. Evaluation of a Novel Artificial Intelligence System to Monitor and Assess Energy and Macronutrient Intake in Hospitalised Older Patients. *Nutrients.* 2021 ; 13 (12) : 4539. doi: 10.3390/nu13124539.
23. Yang F., Chen H., Shan Y., et al. Preventing postoperative moderate- and high-risk pressure injuries with artificial intelligence-powered smart decompression mattress on in middle-aged and elderly patients. *Br J Hosp Med (Lond).* 2024 ; 85 (8) : 1–13. doi: 10.12968/hmed.2024.0112.
24. Chien S. C., Yen C. M., Chang Y. H., et al. Use of Artificial Intelligence, Internet of Things, and Edge Intelligence in Long-Term Care for Older People. *J Med Internet Res.* 2025 ; 27 : e56692. doi: 10.2196/56692.
25. Wilson P. M., Ramar P., Philpot L. M., et al. Effect of an Artificial Intelligence Decision Support Tool on Palliative Care Referral in Hospitalized Patients: A Randomized Clinical Trial. *J Pain Symptom Manage.* 2023 ; 66 (1) : 24–32. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2023.02.317.
26. Murawski A., Ramirez-Zohfeld V., Mell J., et al. NegotiAge: Development and pilot testing of an artificial intelligence-based family caregiver negotiation program. *J Am Geriatr Soc.* 2024 ; 72 (4) : 1112–1121. doi: 10.1111/jgs.18775.
27. Padhan S., Mohapatra A., Ramasamy S. K., Agrawal S. Artificial Intelligence (AI) and Robotics in Elderly Healthcare: Enabling Independence and Quality of Life. *Cureus.* 2023 ; 15 (8) : e42905. doi: 10.7759/cureus.42905.
28. Tanaka K., Okazaki H., Omura T., et al. Enhancing Diabetes Management for Older Patients: The Potential Role of ChatGPT. *Geriatr Gerontol Int.* 2024 ; 24 (8) : 816–817. doi: 10.1111/ggi.14933.
29. Sun M. Y., Wang Y., Zheng T., et al. Health economic evaluation of an artificial intelligence (AI)-based rapid nutritional diagnostic system for hospitalised patients. *Clin Nutr.* 2024 ; 43 (10) : 2327–2335. doi: 10.1016/j.clnu.2024.08.030.
30. Rosen T., Zhang Y., Bao Y., et al. Can artificial intelligence help identify elder abuse and neglect? *J Elder Abuse Negl.* 2020 ; 32 (1) : 97–103. doi: 10.1080/08946566.2019.1682099.
31. Piscitello G. M., Rogal S., Schell J., et al. Equity in Using Artificial Intelligence Mortality Predictions to Target Goals of Care Documentation. *J Gen Intern Med.* 2024 ; 39 (15) : 3001–3008. doi: 10.1007/s11606-024-08849-w.
32. Skuban-Eiseler T., Orzechowski M., Denkinger M., Kocar T. D., Leinert C., Steger F. Artificial Intelligence-Based Clinical Decision Support Systems in Geriatrics: An Ethical Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2023 ; 24 (9) : 1271–1276.e4. doi: 10.1016/j.jamda.2023.06.008.
33. Aranda Rubio Y., Bautista Cortés J. J., Canillas Del Rey F. Is Artificial Intelligence ageist? *Eur Geriatr Med.* 2024 ; 15 (6) : 1957–1960. doi: 10.1007/s41999-024-01070-2.
34. Brender T. D., Smith A. K., Block B. L. Can Artificial Intelligence Speak for Incapacitated Patients at the End of Life? *JAMA Intern Med.* 2024 ; 184 (9) : 1005–1006. doi: 10.1001/jamainternmed.2024.2676.
35. Chu C. H., Nyrup R., Leslie K., et al. Digital Ageism: Challenges and Opportunities in Artificial Intelligence for Older Adults. *Gerontologist.* 2022 ; 62 (7) : 947–955. doi: 10.1093/geront/gnab167.
36. Ho A. Are we ready for artificial intelligence health monitoring in elder care? *BMC Geriatr.* 2020 ; 20 (1) : 358. doi: 10.1186/s12877-020-01764-9.
37. Choudhury A., Renjilian E., Asan O. Use of machine learning in geriatric clinical care for chronic diseases: a systematic literature review. *JAMIA Open.* 2020 ; 3 (3) : 459–471. doi: 10.1093/jamiaopen/ooaa034.
38. Gallistl V., Banday M. U. L., Berridge C., et al. Addressing the Black Box of AI – A Model and Research Agenda on the Co-constitution of Aging and Artificial Intelligence. *Gerontologist.* 2024 ; 64 (6) : gnae039. doi: 10.1093/geront/gnae039.
39. Burnazovic E., Yee A., Levy J., et al. Application of Artificial intelligence in COVID-19-related geriatric care: A scoping review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2024 ; 116 : 105129. doi: 10.1016/j.archger.2023.105129.
40. Zhang L., Li J. Prospects for the application of artificial intelligence in geriatrics. *J Transl Int Med.* 2025 ; 12 (6) : 531–533. doi: 10.1515/jtim-2024-0034.
