

Влияние старческой астении на исходы и тактику ведения пациентов пожилого и старческого возраста в условиях интенсивной терапии (обзор)

А. Ж. Баялиева^{1,2}, В. Р. Давыдова^{1,2*}

¹ Казанский государственный медицинский университет Минздрава России, Россия, 420012, г. Казань, ул. Бултерова, д. 49

² Республиканская клиническая больница Минздрава Республики Татарстан, Россия, 420064, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 138

Для цитирования: А. Ж. Баялиева, В. Р. Давыдова. Влияние старческой астении на исходы и тактику ведения пациентов пожилого и старческого возраста в условиях интенсивной терапии (обзор). *Общая реаниматология*. 2026; 22 (4): 62–74. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2026-4-2611> [На русск. и англ.]

*✉ Вероника Рустэмовна Давыдова, veronika.dawyd@yandex.ru

Резюме

Цель обзора — оценить влияние старческой астении на исходы критических состояний у пациентов пожилого и старческого возраста, обобщить существующие подходы к их ведению в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Материалы и методы. В обзор включили 65 публикаций из баз PubMed, Google Scholar, Cochrane Library, eLIBRARY.RU. Поиск осуществляли по ключевым словам «старческая астения», «пожилой пациент в интенсивной терапии», «лечение пациентов пожилого и старческого возраста», «критические состояния пожилого возраста», «иммуностарение», «когнитивный дефицит», «саркопения».

Результаты. Рассмотрели процессы, входящие в понятие «старческая астения» (СА); инструменты оценки тяжести СА; выделили факторы физиологического старения, влияющие на течение основного заболевания пациентов пожилого и старческого возраста в ОРИТ; показали особенности подхода к их лечению.

Заключение. Значительное влияние на тактику ведения исследуемой когорты пациентов ОРИТ оказывают такие факторы физиологического старения, как изменения гормональной регуляции, иммуностарение, саркопения, изменение когнитивной функции. Следует также учитывать сопутствующие заболевания, особенности приема лекарственных препаратов и статус мобильности. Наличие СА приводит к увеличению летальных исходов среди пациентов ОРИТ пожилого и старческого возраста по сравнению с пациентами без астении. Рекомендуется проводить лечение силами мультидисциплинарной команды, уделять внимание роли семьи и лечебном процессе, а также поддерживать желание и приверженность пациента к проводимому лечению.

Ключевые слова: старческая астения; пожилой и старческий возраст; интенсивная терапия; летальность; коморбидность; саркопения; когнитивный дефицит; иммуностарение

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Impact of Frailty on Outcomes and Management of Older and Very Old Patients in the Intensive Care Unit (Review)

Ainagul Zh. Bayalieva^{1,2}, Veronica R. Davydova^{1,2*}

¹ Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, 49 Butlerova Str., 420012 Kazan, Russia

² Republican Clinical Hospital, Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, 138 Orenburgsky Trakt, 420064 Kazan, Russia

Summary

The aim of this review is to assess the impact of frailty on outcomes in critical illness among older and very old patients, and to summarize current approaches to their management in the intensive care unit (ICU).

Materials and Methods. The review included 66 publications from PubMed, Google Scholar, the Cochrane Library, and eLIBRARY.RU. The search was conducted using the keywords «frailty», «older patient in intensive care», «treatment of elderly and senescent patients», «critical conditions in older age», «immunosenescence», «cognitive impairment», and «sarcopenia».

Results. We reviewed the processes encompassed by the concept of frailty or «senile asthenia» (SA); tools for assessing SA severity; identified the factors of physiological aging that affect the course of the underlying disease in elderly and senile patients in the ICU; and highlighted the specific features of their treatment approach.

Conclusion. A number of physiological aging factors significantly influence the management strategy for the studied ICU patient cohort, including changes in hormonal regulation, immunosenescence, sarcopenia, and altered cognitive function. Comorbidities, medication use patterns, and mobility status should also be taken into

account. Frailty leads to higher mortality among older and very old ICU patients compared with patients without SA. For management of frail patients a unified approach is recommended combining a multidisciplinary team and family caregivers to maintain patient's motivation and adherence to the prescribed treatment.

Keywords: *frailty; older and very old patients; senescence; intensive care; mortality; comorbidity; sarcopenia; cognitive deficit; immunosenescence*

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах / Information about the authors:

Баялиева Айнагуль Жолдошевна / Ainagul Zh. Bayaliev, <https://orcid.org/0000-0001-7577-3284>

Давыдова Вероника Рустэмовна / Veronica R. Davydova, <https://orcid.org/0000-0003-4718-5076>

Read the full-text English version at www.reanimatology.com

Введение

Доля летальности пациентов пожилого и старческого возраста в отделениях отделения реанимации и/или интенсивной терапии (ОРИТ). В настоящее время средний возраст пациентов в критическом состоянии приближается к 65 годам во многих странах, а доля пациентов 80 лет и старше в критическом состоянии будет увеличиваться быстрее, чем любая другая группа в ОРИТ [1].

Метаанализ 129 исследований, в которых изучались исходы у пациентов старше 75 лет, поступивших в ОРИТ, показал, что летальность в ОРИТ по разным исследованиям колеблется от 1 до 51%, внутрибольничная летальность — от 10 до 76%, 6-месячная летальность — от 21 до 58%, летальность в течение 1 года составляет от 33 до 72% [2].

По данным мультицентрового проспективного когортного исследования R. Bruno и соавт. [3], летальность в ОРИТ пациентов старше 80 лет составила 19,8%, а 30-дневная летальность — 34%. По данным исследования C. Jung и соавт. [4] среди возрастной группы 70 лет и старше, перенесших COVID-19, 30-дневная летальность составила даже 59%. Использование ресурсов ОРИТ для таких пациентов несет большую нагрузку на ресурсы здравоохранения [5, 6]. По данным канадского исследования, средняя стоимость госпитализации в ОРИТ пациентов в возрасте 80 лет и старше составила 31 679 долларов США [7].

Несомненно, уход за пожилыми пациентами часто создает этические и практические проблемы как до, так и во время госпитализации в ОРИТ. Сложившаяся тенденция требует глубокого понимания процесса старения, а также его влияния на исход при критическом состоянии подобных пациентов [8]. Старческая астения (СА) может способствовать увеличению летальности среди данной возрастной группы, тяжести состояния и увеличения расходов на лечение.

Цель обзора — оценить влияние старческой астении на исходы критических состояний у пациентов пожилого и старческого возраста и обобщить существующие подходы к их ведению в ОРИТ.

Материал и методы

Подбор литературы проводили в международных и российских базах научных публикаций: PubMed, Google Scholar, Cochrane Library, eLIBRARY.RU. В поисковые запросы включили комбинации ключевых слов: «old and senile age», «intensive care of old patient», «mortality», «frailty», «comorbidity», «sarcopenia», «cognitive deficit», «immunoaging», а также дополнительные термины, отражающие особенности возрастных изменений у лиц пожилого и старческого возраста «cardiovascular changes in old patient», «pulmonary changes in old patient», «renal changes in old patient», «age-specific syndromes».

Критериями включения являлись: клинические исследования, проведенные на больших когортах пациентов; метаанализы; тематики, посвященные изучению и особенностям оценки СА, влиянию физиологических процессов старения на течение критических состояний, оценке частоты поступления в ОРИТ пациентов пожилого и старческого возраста

Критериями исключения являлись исследования с низкой доказательной базой результатов и малоинформативные источники.

В обзор включили 65 источников, опубликованных в период с 2015 по 2025 г., среди которых 12 обзорных статей, 6 систематических обзоров и метаанализов, данные базы библиотеки Кокрейн, 42 статьи с результатами наблюдательных обсервационных наблюдений, 3 статьи с результатами интервенционных исследований, а также 2 публикации, содержащие рекомендации по ведению пациентов. В анализируемых источниках преимущественно были обследованы пациенты старше 65 лет и применялась шкала клинической оценки астении (CFS).

