



<https://doi.org/10.24884/2078-5658-2022-20-4-54-60>

Шкала mNUTRIC как предиктор летального исхода у критически больных пациентов с COVID-19: систематический обзор и метаанализ

А. О. СИВКОВ¹, Н. П. ШЕНЬ², И. Н. ЛЕЙДЕРМАН³, О. Г. СИВКОВ⁴

¹ АО МСЧ «Нефтяник» г. Тюмень, РФ

² Областная клиническая больница № 1, г. Тюмень, РФ

³ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, РФ

⁴ Тюменский кардиологический научный центр, Томский НИМЦ РАН, г. Тюмень, РФ

РЕЗЮМЕ

Цель – оценить прогностическую значимость шкалы нутритивного риска mNUTRIC в отношении летального исхода у пациентов отделений интенсивной терапии с COVID-19.

Материалы и методы. Систематический обзор и метаанализ проведены на основе протоколов Preferred Reporting Items for Systematic and meta-analysis. Были включены все обсервационные (перекрестные, когортные) и проспективные исследования. Поиск проводили в электронной базе данных PubMed и ограничили 2019–2023 гг. Условия для включения в исследование: 1) результат полимеразной цепной реакции на коронавирус SARS-CoV-2 – «положительный»; 2) пациенты, госпитализированные в ОРИТ; 3) возраст ≥ 18 лет; 4) оценка шкалы mNUTRIC в первые 48 часов госпитализации в ОРИТ.

Результаты. Количество включенных в обзор пациентов составило 1130, в количественный синтез (метаанализ) – 403. В проведенном метаанализе шансы внутрибольничной смертности у пациентов в критическом состоянии с COVID-19 повышались в 1,8 раз при значении mNUTRIC ≥ 5 баллов. Гетерогенность исследований была незначительной ($I^2 = 0\%$, $p = 0,22$). При анализе 28-дневной летальности в ОРИТ у пациентов с mNUTRIC ≥ 5 повышались риски в 2,11 раз (95% ДИ: 1,38–3,22, $p = 0,005$). Все наблюдаемые изменения были статистически значимыми ($p < 0,00001$ и $p = 0,00005$ соответственно).

Заключение. В литературе мы не нашли систематического обзора и метаанализа, отражающего способность шкалы mNUTRIC прогнозировать неблагоприятный исход у пациентов с COVID-19 в критическом состоянии. Наше исследование показало, что данная шкала может предсказывать госпитальную и 28-дневную смертность в ОРИТ. Требуется дальнейшие исследования для более точной оценки летального исхода у данной категории пациентов.

Ключевые слова: шкала, mNUTRIC, внутрибольничная смертность, COVID-19, предиктор, критическое состояние

Для цитирования: Сивков А. О., Шень Н. П., Лейдерман И. Н., Сивков О. Г. Шкала mNUTRIC как предиктор летального исхода у критически больных пациентов с COVID-19: систематический обзор и метаанализ // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 54–60. DOI: 10.24884/2078-5658-2022-20-4-54-60.

mNUTRIC score as a predictor of the lethal outcome in critically ill patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis

А. О. СИВКОВ¹, Н. П. ШЕНЬ², И. Н. ЛЕЙДЕРМАН³, О. Г. СИВКОВ⁴

¹ Medical and sanitary unit «Neftyanik», Tyumen, Russia

² Regional Clinical Hospital № 1, Tyumen, Russia

³ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

⁴ Tyumen Cardiologic Scientific Center, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

ABSTRACT

The objective was to assess the predictive value of nutritive risk mNUTRIC score in relation to the lethal outcome in ICU patients suffering from COVID-19.

Materials and methods. The systematic review and meta-analysis were performed based on the Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analysis protocols. All observational (crossover and cohort) and prospective studies were included. The search was carried out in PubMed electronic database and was limited to 2019–2023. Conditions for inclusion into the study were: 1) a positive result of the SARS-CoV-2 polymerase chain reaction test; 2) patients admitted to ICU; 3) age ≥ 18 years old; 4) the evaluation according to the mNUTRIC score within the first 48 hours of hospitalization to ICU.

Results. The number of subjects included into the study was equal to 1130 patients, the number of those included into the quantitative synthesis (meta-analysis) was 403. In the performed meta-analysis, the chances of in-hospital mortality of critically ill patients with COVID-19 increased by 1.8-fold at mNUTRIC score ≥ 5 . Heterogeneity of studies was insignificant ($I^2 = 0\%$, $p = 0,22$). The analysis of 28-day ICU mortality in patients with mNUTRIC score ≥ 5 found a 2.11-fold increase of the risk (95% CI: 1.38–3.22, $p = 0,005$). All the observed changes were statistically significant ($p < 0,00001$ and $p = 0,00005$, correspondingly).