41. Stefanacci R. G. Artificial intelligence in geriatric medicine: Potential and pitfalls. *J Am Geriatr Soc.* 2023 ; 71 (11) : 3651–3652. doi: 10.1111/jgs.18569.
42. Haque N. Artificial intelligence and geriatric medicine: New possibilities and consequences. *J Am Geriatr Soc.* 2023 ; 71 (6) : 2028–2031. doi: 10.1111/jgs.18334.
43. Rosselló-Jiménez D., Docampo S., Collado Y., et al. Geriatrics and artificial intelligence in Spain (Ger-IA project): talking to ChatGPT, a nationwide survey. *Eur Geriatr Med.* 2024 ; 15 (4) : 1129–1136. doi: 10.1007/s41999-024-00970-7.
44. Woodman R. J., Mangoni A. A. A comprehensive review of machine learning algorithms and their application in geriatric medicine: present and future. *Aging Clin Exp Res.* 2023 ; 35 (11) : 2363–2397. doi: 10.1007/s40520-023-02552-2.
45. Bednorz A., Mak J. K. L., Jylhävä J., Religa D. Use of Electronic Medical Records (EMR) in Gerontology: Benefits, Considerations and a Promising Future. *Clin Interv Aging.* 2023 ; 18 : 2171–2183. doi: 10.2147/CIA.S400887.
46. Kameyama M., Umeda-Kameyama Y. Applications of artificial intelligence in dementia. *Geriatr Gerontol Int.* 2024 ; 24 (Suppl 1) : 25–30. doi: 10.1111/ggi.14709.
47. Ho S. Y., Chien T. W., Lin M. L., Tsai K. T. An app for predicting patient dementia classes using convolutional neural networks (CNN) and artificial neural networks (ANN). *Medicine (Baltimore).* 2023 ; 102 (4) : e32670. doi: 10.1097/MD.00000000000032670.
48. Braithwaite D., Karanth S. D., Divaker J., et al. Evaluating ChatGPT's accuracy in providing screening mammography recommendations among older women. *J Am Geriatr Soc.* 2024 ; 72 (7) : 2237–2240. doi: 10.1111/jgs.18854.
49. Abadir P., Oh E., Chellappa R., et al. Artificial Intelligence and Technology Collaboratories: Innovating aging research and Alzheimer's care. *Alzheimers Dement.* 2024 ; 20 (4) : 3074–3079. doi: 10.1002/alz.13710.
50. Long V. Is artificial intelligence useful in the practice of geriatric dermatology? *Clin Dermatol.* 2024 ; 42 (5) : 443–446. doi: 10.1016/j.jcd.2024.06.012.
51. Cho H., Oh O., Greene N., et al. Engagement of Older Adults in the Design, Implementation and Evaluation

- of Artificial Intelligence Systems for Aging: A Scoping Review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2025 ; glaf024. doi: 10.1093/gerona/glafo24.
- 52.White A., Maguire M. B., Brown A., Keen D. Impact of Artificial Intelligence on Nursing Students' Attitudes toward Older Adults. *Nurs Rep.* 2024 ; 14 (2) : 1129–1135. doi: 10.3390/nursrep14020085.
- 53.Rodríguez-Sánchez I., Pérez-Rodríguez P. La revolución gerontotecnológica: integrando la inteligencia artificial para mejorar la vida de las personas mayores. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2024 ;59(1) : 101409. doi: 10.1016/j.regg.2023.101409.
- 54.Chen L. K. Gerontechnology and artificial intelligence: Better care for older people. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020 ; 91 : 104252. doi: 10.1016/j.archger.2020.104252.
- 55.Wang J., Liang Y., Cao S., et al. Application of Artificial Intelligence in Geriatric Care: Bibliometric Analysis. *J Med Internet Res.* 2023 ; 25 : e46014. doi: 10.2196/46014.
- 56.Tang A., Ho R., Yu R., et al. Editorial: Can artificial intelligence help us overcome challenges in geriatrics? *Geriatr Nurs.* 2023 ; 52 : A1-A2. doi: 10.1016/j.gerinurse.2023.06.007.
- 57.Karim H. T., Vahia I. V., Iaboni A., Lee E. E. Editorial: Artificial Intelligence in Geriatric Mental Health Research and Clinical Care. *Front Psychiatry.* 2022 ; 13 : 859175. doi: 10.3389/fpsyg.2022.859175.
- 58.Abadir P., Chellappa R. Artificial Intelligence in Geriatrics: Riding the Inevitable Tide of Promise, Challenges, and Considerations. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2024 ; 79 (2) : glad279. doi: 10.1093/gerona/glad279. Erratum in: *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2024 ;79 (5) : glae111. doi: 10.1093/gerona/glae111.
- 59.Haque N. Reply to: Artificial intelligence in geriatric medicine: Potentials and pitfalls. *J Am Geriatr Soc.* 2023 ; 71 (11) : 3652–3653. doi: 10.1111/jgs.18567.
- 60.Fontecha-Gómez B. J., Betancor-Santana É. Inteligencia artificial en geriatría. Impacto de ChatGPT e IA. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2023 ; 58 (6) : 101403. doi: 10.1016/j.regg.2023.101403.