Старческая астения и ее вклад в исход у пациентов ОРИТ. Понятие «старческая астения» получило значительное развитие за последние 25 лет. Влияние СА на организм реализуется через возрастные изменения функционального состояния эндокринной системы; центральной нервной системы, в первую очередь когнитивной функции, а также состояния мышечной и иммунной систем [9–13]. Таким образом, СА понимается как возрастное состояние индивидуума, характеризующееся потерей физических

и когнитивных резервов, снижением компенсаторных механизмов к стрессу и восприимчивостью к широкому спектру неблагоприятных исходов (смерть, пребывание в ОРИТ, риск падения, госпитализация в стационар).

СА может быть или не быть явной в повседневной жизни, не считается диагнозом, не выделяется в отдельную нозологию, но имеет свою патофизиологию и, как следствие, оказывает влияние на исходы лечения, особенно в ОРИТ [14].

В многоцентровом когортном исследовании J. Hewitt и соавт. [15], включавшем 2279 пациентов, СА при поступлении в ОРИТ была зарегистрирована у 9% пациентов в возрасте 60–69 лет, у 25% — в возрасте 70–79 лет и у 45% — старше 80 лет. При этом 90-дневная летальность в группе пациентов с подтвержденной СА составила 19 vs 3,6% у пациентов без СА. Такие же результаты были получены у пациентов при оценке 30-дневной летальности, которая была в 5 раз выше в группе пациентов с подтвержденной СА. Средняя длительность их пребывания в отделении ОРИТ увеличивалась с 3 до 5 дней.

В исследовании VIP1 было оценено 3869 пациентов старше 80 лет, поступивших в ОРИТ с сепсисом и иным острыми патологиями в течение одного года. Пациенты с сепсисом имели СА, подтвержденную по шкале клинической оценки астении, в 51,1% случаев, пациенты с другими острыми патологиями — в 46,4%. При этом летальность в ОРИТ у пациентов с СА и сепсисом составила 31,2%, а 30-дневная летальность — 44,6%. У пациентов с СА и другими патологиями — 27,2 и 40,2%, соответственно. Наиболее значимыми независимыми факторами прогноза 30-дневной летальности оказались возраст, наличие СА и высокий балл при оценке по шкале SOFA, а не вид патологии, которая стала причиной поступления в ОРИТ [16].

В проспективное когортное исследование VIP2 были включены пациенты в возрасте 80 лет и старше, госпитализированные в 242 ОРИТ 22-х стран в течение шести месяцев. В качестве потенциальных прогностических факторов 30-дневной выживаемости, оценивали СА и когнитивные нарушения. Средняя длительность пребывания в ОРИТ составила 3,88 дня, при этом выживаемость в ОРИТ и 30-дневная выживаемость составили 72,5 и 61,2%, соответственно. Независимым фактором прогноза 30-дневной выживаемости после лечения в ОРИТ являлся результат, полученный по шкале клинической оценки астении (Clinical Frailty Scale, CFS) [17].

В табл. 1 представили данные основных исследований, оценивающих летальность/вы-

живаемость пациентов пожилого и старческого возраста со старческой астенией.

Процессы физиологического старения, значимо влияющие на тяжесть состояния пациентов пожилого и старческого возраста. Сочетание сниженных функций организма с развитием тяжелого заболевания в ОРИТ у пациентов пожилого и старческого возраста является наиболее вероятной причиной увеличения не только краткосрочной, но и долгосрочной летальности [18]. К основным процессам физиологического старения, значимо влияющим на тяжесть состояния пациентов пожилого и старческого возраста относят влияние сопутствующих заболеваний [19], изменения в эндокринной системе, изменения в центральной нервной системе, саркопению, иммуностарение [20].

Роль сопутствующих заболеваний (СЗ). Доля пациентов с СЗ и количество СЗ на пациента увеличиваются с возрастом. Среднее количество СЗ на пациента в возрасте 65–84 лет составляет $2,6 \pm 2,2$, в возрасте 85 лет и старше — $3,6 \pm 2,3$ [21]. Наиболее распространенными СЗ являются гипертония, диабет, хроническая обструктивная болезнь легких, сердечная недостаточность, рак и когнитивные нарушения. СЗ связаны с повышенной смертностью, потерей физической независимости и увеличением частоты госпитализаций [22].

Для прогнозирования смертности у пациентов в критическом состоянии применяется индекс коморбидности Чарлсона (Charlson Comorbidity Index, CCI) [23]. Данный индекс включает 19 нозологических единиц, распределенных по степени влияния на прогноз. Каждому заболеванию присваивается весовой коэффициент от 1 до 6 баллов (табл. 2). Чем, больше количество баллов, тем выше вероятность летального исхода у данного пациента. 0 баллов определяет минимальный риск для 10-летней выживаемости (98%); 1–2 балла — низкий риск (90–96%); 3–4 балла — умеренный риск (77–87%); ≥ 5 баллов — высокий риск (менее 53%). Индекс коморбидности Чарлсона используют для прогнозирования краткосрочной (30-дневную) и долгосрочной (1-годовую) летальности после перенесенного критического состояния.

Исследование N. M. Rehatta и соавт. [24], посвященное изучению влияния СЗ у пациентов старше 60 лет при поступлении в ОРИТ с основным диагнозом COVID-19, показало, что 30-дневная летальность составила 38,6%. Пятью наиболее распространенными СЗ были гипертония (21,1%), диабет (16,2%), умеренное или тяжелое заболевание почек (10,6%), застойная сердечная недостаточность (9,2%) и цереброваскулярные заболевания (9,1%). Среди пациентов с индексом коморбидности

Чарлсона > 5 летальность составила 66%. У пациентов с СЗ и COVID-19 продолжительность жизни была меньше, чем у пациентов без этих заболеваний. Было установлено, что, чем больше СЗ было у гериатрических пациентов ОРИТ, тем выше была вероятность смерти в течение 30 дней ($p < 0,005$, коэффициент корреляции $R 0,22$). СЗ, такие как ХОБЛ, сердечная недостаточность у пожилых пациентов с COVID-19 увеличивают длительность пребывания в стационаре, а также внутрибольничную летальность. S.Alsaad и соавт. [25]

подчеркивают клиническую значимость СЗ среди гериатрического населения.

В обсервационном исследовании у 523 пациентов с аневризмой аорты (АА) Y.-F. Zhan и соавт. [26] выявили, что у повторно госпитализированных в ОРИТ наблюдался более высокий индекс Чарлсона. Была обнаружена независимая нелинейная зависимость между индексом Чарлсона и вероятностью повторной госпитализации в ОРИТ. Возраст, почечная недостаточность, хронические заболевания легких и деменция являлись важными компонентами

Таблица 1. Исследуемые показатели у пациентов пожилого и старческого возраста со старческой астенией.

Источники	Пациенты		Инструмент оценки СА	Значения показателей, приведенных в исследованиях
	n	Возраст, лет		
H. Vallet et al., 2021 Систематический обзор [2]	278	> 75	CFS	Летальность: в ОРИТ — от 1 до 51%, внутрибольничная — от 10 до 76% 6-месячная — от 21 до 58%, в течение 1 года — от 33 до 72%
R. R. Bruno et al., 2020 мультицентровое проспективное когортное исследование [3]	415	> 80	CFS	Летальность: в ОРИТ — 19,8%, 30-дневная — 34%
C. Jung et al., 2021, проспективное обсервационное исследование [4]	2625	> 70	CFS	Летальность: 30-дневная — 59%
J. Hewitt et. al., 2019, многоцентровое когортное исследование [10]	2279	> 65	CFS	Частота подтвержденной СА в ОРИТ: 60–69 лет — 9% 70–79 лет — 25% > 80 лет — 45% Летальность пациентов с СА vs без СА: 90-дневная — 19 vs 3,6% 30-дневная — в 5 раз выше с СА vs без СА Средняя длительность пребывания в ОРИТ, дней: 5 с СА vs 3 без СА
D. K. Singh et. al., 2025, проспективное одноцентровое когортное исследование [11]	317	> 70	CFS	Частота подтвержденной СА в ОРИТ: 24,6% Летальность в ОРИТ, в стационаре, 30-дневная: с СА > без СА: Вазопрессорная поддержка: с СА > без СА Наличие внутрибольничных инфекций: с СА > без СА Длительность пребывания в стационаре, дней: с СА > без СА
I. Margalit et. al., 2024, мультицентровое когортное исследование [11]	563	≥ 75	Не оценивали	Летальность: 28-дневная — 50% Сам по себе возраст не был связан со смертью функционально независимых пациентов
M. Ehrlington et. al., 2024 [12]	1840	≥ 65	CFS	Летальность пациентов с СА vs без СА: 7-дневная — 2,6 vs 0,2% 30 -дневная — 7,9 vs 0,9% 90 -дневная — 15,5 vs 2,4%
M. Ibarz et. al. 2020, когортное исследование [16]	3869	> 80	CSF	Частота подтвержденной СА: (1) при сепсисе — 51,1% (2) при др. острых патологиях — 46,4% Летальность (1) vs (2): в ОРИТ — 31,2 vs 27,2% 30-дневная — 44,6 vs 40,2%
B. Guidet et. al, 2020, проспективное когортное исследование [17]	3920	> 80	CSF	Средняя длительность пребывания в ОРИТ: 3,88 дня Выживаемость: в ОРИТ — 72,5% 30-дневная — 61,2%

индекса Чарлсона в прогнозировании повторной госпитализации в ОРИТ.