Conclusion. In the available literature, we have not found a systematic review or meta-analysis that would reflect the capability of the mNUTRIC score to predict an unfavorable outcome in critically ill patients with COVID-19. Our study has shown that this score can predict the in-hospital and 28-day mortality in ICU. Further studies are required for a more precise assessment of the lethal outcome in this category of patients.

Key words: score, mNUTRIC, in-hospital mortality, COVID-19, predictor, critical illness

For citation: Sivkov A. O., Shen N. P., Leyderman I. N., Sivkov O. G. mNUTRIC score as a predictor of the lethal outcome in critically ill patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2023, Vol. 20, № 4, P. 54–60. (In Russ.) DOI: 10.24884/2078-5658-2022-20-4-54-60.

Для корреспонденции:
Алексей Олегович Сивков
E-mail: dr.sivkov@yandex-sivkov.ru

For correspondence:
Aleksey O. Sivkov
E-mail: dr.sivkov@yandex-sivkov.ru

Введение

В настоящее время вызванная COVID-19 инфекция является серьезной проблемой во всем мире. По состоянию на 17 мая 2023 г. было зарегистрировано 766 440 796 миллионов случаев подтвержденного COVID-19 и 6 932 591 миллиона смертей от новой коронавирусной инфекции (НКИ) [22]. Так, согласно недавно проведенному систематическому обзору и метаанализу, распространенность нутритивной недостаточности (НН) среди пациентов с НКИ составила 49,11%. Вероятность развития летального исхода среди пациентов с риском НН была в 10 раз выше по сравнению с пациентами с отсутствием риска [3]. В другом систематическом обзоре 2020 г. были определены факторы, повышающие риск неблагоприятного исхода у пациентов с COVID-19 в критическом состоянии. К таким факторам относили мужской пол, возраст старше 65 лет, курение, артериальную гипертензию, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, лимфопению, повышенные уровни D-димера и прокальцитонина [27]. Белково-энергетическая недостаточность (БЭН) – дополнительный фактор риска у критически больных пациентов [5] и довольно распространенный среди пациентов с НКИ в отделениях интенсивной терапии (ОРИТ) [14]. Исследованиями было показано, что госпитализированные пациенты уже имели ту или иную степень нутритивной недостаточности [15, 25].

Известно, что пациенты с НКИ имеют повышенную потребность в кислородной поддержке, а по мере ухудшения нередко требуют проведения инвазивных методов респираторной поддержки. НН отрицательно влияет на функции легких, увеличивая продолжительность ИВЛ, и ведет к снижению силы дыхательных мышц, диафрагмы [4]. Острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) может развиваться с частотой примерно от 14 до 33% среди пациентов с НКИ [23]. Патогенез ОРДС представляет собой системную воспалительную реакцию, вызывая тем самым гиперкатаболический процесс, полиорганную недостаточность и увеличивая риск инфекционных осложнений [8]. Таким образом, идентификация пациента с высоким риском НН является одной из основных задач врача реанимационного звена для своевременной коррекции терапии.

Наиболее часто используемые шкалы в интенсивной терапии для прогнозирования летального исхода – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) [10] и Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) [21] – к сожалению, не отображают возможный риск развития НН. Для решения данной задачи используется шкала Modified Nutrition Risk in Critically ill (mNUTRIC) [20], которая разработана в 2016 г. на основе шкалы Nutrition Risk in Critically ill (NUTRIC) [9], где для расчета требуется возраст, балл по шкалам APACHE II, SOFA, определение количества сопутствующих заболеваний и числа дней до госпитализации в ОРИТ, но

уже без показателя IL-6. В ряде систематических обзоров данная шкала выступала прогностическим критерием летального исхода у пациентов в критическом состоянии [2, 7, 13].

В литературе мы не нашли систематического обзора и метаанализа, отражающего способность шкалы mNUTRIC прогнозировать неблагоприятный исход у пациентов с COVID-19 в критическом состоянии. Таким образом, целью нашей работы явилась оценка прогностической способности шкалы mNUTRIC у пациентов в критическом состоянии с COVID-19.

Цель – оценить прогностическую значимость шкалы нутритивного риска mNUTRIC в отношении развития летального исхода у пациентов отделений интенсивной терапии с COVID-19.

Материалы и методы

Систематический обзор и метаанализ были проведены на основе протоколов Preferred Reporting Items for Systematic and meta-analysis (PRISMA) [16]. Были включены все обсервационные (перекрестные, когортные) и проспективные исследования. Поиск проводили в электронной базе данных PubMed и ограничивали 2019–2023 гг. 3 независимых исследователя отдельно друг от друга проводили поиск и отбор исследований с использованием заранее заданных поисковых терминов, ключевых слов (в том числе MeSH) и логических операторов: «mNUTRIC» или «modified nutrition risk in critically ill» и «COVID-19». Любые разногласия разрешались путем обсуждения между ними или с привлечением 4-го исследователя при сохранении разногласий. Поиск ограничивался англоязычными статьями.