Роль возрастных изменений органов на примере сердца и почек. Изменения в сердечно-сосудистой системе представляют собой, в т. ч., дегенерацию клеток системы водителей ритма и проводящих путей, что приводит к замедлению сердечного ритма в ответ на стресс, увеличивая риск аритмий. Сердечные клапаны становятся жесткими и кальцифицируются, следовательно, увеличивая постнагрузку, турбулентность потока крови и риск клапанной недостаточности [21]. Как гипертрофия миоцитов, так и увеличение фибринового матрикса снижают пластичность миокарда и, следовательно, реакцию на стресс. Изменение формы сердца, как при гипертрофии перегородки, так и при гипертрофии желудочков, может снижать эффективность сердечного выброса. Сосудистые изменения затрагивают, в первую очередь, интиму и медиа, увеличивая их толщину, что в конечном итоге приводит к меньшей эластичности сосудистой стенки [14].

Старение почек — сложный и далеко не до конца изученный процесс, включающий в себя изменения их структуры, функции и метаболизма. Происходит постепенное уменьшение размера и количества нефронов, а также изменение канальцев и утолщение базальной мембраны клубочков с возрастом. Кроме того, наблюдается прогрессирующий гломерулосклероз, который часто называют нефросклерозом. Помимо этих структурных макроскопических изменений, с возрастом наблюдается постепенное снижение скорости клубочковой фильтрации. Снижение клубочковой фильтрации может составлять от 0,4 мл/1,73 м² до почти 4 мл/1,73 м². Также наблюдается снижение функции каналь-

цев, что влияет на реабсорбцию натрия и экскрецию калия, приводя к снижению концентрационной способности почек. Возрастные изменения сосудов почек сопровождаются увеличением внутривисцерального шунтирования крови. Почечный кровоток (600 мл/мин) сохраняется практически неизменным до четвертого десятилетия жизни и затем снижается примерно на 10% за десятилетие [27].

Роль изменений в эндокринной системе. Гипоталамо-гипофизарная система играет существенную роль в регуляции процессов старения. Дефицит секреции глюкокортикоидных гормонов, секреции инсулиноподобного фактора роста (IGF) и производства андрогенов связаны как с СА, так и с нормальным старением [28].

Изменения функции щитовидной железы в процессе старения оказывают значительное влияние на функции организма. В ряде популяционных исследований, показано, что нормальное старение сопровождается повышением концентрации сывороточного тиреотропного гормона (ТТГ), за исключением людей с заболеваниями щитовидной железы и людей с положительными антитиреоидными антителами. Однако, изменения концентрации ТТГ зависят также от региона проживания, и не всегда могут отражать физиологический процесс старения. Концентрация свободного тироксина остается стабильной с увеличением возраста, тогда как концентрация свободного трийодтиронина (Т3) обычно снижается в течение жизни [29, 30].

Выраженность и характер изменений функции щитовидной железы в процессе старения сильно различаются у разных людей. Например, у некоторых людей повышаются концентрации ТТГ и свободного Т4, тогда как у других повышается ТТГ на фоне снижения концентрации

Таблица 2. Показатели индекса коморбидности Чарлсона.

Сопутствующее заболевание	Показатели	Баллы
Сахарный диабет	Не осложненный	1
	С поражением органов мишеней	2
Возраст	50–59 лет	1
	60–69 лет	2
	70–79 лет	3
	≥80 лет	4
Заболевания печени	Легкой степени	1
	Средней/тяжелой степени	3
Злокачественные новообразования	Любой вид лейкемии, солидной опухоли, лимфомы	2
	Метастазирующая солидная опухоль	6
ВИЧ-инфекция		6
Заболевания почек	Легкой, средней, тяжелой степени	2
Застойная сердечная недостаточность		1
Инфаркт миокарда		1
Хронические заболевания легких		1
Заболевания периферических сосудов		1
Цереброваскулярные заболевания		1
Деменция		1
Гемиплегия		2
Заболевания соединительной ткани		1
Язвенная болезнь		1

свободного T4 [31]. Наконец, увеличение распространенности аутоиммунитета щитовидной железы и автономных узлов с возрастом может привести к изменению концентрации гормонов щитовидной железы.

Глюкокортикоиды влияют на ряд метаболически активных тканей, которые важны для развития фенотипа астении, включая скелетные мышцы, кости и сердечно-сосудистую систему. Постоянно высокие концентрации кортизола связаны с повышенным катаболизмом в целом и скелетных мышц в частности. Это вносит значительный вклад в развитие возрастной саркопении, а также к снижению мышечной массы при различных критических состояниях [32].

Нормальный уровень тестостерона определяет синтез скелетных мышц, снижение уровня тестостерона, происходящее с возрастом способствует развитию саркопении. Снижение секреции гормона роста с возрастом, часто называемое соматопаузой, приводит к снижению синтеза инсулиноподобного фактора роста (IGF-1) в печени. Недавно было обнаружено, что IGF-1 независимо связан с астенией у пожилых людей. Y. Wang и соавт. [33, 34] оценили возрастные изменения экспрессии IGF-1 в различных органах человека. Наибольшее увеличение содержания IGF-1 с возрастом было выявлено в коже.

Роль изменений в центральной нервной системе. С возрастом происходит постоянная потеря нейронов головного мозга, хотя они и сохраняются в большинстве корковых областей. Изменения часто затрагивают высокометаболически активные нейроны, обнаруженные в гиппокампе. Было обнаружено, что область гиппокампа отвечает за развитие когнитивной функции и деменции. Кроме того, гиппокамп передает отрицательную обратную связь в гипоталамус, следовательно, косвенно способствует эндокринным изменениям, описанным выше. Кроме того, было обнаружено, что микроглиальные клетки (резидентные макрофагальные клетки в ЦНС) претерпевают структурные и функциональные изменения при старении [35, 36].

В поддержании когнитивных способностей и в развитии СА играет роль содержание витамина D. В исследовании, включающем 509 взрослых в возрасте от 64 до 92 лет с когнитивными нарушениями (болезнь Альцгеймера и смешанная деменция) и без таковых, была обнаружена значимая связь содержания витамина D с результатами теста Mini Mental State Examination. У пациентов с легкими когнитивными нарушениями содержание витамина D было выше, чем в других группах. У пациентов с болезнью Альцгеймера и деменцией среднего звена наблюдалось самое низкое содержание витамина D.

Причем наиболее выраженный дефицит наблюдался у пациентов с деменцией среднего звена, пациентов старше 65 лет, а также с когнитивными и функциональными нарушениями [37].

Почти у трети пациентов, поступивших в ОРИТ, развивается делирий, и эти пациенты подвержены повышенному риску смерти во время госпитализации, более длительному пребыванию в больнице и когнитивным нарушениям после выписки [38].