Критерии включения/исключения. Включение в исследование проводили с учетом следующих условий: 1) результат полимеразной цепной реакции на коронавирус SARS-CoV-2 – «положительный»; 2) пациенты, госпитализированные в ОРИТ; 3) возраст ≥ 18 лет; 4) оценка с помощью шкалы mNUTRIC в первые 48 часов госпитализации в ОРИТ. Обязательным условием включения публикаций в метаанализ было наличие данных о клинических особенностях, исходах, прогнозе заболевания. Также были исключены исследования на животных, обзоры, клинические случаи и серии случаев. Стоит отметить, что количество включенных в исследования пациентов не являлось для нас определяющим фактором отбора.

Извлечение и синтез данных исследований. Каждый исследователь независимо извлекал информацию из электронных баз данных и вносил в таблицу Excel.

Для каждого исследования регистрировали следующие данные: первый автор, год публикации, количество включенных в исследование пациентов, риск смертности. Отношение рисков (Hazard ratio) отображалось при использовании исследований, где риск рассматривается как функция, зависящая от времени. Отношение шансов (Odds ratio) отображалось там, где исследованиями проводилась

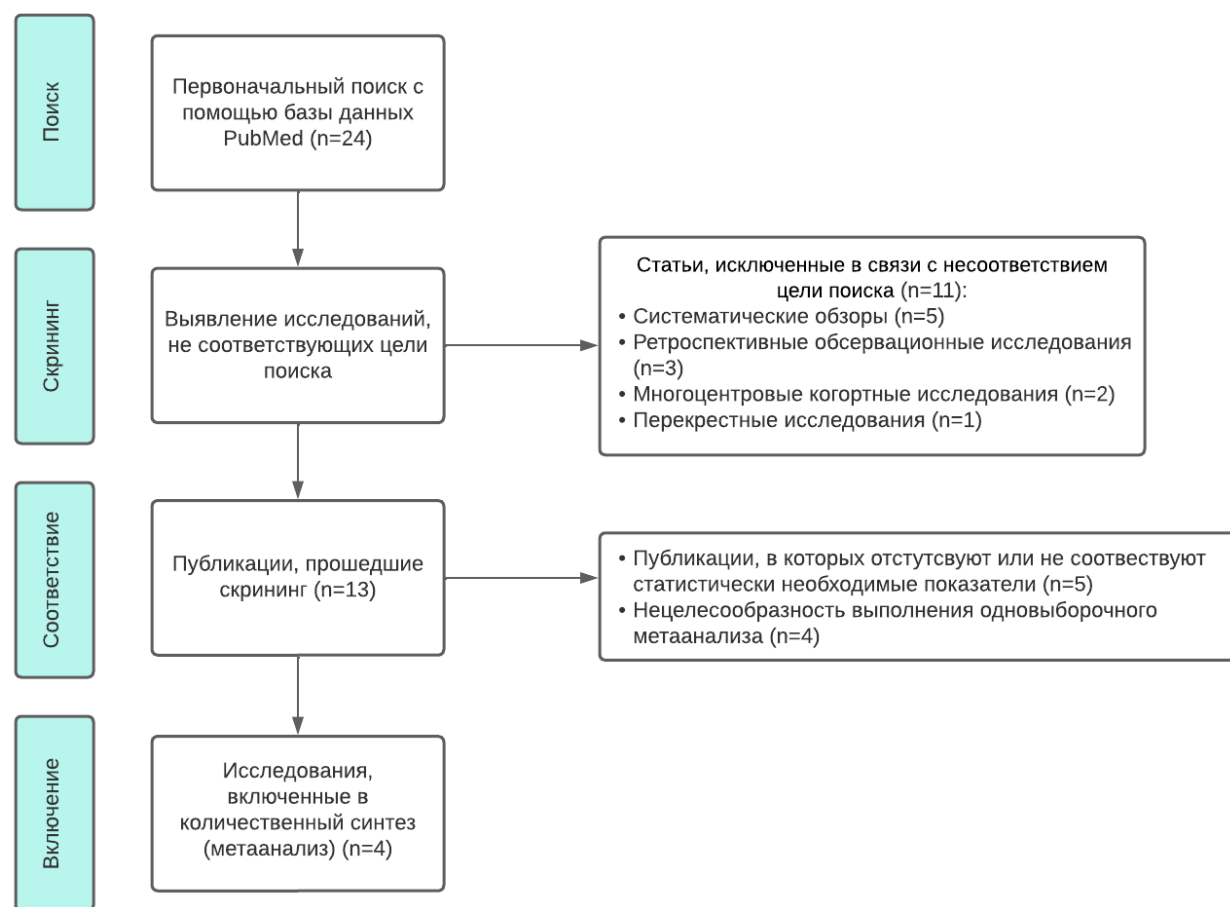


Рис. 1. CONSORT-диаграмма, детализирующая стратегию отбора данных

Fig. 1. CONSORT-diagram detailing the data selection strategy

логистическая регрессия и рассматриваемая функция не зависела от времени.

Статистический анализ. Метаанализ данных проводили с использованием свободного программного обеспечения Open Meta-Analyst [1]. Результаты метаанализа представлялись в виде блочнограммы (forest plot). Производили оценку по индексу гетерогенности I^2 . При значительной гетерогенности ($I^2 > 40\%$) использовали модель случайных эффектов, а при незначительной гетерогенности ($I^2 < 40\%$) – модель фиксированного эффекта. Оценка статистической значимой гетерогенности с помощью критерия X^2 определялась при $p < 0,1$. В качестве исходных значений для метаанализа показателей выживаемости использовали значения натурального логарифма нескорректированного (полученного для однофакторной модели) отношения рисков ($\ln(OR)$), определенного для увеличения параметра на 1%, со стандартными ошибками (SE), которые рассчитывали по формуле: $SE = (\ln(UB\ 95\% \text{ ДИ}) - \ln(LB\ 95\% \text{ ДИ})) / (2 \times 1,96)$, где upper boundary (UB)/lower boundary (LB) 95% доверительный интервал (ДИ) – верхняя/нижняя граница 95% ДИ OR, 1,96 – критическое значение коэффициента t для 95% ДИ. Эффект считался статистически значимым при $p < 0,05$. Рассчитывали отношение рисков или отношение шансов в зависимости от исследования и 95% доверительный интервал. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Для оценки качества

включенных исследований использовали шкалу Ньюкасла – Оттавы. Исследования с 5 и менее баллами имеют высокий риск систематических ошибок, с 6 и 7 баллами – средний риск, с 8 и 9 – баллами низкий риск.

Результаты и обсуждение

Первоначально были выявлены и проанализированы 24 статьи, в результате 11 из них были исключены ввиду несоответствия цели поиска. Далее были проанализированы 13 публикаций. Исследования включали в себя: анализ 28-дневной летальности, госпитальной летальности, а также 28- и 30-дневной смертности в ОРИТ. Из них 9 полнотекстовых публикаций были исключены ввиду отсутствия и несоответствия статистически необходимых показателей. Ряд статей исключен из-за нецелесообразности выполнения одновыборочного метаанализа. Количество включенных в обзор пациентов составило 1130 человек, в количественный синтез (метаанализ) вошли 403. Список статей, включенных в систематический обзор, представлен в таблице.

Госпитальная и 28-дневная летальность. Мы выполнили метаанализ влияния нутритивного риска, рассчитанного по шкале mNUTRIC, на госпитальную летальность у пациентов ОРИТ с COVID-19 (рис. 2). Согласно полученным данным, шансы

Синописис исследований, включенных в систематический обзор

Synopsis of studies included in the systematic review

Автор, год	Дизайн	Результаты исследований	Количество пациентов	Оцениваемый показатель		Оценка NOS
				ОШ (95% ДИ)	ОР (95% ДИ)	
F. G. Yanowsky – Escatell, 2021 [24]	Ретроспективное наблюдательное когортное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с госпитальной и 28-дневной госпитальной летальностью	98	1,991 (95% ДИ 1,219–3,252) p = 0,006	4,206 (95% ДИ 1,147–15,425) p = 0,03	6
D. S. Palermo, 2022 [18]	Одноцентровое ретроспективное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с госпитальной летальностью	71	1,74 (95% ДИ 1,32–2,29) p < 0,001		8
A. L. N. Martinuzzi, 2021 [17]	Многоцентровое проспективное наблюдательное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с летальностью в ОРИТ	285	1,3 (95% ДИ 1,12–1,5) p < 0,001		8
M. L. G. Leoni, 2022 [12]	Ретроспективное наблюдательное когортное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с 28-дневной летальностью в ОРИТ	98		2,38 (95% ДИ 1,08–5,25) p < 0,001	6
P. Zhang, 2021 [26]	Ретроспективное наблюдательное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с 28-дневной летальностью в ОРИТ	136		2,01 (95% ДИ 1,22–3,32) p = 0,006	8
C. Bodolea, 2022 [6]	Многоцентровое продольное ретроспективное наблюдательное	mNUTRIC ассоциируется с госпитальной летальностью	90		1,37 (95% ДИ 1,15–1,62) p < 0,001	5
G. D. Pimentel, 2022 [19]	Одноцентровое ретроспективное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с летальностью в ОРИТ	71		2,04 (95% ДИ 1,02–4,09) p = 0,04	5
U. S. Kasapoglu, 2022 [11]	Одноцентровое ретроспективное	mNUTRIC≥5 ассоциируется с 30-дневной летальностью в ОРИТ	281		6,22 (95% ДИ 3,96–9,78) p < 0,001	6

Примечание: ОШ – отношение шансов (odds ratio); ОР – относительный риск (hazard ratio); 95% ДИ – доверительный интервал; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; mNUTRIC – The modified nutrition risk in the critically ill; NOS – Шкала Ньюкасла – Оттавы