В ретроспективном когортном исследовании G. Zheng и соавт. [39] проанализировали данные 11 740 пациентов с сепсисом в возрасте ≥ 65 лет, поступивших в ОРИТ. Оценивали СА по шкале CFS и делирий по шкале (CAM-ICU). Среди всей когорты пациентов у астеничных пациентов наблюдалась тенденция к более длительному пребыванию в ОРИТ, более высоким показателям тяжести состояния и потенциально худшим клиническим исходам. Исследование выявило значительную положительную связь тяжести астении с риском развития синдрома делирия. (ДИ: 1,09–1,17, $p < 0,001$). Кроме того, у астеничных пациентов риск развития сепсис-ассоциированного делирия был выше по сравнению с пациентами без астении (ДИ: 1,20–1,43, $p < 0,001$). Оценка по шкале CAM-ICU может применяться для раннего выявления делирия у взрослых пациентов, госпитализированных в ОРИТ, в том числе находящихся на искусственной вентиляции легких, при условии, что тест CAM-ICU проводится неспециализированным, но должным образом обученным медицинским персоналом. Тест наиболее полезен для исключения делирия [40].

Роль иммуностарения. Иммуностарение — это постепенное снижение функции иммунной системы, вызванное естественным процессом старения. Преимущественно выражается в более высокой секреции провоспалительных цитокинов, чем в молодом возрасте. Следствием этого является снижение способности индуцировать эффективный иммунный ответ на антигены, что увеличивает риск инфекций и их тяжесть [41].

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что воспаление играет важную роль в патофизиологии СА, проявляясь в виде аномального, слабовыраженного воспалительного ответа, который сохраняется в течение длительного времени после устранения исходного воспалительного стимула. Макрофаги демонстрируют снижение способности к фагоцитозу и повышенную продукцию цитокинов. Снижается продукция В-клеток, но увеличивается их продолжительность жизни. Следствием этого является изменение антигенраспознающего пула В-клеток и увеличение продукции провоспалительных цитокинов [9, 10].

Количество молодых Т-клеток CD8 и CD4 уменьшается (из-за инволюции тимуса), тогда как количество Т-клеток «иммунологической памяти» CD8 и CD4 увеличивается. Кроме того, ограничен пул рецепторов Т-клеток, определяющий антигенное разнообразие. Количество нейтрофилов не меняется с возрастом, но их функции изменяются: снижаются хемотаксис, фагоцитоз и клеточная продукция свободных радикалов. NK-клетки демонстрируют снижение цитотоксичности и продукции ИЛ-2 [42].

В исследовании J. Palmer и соавт. [43], были включены 100 пожилых пациентов с травмами. Средний возраст составил $77,1 \pm 9,8$ лет, 34% составляли женщины. СА была зарегистрирована у 39% пациентов. У астеничных пациентов по сравнению не астеничными наблюдалось более высокие содержание ФНО- α ($p=0,01$), ИЛ-1 β ($p=0,01$) и ИЛ-6 ($p=0,01$), но более низкое — гормона роста ($p=0,03$) и инсулиноподобного фактора роста-1 ($p<0,04$). Различий содержания ИЛ-2R α не выявлялось ($p=0,25$). В результате регрессионного анализа было установлено, что СА положительно коррелирует с содержанием провоспалительных биомаркеров TNF- α , ИЛ-1 β и ИЛ-6, и отрицательно — с эндокринными биомаркерами.

При анализе клинических проявлений, тяжести заболевания и исхода в группах пожилых пациентов с иммунодефицитом и без него, госпитализированных с внебольничной пневмонией, выявили, что иммуносупрессия была значительно связана с более высоким риском 30-дневной летальности [44].

Снижение иммунного ответа, вероятно, является фактором, объясняющим известный факт, что сепсис у пациентов с СА встречается гораздо чаще, чем у молодых, а летальность от него выше [45].

Роль саркопении. Саркопения — это сложный синдром, связанный с потерей мышечной массы отдельно или в сочетании с увеличением жировой массы. Причины саркопении многофакторны и включают в себя: гиподинамию и изменение эндокринной функции, в частности, снижение синтеза тестостерона, инсулиноподобного фактора роста и изменение секреции кортикостероидов, как обсуждалось выше [46]. Кроме того, хронические заболевания, воспаление, инсулинорезистентность и дефицит питательных веществ также способствуют развитию саркопении. Хотя кахексия может быть компонентом саркопении, эти два состояния не являются одним и тем же.

В ретроспективном наблюдательном исследовании, проведенном в ОРИТ Австралии, саркопения выявлена у 68% пациентов. Она была связана с более старшим возрастом (68

vs 55 лет, $p<0,001$), более низким индексом массы тела (27 vs 32 кг/м², $p<0,001$) и более длительным пребыванием в больнице (279 vs 223 часов, $p=0,043$) [47].

Оценка саркопении среди пациентов клиники в центральной части Индии показала, что саркопения ассоциирована чаще с тяжелой степенью СА, с увеличением потребности в проведении ИВЛ и летальностью именно в этой группе пациентов [46].

В исследовании на базе хирургического ОРИТ Y. Ji и соавт. [48] проанализировали данные 236 пациентов с сепсисом, вызванным внутрибрюшной инфекцией, которым было проведено экстренное хирургическое вмешательство. Саркопения, висцеральное ожирение и саркопическое ожирение анализировались с помощью компьютерной томографии. Многовариантный анализ показал, что саркопическое ожирение было связано с повышенным риском 30-дневной смертности. Пациенты с саркопенией были старше, чем пациенты без саркопении. Риск 30-дневной летальности значительно возрастал у пациентов с саркопенией, как в возрасте ≤ 70 , так и > 70 лет.

Одна из причин развития саркопении — дефицит питания или мальнутриция. В исследовании влияния СА, мальнутриции и эндокринологических изменений на исходы после протезирования аортального клапана распространенность синдрома СА варьировала от 6,4 до 65,7%, а синдрома мальнутриции — от 5,9 до 10,5%, в зависимости от используемого инструмента оценки. Оба параметра были связаны с более высокими концентрациями кортизола и паратгормона, а также с более низкими — ИФР-1, тестостерона, С-реактивного белка. При СА и мальнутриции 30-дневная летальность была повышена [49].

Недостаточное питание тяжелобольных пожилых пациентов с COVID-19 связано с повышением риска развития делирия на 35% и увеличением длительности пребывания в ОРИТ по сравнению с пациентами с достаточным питанием [50].

Методы оценки саркопении. Одним из методов оценки саркопении является Критерий Фрида, основанный на оценке скорости ходьбы и силы хвата. Клинические диагностические критерии саркопении в основном оцениваются путем измерения скорости ходьбы на дистанции 4 м. Пациентов с обычной скоростью ходьбы $< 1,0$ м/с следует рассматривать для количественного измерения состава тела методом двухлучевой рентгеновской абсорбциометрии (ДРА). Мышечная сила сжатия измеряется с помощью кистевого динамометра [51].

Шкалу SARC-F применяют для оценки тяжести саркопении. По ней оценивают силу, не-

обходимость помощи при ходьбе, подъем с кресла, подъем по лестнице и падения.

С помощью опросника SARC-CalF был оценен риск саркопении у 653 пациентов старше 60 лет в критическом состоянии. Сочетанная оценка саркопении и астении повышает точность прогнозирования летальности у пожилых пациентов в критическом состоянии и, следовательно, может быть полезна в процессе принятия клинических решений [52].

Ультразвуковое исследование является надежным и валидным диагностическим методом для количественной оценки массы мышц конечностей при саркопении у пожилых людей. Толщина и площадь поперечного сечения прямой мышцы бедра (ПМБ) или большой ягодичной мышцы (БМ) представляются подходящими ультразвуковыми параметрами для прогнозирования мышечной массы при саркопении [53, 54].

C. R. Hernández-Socorro и соавт. [55] был предложен Протокол ультразвуковой оценки качества четырехглавой мышцы бедра (ПМБ) в режиме реального времени в В-режиме, цветном доплеровском и М-режиме, а также оценки толщины центрального сухожилия ПМБ, площади поперечного сечения и толщины мышцы в В-режиме. Было показано, что площадь и толщина мышцы (QRF) значительно уменьшились ($p \leq 0,001$), а толщина центрального сухожилия значительно увеличилась ($p = 0,047$) в группе пациентов ОРИТ по сравнению с контрольной группой здоровых добровольцев. Эхогенность мышцы QRF и ангиогенная активность фасцикуляций, подкожный отек и внутримышечная жидкость также значительно различались между двумя группами ($p < 0,001$).

Однако стандартизированная процедура оценки саркопении у пациентов с катаболическим синдромом, находящихся на длительном стационарном лечении, не разработана.