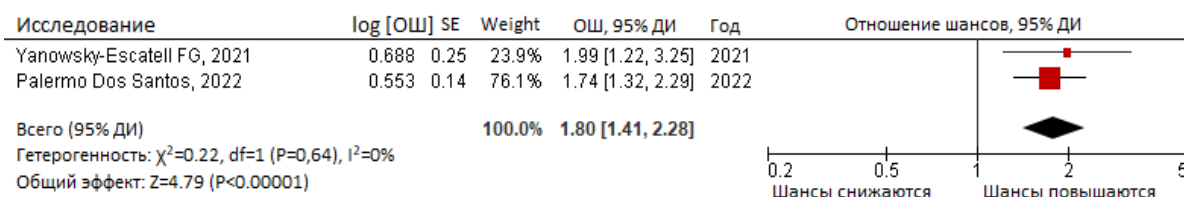


Рис. 2. Результаты метаанализа связи шкалы mNUTRIC с летальным исходом у пациентов отделений интенсивной терапии с COVID-19: ОШ – отношение шансов; SE – стандартная ошибка; Weight – вес исследования: процентная доля числа исследуемых в общей совокупности; χ^2 , df , P – уровни статистической гетерогенности исследований; Z – уровень значимости различий сравниваемых групп; красные квадраты показывают взвешенный размер эффекта для каждого конкретного исследования (размер красных квадратов соответствует весу исследований), черные отрезки – 95% доверительный интервал, черный ромб отражает средневзвешенное значение отношения шансов

Fig. 2. Results of meta-analysis of the relationship of the mNUTRIC score with mortality in patients of intensive care units with COVID-19: OR – odds ratio; SE – standard error; Weight – study weight: percentage of the number of subjects in the overall; χ^2 , df , P – levels of statistical heterogeneity of studies; Z – the level of significance of differences between the compared groups; red squares show the weighted effect size for each specific study (the size of red squares corresponds to the weight of studies), black segments represent 95% of confidence interval, the black rhombus reflects the weighted average value of the odds ratio

госпитальной летальности у пациентов повышались в 1,8 раз при значении mNUTRIC ≥ 5 балла. Гетерогенность исследований была незначительной ($I^2 = 0\%$, $p = 0,22$). Наблюдаемые изменения были статистически значимыми ($p < 0,00001$). В исследовании F. G. Yanowsky-Escatell et al. (2021) также была оценена и 28-дневная госпитальная летальность, в результате которой балл по шкале mNUTRIC ≥ 5 повышал риски летального исхода в 4,206 раз (95% ДИ: 1,147–15,425, $p = 0,03$) [24]. В другом многоцентровом продольном ретроспективном наблюдательном исследовании рассматривали 4 инстру-

мента для оценки нутритивного риска Prognostic Nutritional Index (PNI), Controlling Nutritional Status Score (CONUT), NUTRIC и mNUTRIC в отношении способности прогноза клинических исходов. При проведении исследования умершие пациенты имели более высокие риски НН ($p < 0,001$). Кроме того, риски перевода на искусственную вентиляцию легких повышались в 1,3 раза (95%ДИ: 1,1–1,54, $p < 0,001$), а госпитальная летальность увеличивалась в 1,37 (95%ДИ: 1,15–1,62, $p < 0,001$) соответственно. Также проводили оценку каждого инструмента в способности предсказывать госпитальную

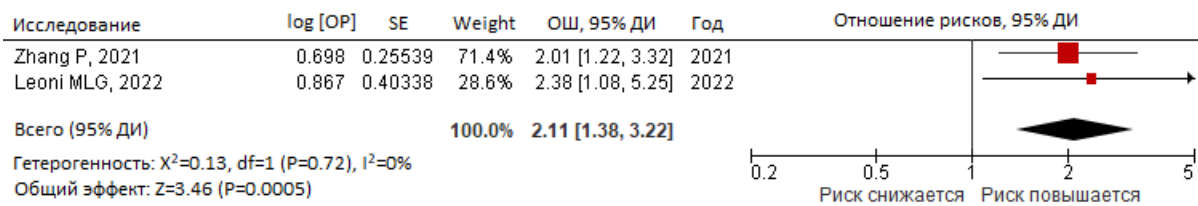


Рис. 3. Результаты метаанализа связи шкалы mNUTRIC с 28-дневной летальностью в ОРИТ у пациентов с COVID-19: OR – отношение рисков; SE – стандартная ошибка; Weight – вес исследования: процентная доля числа исследуемых в общей совокупности; X^2 , df , P – уровни статистической гетерогенности исследований; Z – уровень значимости различий сравниваемых групп; красные квадраты показывают взвешенный размер эффекта для каждого конкретного исследования (размер красных квадратов соответствует весу исследований), черные отрезки – 95% доверительный интервал, черный ромб отражает средневзвешенное значение отношения рисков

Fig. 3. Results of meta-analysis of the relationship of the mNUTRIC score with 28-day mortality in ICU in patients with COVID-19: OR – odds ratio; SE – standard error; Weight – study weight: percentage of the number of subjects in the overall; X^2 , df , P – levels of statistical heterogeneity of studies; Z – the level of significance of differences between the compared groups; red squares show the weighted effect size for each specific study (the size of red squares corresponds to the weight of studies), black segments represent 95% of confidence interval, the black rhombus reflects the weighted average value of the odds ratio

летальность с помощью ROC-анализа. Полученная площадь под кривой mNUTRIC составила 0,73 и уступала лишь PNI – 0,77, CONUT – 0,74 [6].

Госпитальная и 28-дневная летальность в ОРИТ. Далее мы провели метаанализ 28-дневной летальности в ОРИТ: риски у пациентов с баллом по шкале mNUTRIC ≥ 5 повышались в 2,11 раз (95%ДИ: 1,38–3,22, $p = 0,005$) (рис. 3). Гетерогенность исследований была незначительной ($I^2 = 0\%$, $p = 0,72$). Наблюдаемые изменения были статистически значимыми ($p = 0,00005$). В исследовании P. Zhang et al. (2021) авторы разделили пациентов в зависимости от нутритивного риска. В группе высокого риска НН наблюдали более высокую встречаемость ОРДС, вторичной инфекции, шоковых состояний и повышенную потребность в вазопрессорах [26].

Группа аргентинских исследователей оценивала клинические исходы у пациентов отделений интенсивной терапии с COVID-19. В результате при унивариантном анализе показатели APACHE II > 20 , возраст 70 лет и более, задержка питания более чем на 48 часов и оценка по шкалам НН–SGA, mNUTRIC ≥ 5 и NRS-2002 ≥ 3 имели связь с летальным исходом в ОРИТ. При мультивариантном анализе шкала mNUTRIC не показала своей эффективности (ОШ 1,15; 95%ДИ: 0,38–3,44, $p = 0,79$) [17].

В исследовании M. L. G. Leoni (2022) высокий риск НН (mNUTRIC ≥ 5 баллов) был обнаружен у 41,8% пациентов в исследуемой популяции, в то время как низкий риск НН (mNUTRIC < 5 баллов) наблюдался у 58,2% пациентов. При однофакторном анализе возраст (ОР 1,03, 95%ДИ: 1,00–1,06, $p = 0,03$), ИМТ ≥ 30 (ОР 2,08, 95%ДИ: 1,06–4,10, $p = 0,03$), количество лейкоцитов (ОР 1,08, 95%ДИ: 1,03–1,13, $p = 0,002$), количество нейтрофилов (ОР 1,08, 95%ДИ: 1,03–1,14, $p = 0,002$), количество тромбоцитов (ОР 0,99, 95%ДИ: 0,99–1,0, $p = 0,05$), С-реактивный белок (ОР 1,06, 95%ДИ: 1,03–1,09, $p < 0,001$) и mNUTRIC ≥ 5 (ОР 6,48, 95%ДИ: 3,31–12,69, $p < 0,001$) были достоверно связаны с 28-дневной летальностью в ОРИТ. В окончательной многомерной регрессионной модели Кокса лишь

шкала mNUTRIC ≥ 5 (ОР 2,38, 95%ДИ: 1,08–5,25, $p = 0,02$) и С-реактивный белок (ОР 1,02, 95%ДИ: 1,01–1,07, $p = 0,005$) были достоверно связаны с 28-дневной летальностью в ОРИТ [12].

В одноцентровом ретроспективном исследовании проанализированы клинические исходы у 71 пациента в критическом состоянии. Большинство пациентов (69,5%) в группе mNUTRIC ≥ 5 умерли, в противоположной группе mNUTRIC < 5 умерло 33,3% ($p = 0,0001$). Кроме того, пациенты с mNUTRIC ≥ 5 имели (ОР 2,04, 95%ДИ: 1,02–4,09, $p = 0,04$) более высокие риски летального исхода по сравнению с пациентами в группе низкого риска в многофакторной модели (ОР 2,18, 95%ДИ: 1,04–4,56, $p = 0,03$). В однофакторном анализе выживаемости Кокса пациенты пожилого возраста, а также пациенты с исходной гипоальбуминемией и получившие по шкалам Nutritional Risk Screening-2002 (NRS-2002) ≥ 3 , NRS-2002 ≥ 5 , mNUTRIC ≥ 5 имели статистически значимое более короткое время выживания [19].