Лекарственные препараты у пожилых пациентов. Особенности применения лекарственных препаратов также оказывают влияние на течение основного заболевания [19].

Проблема приема лекарств и их биодоступности у пожилых пациентов подробно описана с 1980 г. Полипрагмазия, в том числе необоснованное назначение лекарств пожилым пациентам, происходит, в частности, из-за дискоординации лечения (несогласованного назначения препаратов разными специалистами); при экстренной госпитализации, когда препараты, назначенные для купирования острого критического состояния, продолжают приниматься после выписки на фоне медикаментозной терапии хронических заболеваний.

Например, антипсихотики, применяемые для лечения делирия — самая распространенная

группа препаратов, прием которых часто продолжается и после выписки из ОРИТ и даже из стационара [56]. В рамках 3 фазы исследования III фазы MIND-USA, которое проводилось в 16 больницах по всей территории США, изучали влияние антипсихотических препаратов на когнитивные функции, качество жизни, психологические и функциональные исходы после перенесенного делирия в разных возрастных группах. Результаты показали, что антипсихотики не следует рутинно использовать для лечения делирия у взрослых пациентов в критическом состоянии. Часто продолжение приема препаратов является необоснованным и не приводит к улучшению когнитивной функции или исходов лечения в целом [57, 58]. Распространенным осложнением критических состояний является усиление психологических симптомов, нарушение цикла сна, делирий и когнитивные нарушения, что связано с увеличением назначения специфических лекарственных препаратов, таких как антипсихотики, или бензодиазепины [59].

Общая оценка исходного функционального состояния пожилых пациентов при поступлении в ОРИТ. Выделяют несколько шкал оценки физической зависимости, например, шкала «Повседневной активности» и шкала «Инструментальной активности» [60].

В клинической практике используется упрощенная версия шкалы «Инструментальной активности». В 2008 г. была предложена простая в использовании шкала клинической оценки астении (CFS- Clinical Frailty Scale), ранжирующая пациентов по 9 группам от «очень здоров» до «неизлечимо болен». Данная шкала представлена в отечественных клинических рекомендациях, и применяется как в стационарах, так и в амбулаторной практике.

Возможности применения шкалы клинической оценки астении (CFS) были изучены D. Javadzadeh и соавт. [61] в ретроспективном, одноцентровом, наблюдательном исследовании с участием тяжелобольных пожилых пациентов в возрасте ≥ 70 лет. Оценка по шкале CFS была независимо связана с общей краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной летальностью. У ослабленных пациентов наблюдался почти двукратный риск смерти. Эта информация имеет клиническое значение, поскольку при индивидуальном планировании лечения и ухода за пожилыми людьми следует учитывать риск смерти в различных временных перспективах.

Шкала клинической оценки астении CFS и индекс астении (ИА) на основе комплексной гериатрической оценки (КГО) были использованы в многоцентровом проспективном когортном исследовании FORECAST с участием

Таблица 3. Основные рекомендации ведения пациентов пожилого и старческого возраста в условиях интенсивной терапии, ранжированные по степени согласия между исследовательскими группами.

Рекомендация	Дельфийское исследование	
	Раунды, n	Согласие между группами ОИТ, ОНМ, ОГ, %
Высокий уровень доказательности рекомендации		
План и цели лечения, возможное усиление или ослабление терапии следует пересматривать через регулярные интервалы в ОРИТ	1	99,0
Рекомендуется участие семьи пациента, если это возможно, для определения уровня лечения, который подходит конкретному пациенту	1	97,5
Раннюю мобилизацию следует начинать в ОРИТ.	1	97,5
При сборе анамнеза у пациента или его родственников следует выяснить наличие ранее существовавших проблем со зрением и слухом, с возможностью предоставить очки и слуховые аппараты	2	95,7
Неинвазивная вентиляция или высокопоточная назальная кислородная терапия могут быть рассмотрены как минимально интервенционный метод лечения при дыхательной недостаточности, в зависимости от функционального исходного состояния пациента	1	95,6
Решения об ограничении жизнеподдерживающей терапии следует принимать в тех случаях, когда агрессивные вмешательства вряд ли позволят достичь приемлемого качества жизни, по мнению пациента или его семьи	1	95,5
При проведении искусственной вентиляции легких пациентам пожилого и старческого возраста следует учитывать их возрастные особенности.	2	94,6
Необходима разработка рекомендации по профилактике пролежней и других кожных заболеваний	1	94,1
Необходима разработка отдельного руководства по профилактике, выявлению и лечению делирия в ОРИТ	1	93,5
При седации очень пожилых пациентов следует учитывать их возрастные особенности.	1	89,7
Низкий уровень доказательности рекомендации		
Сердечно-сосудистая поддержка (восстановление водного баланса, поддержка вазопрессорами/инотропами, оптимизация сердечного выброса) у очень пожилых пациентов должна учитывать их возрастные особенности	2	93,8
Необходимо проводить анализ принимаемых лекарств соответствующим медицинским работником, например, клиническим фармацевтом, гериатром или другим специалистом, имеющим опыт ведения пациентов пожилого и старческого возраста, для минимизации предотвратимых нежелательных побочных эффектов от лекарственных препаратов	2	90,1
При организации питания у очень пожилых пациентов следует учитывать их возрастные особенности.	2	89,1
Примечание. Исследовательские группы: ОИТ — общество интенсивной терапии; НМ — общество неотложной медицины; ОГ — общество гериатров.		

пациентов в возрасте ≥ 50 лет, получавших жизнеобеспечение более 24 ч [62]. Тяжесть астении определялась в динамике: при поступлении в ОРИТ, при выписке из больницы и через 6 мес. после выписки. В качестве показателя тяжести астении был заранее определен интервал в баллах: CFS ≥ 5 или ИА $\geq 0,2$. Использование ИА на основе КГО может иметь преимущества в выявлении дефицитов и потенциальных целей для вмешательства по сравнению с клинической оценкой астении по CFS.

Принципы ведения пациентов пожилого и старческого возраста в условиях интенсивной терапии. Гетерогенность пациентов пожилого и старческого возраста, распространенность сложных гериатрических синдромов представляют серьезные проблемы по ведению этих пациентов при критических состояниях.

Европейское общество интенсивной терапии (ESICM) инициировало исследование методом Дельфи для преобразования эмпириче-

ских знаний экспертов в этой области в основанные на консенсусе рекомендации для клинической практики.

Многонациональная группа специалистов в области интенсивной терапии, неотложной помощи и гериатрической медицины представила мнения по вопросам ведения пациентов пожилого и старческого возраста в критических состояниях. В результате проведенного исследования было сформировано 48 рекомендаций и 2 контрольных списка, по которым был достигнут консенсус. Рекомендации были сформированы по целям и основным принципам лечения в ОРИТ, а также по структуре помощи после выписки [63]. Основные рекомендации по ведению пациентов пожилого и старческого возраста в ОРИТ представили в табл. 3.

Рекомендации Европейского гериатрического общества регламентируют ведение пациентов пожилого и старческого возраста в отделении неотложной помощи. Рекомендации Ев-



Рис. Особенности ведения пациента пожилого и старческого возраста в отделении интенсивной терапии.

ропейского общества интенсивной медицины — в отделении неотложной помощи и непосредственно в ОРИТ.

На основании данных рекомендаций можно сформировать последовательность действий при поступлении пациента пожилого и старческого возраста в соответствующие отделения (рис.).

Несмотря на то, что КГО на основе рекомендаций Европейского гериатрического общества и Европейского общества интенсивной медицины часто не может быть реализована [63, 64], их обобщение позволяет выделить ключевые параметры, определяющие особенности ведения пациентов пожилого и старческого возраста в ОРИТ. К ним относятся:

- регулярный пересмотр плана лечения;
- участие семьи в определении уровня лечения, сборе анамнеза и решении об ограничении жизнеподдерживающей терапии;
- ранняя мобилизация пациента в ОРИТ;
- учет возрастных особенностей/функционального состояния при проведении искусственной вентиляции легких, неинвазивной вентиляции или высокопоточной назальной кислородной терапии, а также седации;
- профилактика, выявление и лечение делирия, а также пролежней и других кожных заболеваний (табл. 3).

Рекомендации по вышеперечисленным параметрам имеют высокий уровень доказательности и высокую степень согласия между исследовательскими группами обществ интенсивной терапии, неотложной медицины и гериатров (99–89,7%, табл. 3).

Как видно, особое внимание в данных рекомендациях уделяется участию семьи в лечении

пациента пожилого и старческого возраста. Кроме того, отмечается необходимость учитывать желание самого пациента получать лечение или отказаться от него [63].

Оценка СА также рекомендована в отделении неотложной помощи. Она может быть использована для сортировки пациентов с учетом тяжести астении. Астения и делирий независимо друг от друга повышают риск внутрибольничной летальности и продолжительности пребывания в стационаре [65].

Рекомендации по сердечно-сосудистой и нутритивной поддержке имели низкий уровень доказательности, по всей видимости, в связи с гетерогенностью исследовательских групп.

Рекомендация по пересмотру лекарственной терапии совместно с клиническим фармацевтом, гериатром или другим специалистом, имеющим опыт в уходе за пожилыми пациентами, имела низкий уровень доказательности при высокой степени согласия исследовательских групп (90,1%). Однако 91,4% врачей-реаниматологов впоследствии согласились с тем, что анализ лекарственной терапии следует проводить при переводе из ОРИТ для более выраженного влияния на динамику состояния пациента в долгосрочной перспективе. Таким образом, важно разрабатывать лечебную тактику совместно с врачами других специальностей, которые будут принимать участие в лечении пациентов пожилого и старческого возраста, то есть обеспечить мультидисциплинарный подход.

При оценке жизненно важных показателей рекомендовано учитывать артериальное давление, температуру тела, частоту сердечных сокращений, которые могут быть связаны с летальностью [64].

Заключение

Значительное влияние на тактику ведения пациентов пожилого и старческого возраста в ОРИТ оказывают такие факторы физиологического старения, как изменения гормональной регуляции, иммуностарение, саркопения, изменение когнитивной функции. Следует учитывать также сопутствующие заболевания, особенности приема лекарственных препаратов и статус мобильности у пациентов данной когорты.

Большинство проанализированных исследований показало, что наличие СА приводит к увеличению частоты летальных исходов среди пациентов ОРИТ пожилого и старческого возраста по сравнению с пациентами без астении, а также пациентами более молодого возраста.

Оценка СА при поступлении пациента пожилого и старческого возраста в ОРИТ необхо-

дима для коррекции лечебной тактики в этой возрастной группе. Возраст, наличие СА и высокий балл при оценке по шкале SOFA оказались наиболее значимыми независимыми факторами прогноза 30-дневной летальности. Независимым фактором прогноза 30-дневной выживаемости после лечения в ОРИТ являлся результат, полученный по шкале клинической оценки астении (Clinical Frailty Scale, CFS). При этом в качестве потенциальных прогностических факторов 30-дневной выживаемости, оценивали СА и когнитивные нарушения.

При лечении пациентов анализируемой когорты рекомендуется использовать мультидисциплинарный подход, особое внимание уделять роли семьи в лечебном процессе, а также поддерживать желание и приверженность пациента к проводимому лечению.

Литература

1. Perrella A., Geen O., Ahuja M., Scott S., Kaushik R., Ferrante L.E., Brummel N.E., et al. Exploring the impact of age, frailty, and multimorbidity on the effect of ICU interventions: a systematic review of randomized controlled trials. *Crit Care Med.* 2024; 52 (9): e463–e472. DOI: 10.1097/CCM.0000000000006315. PMID: 38661459.
2. Vallet H., Schwarz G.L., Flaatten H., de Lange D.W., Guidet B., Dechartres A. Mortality of older patients admitted to an ICU: a systematic review. *Crit. Care Med.* 2021; 49 (2): 324–334. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004772. PMID: 33332816.
3. Bruno R.R., Wernly B., Beil M., Muessig J.M., Rahmel T., Graf T., Meybohm P., et al. Therapy limitation in octogenarians in German intensive care units is associated with a longer length of stay and increased 30 days mortality: A prospective multicenter study. *J Crit Care.* 2020; 60: 58–63. DOI: 10.1016/j.jccr.2020.07.024. PMID: 32769006.
4. Jung C., Fjølner J., Bruno R.R., Wernly B., Artigas A., Pinto B.B., Schefold J.C., et al. Differences in mortality in critically ill elderly patients during the second COVID-19 surge in Europe. *Crit Care.* 2021; 25 (1): 344. DOI: 10.1186/s13054-021-03739-7. PMID: 34556171.
5. Beard J.R., Jotheeswaran A.T., Cesari M., de Carvalho A.I. The structure and predictive value of intrinsic capacity in a longitudinal study of ageing. *BMJ Open.* 2019; 9 (11): e026119. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026119. PMID: 31678933.
6. Chin-Yee N., D'Egidio G., Thavorn K., Heyland D., Kyremanteng K. Cost analysis of the very elderly admitted to intensive care units. *Crit Care.* 2017; 21 (1): 109. DOI: 10.1186/s13054-017-1689-y. PMID: 28506243.
7. Nguyen Q.D., Moodie E.M., Forget M.F., Desmarais P., Keezer M.R., Wolfson C. Health heterogeneity in older adults: exploration in the Canadian longitudinal study on aging. *J Am Geriatr Soc.* 2021; 69 (3): 678–687. DOI: 10.1111/jgs.16919. PMID: 33155270.
8. Forget M.F., Wang H.T., Carignan R., Dessureault A., Gravel M., Bienvue J., Bouchard M., et al. Critically ill older adults representation in intervention trials: a systematic review. *Crit Care Explor.* 2024; 6 (7): e1107. DOI: 10.1097/CCE.0000000000001107. PMID: 38919511.
9. Singh D.K., Ganesh V., Sahni N., Kannamani B., Saini V., Yaddanapudi L. Prevalence of frailty and its effect on requirement of organ support and clinical outcomes in critically ill patients: a prospective observational single center study. *BMC Anesthesiol.* 2025; 25 (1): 215. DOI: 10.1186/s12871-025-03096-w. PMID: 40287615.
10. Bruno B.W., Wernly B., Bagshaw S.M., van den Boogaard M., Darvall J.N., Geer L.D., RuizMiguelena P.R.de G., et al. The Clinical Frailty Scale for mortality prediction of old acutely admitted intensive care patients: a meta-analysis of individual patient-level data. *Ann Intensive Care.* 2023; 13 (1): 37. DOI: 10.1186/s13613-023-01132-x. PMID: 37133796.
11. Margalit I., Yahav D., Hoffman T., Tabah A., Ruckly S., Barbier F., Singer P., et al. Presentation, management, and outcomes of older compared to younger adults with hospital-acquired bloodstream infections in the intensive care unit: a multicenter cohort study. *Infection.* 2024; 52 (6): 2435–2443. DOI: 10.1007/s15010-024-02304-y. PMID: 38869773.
12. Ehrlington S., M., Hörlin E., John R.T., Wretborn J., Wilhelms D. Frailty is associated with 30-day mortality: a multicentre study of Swedish emergency departments. *Emerg Med J.* 2024; 41 (9): 514–519. DOI: 10.1136/emered-2023-213444. PMID: 39053972.
13. Pillatt A.O., Da Silva B., Franz L.B.B., Berlezi E.M., Schneider R.H. Muscle, endocrine, and immunological markers of frailty in older people. *Exp Gerontol.* 2021; 151: 111405. DOI: 10.1016/j.exger.2021.111405. PMID: 34015373.
14. А. М. Кузьминов, А. В. Полев, Е. В. Хаммад, Т. Л. Петрище. Синдром старческой астении как гетерогенное клиническое состояние. *Клиническая геронтология.* 2019; 7 (25): 25–32. Kuzminov A.M., Polev A.V., Khammad E.V., Petrishche T.L. Frail as a heterogeneous clinical condition. *Clinical Gerontology= Klinicheskaya Gerontologiya.* 2019; 7 (25): 25–32. (in Russ.). DOI: 10.26347/1607-2499201907-08025-032.
15. Hewitt J., Carter B., McCarthy K., Pearce L., Law J., Wilson F.V., Tay H.S., et al. Frailty predicts mortality in all emergency surgical admissions regardless of age. an observational study. *Age Ageing.* 2019; 48 (3): 388–394. DOI: 10.1093/ageing/afy217. PMID: 30778528.
16. Ibarz M., Boumendil A., Haas L.E.M., Irazabal M., Flaaten H., de Lange D.W., Morandi A., et al. Sepsis at ICU admission does not decrease 30-day survival in very old patients: a post-hoc analysis of the VIP1 multinational cohort study. *Ann Intensive Care.* 2020; 10 (1): 56. DOI: 10.1186/s13613-020-00672-w. PMID: 32406016.
17. Guidet B., de Lange D.W., Boumendil A., Leaver S., Watson X., Boulanger C., Szczeklik W., et al. The contribution of frailty, cognition, activity of daily life and comorbidities on outcome in acutely admitted patients over 80 years in European ICUs: the VIP2 study. *Intensive Care Med.* 2020; 46 (1): 57–69. DOI: 10.1007/s00134-019-05853-1. PMID: 31784798.
18. Guidet B., Vallet H., Flaatten H., Joynt G., Bagshaw S.M., Leaver S.K., Beil M., et al. The trajectory of very old critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2024; 50 (2): 181–194. DOI: 10.1007/s00134-023-07298-z. PMID: 38236292.
19. Kaushik R., Ferrante L.E. Long-term recovery after critical illness in older adults. *Curr Opin Crit Care.* 2022; 28 (5): 572–580. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000981. PMID: 35950731.
20. Flaatten H., Beil M., Guidet B. Elderly patients in the intensive care unit. *Semin Respir Crit Care Med.* 2021; 42 (1): 10–19. DOI: 10.1055/s-0040-1710571. PMID: 32772353.
21. Rodríguez-García R., González-Lamuño L., Santullano M., Martín-Carro B., Fernández-Martín J.L., Basanta M.D.C.C., Forcelledo L., et al. Clinical features and disease progression of elderly patients at the ICU setting. *Med Intensiva (Engl Ed).* 2024; 48 (5): 254–262. DOI: 10.1016/j.medine.2024.02.009. PMID: 38519374.
22. Cuenca S.L., López L.O., Martín N.L., Jaimes M.M.I., Villamayor M.I., Artigas A., Balanz J.A.L. Frailty in patients over 65 years of age admitted to Intensive Care Units (FRAIL-ICU). *Med Intensiva (Engl Ed).* 2019; 43 (7): 395–401. DOI: 10.1016/j.medin.2019.01.010. PMID: 30905473.