В своей работе U. S. Kasapoglu et al. (2022) сравнили инструменты оценки нутритивного риска в прогнозировании 30-дневной летальности в ОРИТ. Из 281 пациента 35,9% (101) оказались в группе высокого риска НН по шкале mNUTRIC. Многофакторный анализ регрессии Кокса показал, что балл по шкале mNUTRIC ≥ 5 (ОР 6,22, 95%ДИ: 3,96–9,78, $p < 0,001$) и NRS-2002 ≥ 3 (ОР 2,3, 95%ДИ: 1,14–4,63, $p = 0,02$) являлись независимыми прогностическими предикторами 30-дневной летальности у больных в критическом состоянии с COVID-19 [11].

Заключение

В литературе мы не нашли систематического обзора и метаанализа, отражающего способность шкалы mNUTRIC прогнозировать неблагоприятный исход у пациентов с COVID-19 в критическом состоянии. Наше исследование показало, что данная шкала может предсказывать госпитальную и 28-дневную смертность в ОРИТ. В частности, была отмечена связь значений по mNUTRIC ≥ 5

баллов с повышением госпитальной летальности в 1,8 раза, рисками повторного перевода на ИВЛ, более частым развитием ОРДС, инфекционными осложнениями и необходимостью в применении ва-

зопрессоров. В ходе анализа были отменены некоторые разночтения в прогностической значимости данного инструмента, в связи с чем, на наш взгляд, необходимы дальнейшие исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

- Омельяновский В. В., Авксентьева М. В., Сура М. В. и др. Методические рекомендации по проведению метаанализа. – М.: ФГБУ «ЦЭКММП» Минздрава России. – 2017. – 28 с.
- Сивков А. О., Лейдерман И. Н., Сивков О. Г., Гирш А. О. Оценка и прогностическая значимость показателей нутритивного статуса у травматологических и хирургических пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии. Систематический обзор литературы // Политравма. – 2021. – № 3. – С. 91–102. Doi: 10.24412/1819-1495-2021-3-91-102.
- Abate S. M., Chekole Y. A., Estifanos M. B. et al. Prevalence and outcomes of malnutrition among hospitalized COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis // Clin Nutr ESPEN. – 2021. – Vol. 43. – P. 174–183. Doi: 10.1016/j.clnesp.2021.03.002.
- Allen K., Hoffman L. Enteral nutrition in the mechanically ventilated patient // Nutr Clin Pract. – 2019. – Vol. 34, № 4. – P. 540–557. Doi: 10.1002/ncp.10242.
- Alberda C., Gramlich L., Jones N. et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study // Intensive Care Med. – 2009. – Vol. 35, № 10. – P. 1728–1737. Doi: 10.1007/s00134-009-1567-4.
- Bodolea C., Nemes A., Avram L. et al. nutritional risk assessment scores effectively predict mortality in critically ill patients with severe COVID-19 // Nutrients. – 2022. – Vol. 18, № 14 (10). – P. 2105. Doi: 10.3390/nu14102105.
- Domenech-Briz V., Gea-Caballero V., Czaplá M. et al. Importance of nutritional assessment tools in the critically ill patient: A systematic review // Front Nutr. – 2023. – Vol. 30, № 9. – P. 1073782. Doi: 10.3389/fnut.2022.1073782.
- Fernández-Quintela A., Milton-Laskibar I., Trepiana J. et al. Key aspects in nutritional management of COVID-19 patients // J Clin Med. – 2020. – Vol. 10, № 9 (8). – P. 2589. Doi: 10.3390/jcm9082589.
- Heyland D. K., Dhaliwal R., Jiang X. et al. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool // Crit Care. – 2011. – Vol. 15, № 6. – R268. Doi: 10.1186/cc10546.
- Knaus W. A., Draper E. A., Wagner D. P. et al. APACHE II: a severity of disease classification system // Crit Care Med. – 1985. – Vol. 13, № 10. – P. 818–29. PMID: 3928249.
- Kasapoglu U. S., Gok A., Delen L. A. et al. Comparison of nutritional risk status assessment tools in predicting 30-day survival in critically ill COVID-19 pneumonia patients // Ann Saudi Med. – 2022. – Vol. 42, № 4. – P. 236–245. Doi: 10.5144/0256-4947.2022.236.
- Leoni M. L. G., Moschini E., Beretta M. et al. The modified NUTRIC score (mNUTRIC) is associated with increased 28-day mortality in critically ill COVID-19 patients: Internal validation of a prediction model // Clin Nutr ESPEN. – 2022. – Vol. 48. – P. 202–209. Doi: 10.1016/j.clnesp.2022.02.014.
- Lee Z. Y., Heyland D. K. Determination of nutrition risk and status in critically ill patients: what are our considerations? // Nutr Clin Pract. – 2019. – Vol. 34, № 1. – P. 96–111. Doi: 10.1002/ncp.10214.
- Li T., Zhang Y., Gong C. et al. Prevalence of malnutrition and analysis of related factors in elderly patients with COVID-19 in Wuhan, China // Eur J Clin Nutr. – 2020. – Vol. 74, № 6. – P. 871–875. Doi: 10.1038/s41430-020-0642-3.
- Laviano A., Koverech A., Zanetti M. Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19) // Nutrition. – 2020. – Vol. 74. – P. 110834. Doi: 10.1016/j.nut.2020.110834.
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J. et al. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement // PLoS Med. – 2009. – Vol. 21, № 6 (7). – e1000097. Doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
- Martinuzzi A. L. N., Manzanares W., Quesada E. et al. Nutritional risk and clinical outcomes in critically ill adult patients with COVID-19 // Nutr Hosp. – 2021. – Vol. 38, № 6. – P. 1119–1125. Doi: 10.20960/nh.03749.
- Palermo Dos Santos A. C., Japur C. C., Passos C. R. et al. Nutritional risk, not obesity, is associated with mortality in critically ill COVID-19 patients // Obes Res Clin Pract. – 2022. – Vol. 16, № 5. – P. 379–385. Doi: 10.1016/j.orcp.2022.08.005.