23. Stavem K, Hoel H, Skjaker S.A., Haagensen R. Charlson comorbidity index derived from chart review or administrative data: agreement and prediction of mortality in intensive care patients. *Clin Epidemiol.* 2017; 9: 311–320. DOI: 10.2147/CLEP.S133624. PMID: 28652813.
24. Rehatta N.M., Chandra S., Sari D., Lestari M.I., Senapathi T.G.A., Nurdin H., Wirabuana B., et al. Comorbidities and COVID-19 status influence the survival rate of geriatric patients in intensive care units: a prospective cohort study from the Indonesian Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy. *BMC Geriatr.* 2022; 22 (1): 523. DOI: 10.1186/s12877-022-03227-9. PMID: 35752756.
25. Alsaad S., Addweesh A., Beyari M., Alkhateb M., Alswat A., Alshabnan A., Alsaad A., et al. Comorbidities associated with risk of ICU admission in elderly patients with COVID-19: *Medicine (Baltimore)*. 2022; 101 (39): e30799. DOI: 10.1097/MD.00000000000030799. PMID: 36181092.
26. Zhan Y.-F., Li F., Wu L.-C., Chen L., Zhu C.-Y., Han M.-S., Ma G.-F., et al. Role of Charlson comorbidity index in predicting intensive care unit readmission in patients with aortic aneurysm. *Medicine (Baltimore)*. 2024 1; 103 (44): e40033. DOI: 10.1097/MD.00000000000040033. PMID: 39496060.
27. Borri M., Jacobs M.E., Carmeliet P., Rabelink T.J., Dumas S.J. Endothelial dysfunction in the aging kidney. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2025; 328 (4): F542–F562. DOI: 10.1152/ajprenal.00287.2024. PMID: 39933752.
28. Doi T., Makizako H., Tsutsumimoto K., Hotta R., Nakakubo S., Makino K., Suzuki T., et al. Association between insulin-like growth Factor-1 and frailty among older adults. *J Nutr Health Aging.* 2018; 22 (1): 68–72. DOI: 10.1007/s12603-017-0916-1. PMID: 29300424.
39. Strich D., Karavani G., Edri S., Gillis D. TSH enhancement of FT4 to FT3 conversion is age dependent. *Eur J Endocrinol.* 2016; 175: 49–54. DOI: 10.1530/EJE-16-0007. PMID: 27150496.
30. Chaker L., Korevaar T.L., Medici M., Uitterlinded A., Hofman A., Dehghan A., Franco O.H., et al. Thyroid function characteristics and determinants: the Rotterdam Study. *Thyroid.* 2016; 26 (9): 1195–204. DOI: 10.1089/thy.2016.0133. PMID: 27484151.
31. Mammen J.S., McGready J., Ladenson P.W., Simonsick E.M. Unstable thyroid function in older adults is caused by alterations in both thyroid and pituitary physiology and is associated with increased mortality. *Thyroid.* 2017; 27: 1370–1377. DOI: 10.1089/thy.2017.0211. PMID: 28854871.
32. Fiocco S., Walther A., Ehlert U. Steroid secretion in healthy aging. *Psychoneuroendocrinology.* 2019; 105: 64–78. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2018.09.035. PMID: 30314729.
33. Alemany M. The roles of androgens in humans: biology, metabolic regulation and health. *Int J Mol Sci.* 2022; 23 (19): 11952. DOI: 10.3390/ijms23191195. PMID: 36233256.
34. Wang Y., Yang J., Luo Y., Zhao Z., Yuan Y., Li J., Liu Y., et al. Targeting IGF1-induced cellular senescence to rejuvenate hair follicle aging. *Aging Cell.* 2025; 24 (7): e70053. DOI: 10.1111/accel.70053. PMID: 40159808.
35. Cosarderelioglu C., Nidadavolu L.S., George C.J., Oh E.S., Bennett D.A., Walston J.D., Abadir P.M. Brain renin-angiotensin system at the intersection of physical and cognitive frailty. *Front Neurosci.* 2020; 14: 586314 DOI: 10.3389/fnins.2020.586314. PMID: 33117127.
36. Fischer N., Chacko L.J., Glueckert R., Schrott-Fischer A. Age-dependent changes in the cochlea. *Gerontology.* 2020; 66 (1): 33–39. DOI: 10.1159/000499582. PMID: 31117093.
37. Arosio B., Rossi P.D., Ferri E., Cesari M., Vitale G. Characterization of vitamin D status in older persons with cognitive impairment. *Nutrients.* 2022; 14 (6): 1142. DOI: 10.3390/nu14061142. PMID: 35334800.
38. Salluh J.I.F., Wang H., Schneider E.B., Nagaraja N., Yenokyan G., Damluji A., Serafim R.B., et al. Outcome of delirium in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2015; 350: h2538. DOI: 10.1136/bmj.h2538. PMID: 26041151.
39. Zheng G., Yan J., Li W., Chen Z. Frailty as an independent risk factor for sepsis-associated delirium: a cohort study of 11,740 older adult ICU patients. *Aging Clin Exp Res.* 2025; 37 (1): 52. DOI: 10.1007/s40520-025-02956-2. PMID: 40011361.
40. Miranda F., Gonzalez F., Plana M.N., Zamora J., Quinn T.J., Seron P. Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) for the diagnosis of delirium in adults in critical care settings. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023; 11 (11): CD013126. DOI: 10.1002/14651858.CD013126.pub2. PMID: 37987526.
41. Martín S., Pérez A., Aldecoa C. Sepsis and immunosenescence in the elderly patient: a review. *Front Med.* 2017; 4: 20. DOI: 10.3389/fmed.2017.00020. PMID: 28293557.
42. Garley M., Omeljaniuk W.J., Motkowski R. Ratajczak-Wrona W., Jabłońska E., Filipkowski D., Charkiewicz A.E. Immunoaging — the effect of age on serum levels of NET biomarkers in men: a pilot study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2023; 36 (3): 333–348. DOI: 10.13075/ijomh.1896.02125. PMID: 37681423.
43. Palmer J., Pandit V., Zeeshan M., Kulvatunyou N., Hamidi M., Hanna K., Fain M., et al. The acute inflammatory response after trauma is heightened by frailty: a prospective evaluation of inflammatory and endocrine system alterations in frailty. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019; 87 (1): 54–60. DOI: 10.1097/TA.0000000000002229. PMID: 30768559.
44. Huang L., Weng B., Wang Y., Wang M., Mei Y., Chen W., Ma M., et al. The effect of immunosuppression on outcomes in elderly patients with community-acquired pneumonia. *Respir Res.* 2025; 26 (1): 30. DOI: 10.1186/s12931-024-03080-x. PMID: 39844256.
45. Li X., Tang Y., Deng X., Zhou F., Huang X., Bai Z., Liang X., et al. Modified frailty index effectively predicts adverse outcomes in sepsis patients in the intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 2024; 84: 103749. DOI: 10.1016/j.iccn.2024.103749. PMID: 38896964.
46. Bhurchandi S., Kumar S., Agrawal S., Acharya S., Jain S., Talwar D., Lomte S. Correlation of sarcopenia with modified frailty index as a predictor of outcome in critically ill elderly patients: a cross-sectional study. *Cureus.* 2021; 13 (10): e19065. DOI: 10.7759/cureus.19065. PMID: 34849305.
47. Joyce P.R., O'Dempsey R., Kirby G., Anstey C. A retrospective observational study of sarcopenia and outcomes in critically ill patients. *Anaesth Intensive Care.* 2020; 48 (3): 229–235. DOI: 10.1177/0310057X20922234. PMID: 32486830.
48. Ji Y., Cheng B., Xu Z., Ye H., Lu W., Luo X., Fu S., et al. Impact of sarcopenic obesity on 30-day mortality in critically ill patients with intra-abdominal sepsis. *J Crit Care.* 2018; 46: 50–54. DOI: 10.1016/j.jcrc.2018.03.019. PMID: 29677586.
49. Al-Kassou B., Shamekhi J., Weber M., Germeroth J., Gillrath J., Feldmann K., Sedaghat A., et al. Frailty, malnutrition, and the endocrine system impact outcome in patients undergoing aortic valve replacement. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2022; 99 (1): 145–157. DOI: 10.1002/ccd.29821. PMID: 34143555.
50. Gholi Z., Rezaei M., Shariatpanahi Z.V., Momen R., Shaidaei M.F.B., Gholami M., Aghae S., et al. Malnutrition elevates delirium and ICU stay among critically ill older adult COVID-19 patients. *Front Med (Lausanne)*. 2024; 11: 1259320. DOI: 10.3389/fmed.2024.1259320. PMID: 38799151.
51. Kamwa V., Welch C., Hassan-Smith Z.-K. The endocrinology of sarcopenia and frailty. *Minerva Endocrinol (Torino)*. 2021; 46 (4): 453–468. DOI: 10.23736/S2724-6507.20.03198-3. PMID: 33331737.
52. Bai W., Ge H., Han H., Xu J., Qin L. Association of frailty and sarcopenia with short-term mortality in older critically ill patients. *J Nutr Health Aging.* 2024; 28 (8): 100321. DOI: 10.1016/j.jnha.2024.100321. PMID: 39033576.
53. Zhao R., Li X., Jiang Y., Su N., Li J., Kang L., Zhang Y., et al. Evaluation of appendicular muscle mass in sarcopenia in older adults using ultrasonography: a systematic review and meta-analysis. *Gerontology.* 2022; 68 (10): 1174–1198. DOI: 10.1159/000525758. PMID: 35878591.
54. Siniscalchi C., Nouvenne A., Cerundolo N., Meschi T., Ticinesi A. Diaphragm ultrasound in different clinical scenarios: a review with a focus on older patients. *Geriatrics (Basel)*. 2024; 9 (3): 70. DOI: 10.3390/geriatrics9030070. PMID: 38920426.
55. Hernández-Socorro C.-R., Saavedra P., López-Fernández J.C., Ruiz-Santana S. Assessment of muscle wasting in long-stay ICU patients using a new ultrasound protocol. *Nutrients.* 2018; 10 (12): 1849. DOI: 10.3390/nu10121849. PMID: 30513718.
56. Scales D.C., Fischer H.D., Li P., Bierman A.S., Fernandes O., Mamdani M., Rochon P., et al. Unintentional continuation of medications intended for acute illness after hospital discharge: a population-based cohort study. *J Gen Intern Med.* 2016; 31 (2): 196–202. DOI: 10.1007/s11606-015-3501-5. PMID: 26369941.
57. Mart M.F., Boehm L.M., Kiehl A.L., Gong M.N., Malhotra A., Owens R.L., Khan B.A., et al. Long-term outcomes after treatment of delirium during critical illness with antipsychotics (MIND-USA): a randomised, placebo controlled, phase 3 trial. *Lancet Respir Med.* 2024; 12 (8): 599–607. DOI: 10.1016/S2213-2600 (24)00077-8. PMID: 38701817.
58. Tomich J.E., Stollings J.L., Pandharipande P.P., Chandrasekhar R., Ely E.W., Girard T.D. Antipsychotic prescribing patterns during and after critical illness: a prospective cohort study. *Crit Care.* 2016; 20 (1): 378. DOI: 10.1186/s13054-016-1557-1. PMID: 27881149.
59. Charlton K., Sinclair D.R., Hanratty B., Burrow E., Stow D. Measuring frailty and its association with key outcomes in the ambulance setting: a cross sectional observational study. *BMC Geriatr.* 2022; 22 (1): 935. DOI: 10.1186/s12877-022-03633-z. PMID: 36471316.
60. Kojima G. Quick and simple FRAIL scale predicts incident activities of daily living (ADL) and instrumental ADL (IADL) disabilities: a

- systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2018; 19 (12): 1063–1068.
DOI: 10.1016/j.jamda.2018.07.019. PMID: 30206033.
61. Javadzadeh D., Karlson B.W., Alfredsson J., Ekerstad E., Hellberg J., Herlitz J., Ekerstad N. Clinical Frailty Scale score is a predictor of short-, mid- and long-term mortality in critically ill older adults (70 years) admitted to the emergency department: an observational study. *BMC Geriatr.* 2024; 24 (1): 852.
DOI: 10.1186/s12877-024-05463-7. PMID: 39434029.
 62. Muscedere J., Bagshaw S.M., Kho M., Mehta S., Cook D.J., Boyd J.G., Sibley S., et al. Frailty, Outcomes, Recovery and Care Steps of Critically Ill Patients (FORECAST): a prospective, multi-centre, cohort study. *Intensive Care Med.* 2024; 50 (7): 1064–1074.
DOI: 10.1007/s00134-024-07404-9. PMID: 38748266.
 63. Beil M., Alberto L., Bourne R.S., Brummel N.E., de Groot B., de Lange D.W., Elbers P., et al. ESICM consensus-based recommendations for the management of very old patients in intensive care. *Intensive Care Med.* 2025; 51 (2): 287–301.
DOI: 10.1007/s00134-025-07794-4. PMID: 39961851.
 64. Lucke J.A., Mooijaart S.P., Heeren P., Singler K., McNamara R., Gilbert T., Nickel C.H., et al. Providing care for older adults in the Emergency Department: expert clinical recommendations from the European Task Force on Geriatric Emergency Medicine. *Eur Geriatr Med.* 2022; 13 (2): 309–317.
DOI: 10.1007/s41999-021-00578-1. PMID: 34738224.
 65. Sahle B.W., Pilcher D., Litton E., Ofori-Asenso R., Peter K., McFadyen J., Tracey Bucknall T. Association between frailty, delirium, and mortality in older critically ill patients: a binational registry study. *Ann Intensive Care.* 2022; 12 (1): 108.
DOI: 10.1186/s13613-022-01080-y. PMID: 36394660.

Поступила 19.08.2025
Принята 08.07.2026