REFERENCES

- Omelyanovskii V.V., Avksent'eva M.V., Sura M.V. et al. Methodological recommendations for conducting meta-analysis. Moscow, FGBU «TsEKKMP» Minzdrava Rossii, 2017, pp. 28. (In Russ.)
- Sivkov A.O., Leyderman I.N., Sivkov O.G., Girsh A.O. Estimation and predictive significance of nutritional status values in trauma and surgical patients of intensive care unit: a systematic literature review. *Polytrauma*, 2021, no. 3, pp. 91–102. Doi: 10.24412/1819-1495-2021-3-91-102. (In Russ.)
- Abate S.M., Chekole Y.A., Estifanos M.B. et al. Prevalence and outcomes of malnutrition among hospitalized COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr ESPEN*, 2021, vol. 43, pp. 174–183. Doi: 10.1016/j.clnesp.2021.03.002.
- Allen K., Hoffman L. Enteral nutrition in the mechanically ventilated patient. *Nutr Clin Pract.*, 2019, vol. 34, no. 4, pp. 540–557. Doi: 10.1002/ncp.10242.
- Alberda C., Gramlich L., Jones N. et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Intensive Care Med.*, 2009, vol. 35, no. 10, pp. 1728–1737. Doi: 10.1007/s00134-009-1567-4.
- Bodolea C., Nemes A., Avram L. et al. nutritional risk assessment scores effectively predict mortality in critically ill patients with severe COVID-19. *Nutrients*, 2022, vol. 18, no. 14 (10), pp. 2105. Doi: 10.3390/nu14102105.
- Domenech-Briz V., Gea-Caballero V., Czaplá M. et al. Importance of nutritional assessment tools in the critically ill patient: A systematic review. *Front Nutr.*, 2023, vol. 30, no. 9, pp. 1073782. Doi: 10.3389/fnut.2022.1073782.
- Fernández-Quintela A., Milton-Laskibar I., Trepiana J. et al. Key aspects in nutritional management of COVID-19 patients. *J Clin Med.*, 2020, vol. 10, no. 9 (8), pp. 2589. Doi: 10.3390/jcm9082589.
- Heyland D.K., Dhaliwal R., Jiang X. et al. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Crit Care*, 2011, vol. 15, no. 6, pp. R268. Doi: 10.1186/cc10546.
- Knaus W.A., Draper E.A., Wagner D.P. et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.*, 1985, vol. 13, no. 10, pp. 818–29. PMID: 3928249.
- Kasapoglu U.S., Gok A., Delen L.A. et al. Comparison of nutritional risk status assessment tools in predicting 30-day survival in critically ill COVID-19 pneumonia patients. *Ann Saudi Med.*, 2022, vol. 42, no. 4, pp. 236–245. Doi: 10.5144/0256-4947.2022.236.
- Leoni M.L.G., Moschini E., Beretta M. et al. The modified NUTRIC score (mNUTRIC) is associated with increased 28-day mortality in critically ill COVID-19 patients: Internal validation of a prediction model. *Clin Nutr ESPEN*, 2022, vol. 48, pp. 202–209. Doi: 10.1016/j.clnesp.2022.02.014.
- Lee Z.Y., Heyland D.K. Determination of nutrition risk and status in critically ill patients: what are our considerations? *Nutr Clin Pract.*, 2019, vol. 34, no. 1, pp. 96–111. Doi: 10.1002/ncp.10214.
- Li T., Zhang Y., Gong C. et al. Prevalence of malnutrition and analysis of related factors in elderly patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Eur J Clin Nutr.*, 2020, vol. 74, no. 6, pp. 871–875. Doi: 10.1038/s41430-020-0642-3.
- Laviano A., Koverech A., Zanetti M. Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). *Nutrition*, 2020, vol. 74, pp. 110834. Doi: 10.1016/j.nut.2020.110834.
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J. et al. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.*, 2009, vol. 21, no. 6 (7), pp. e1000097. Doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
- Martinuzzi A.L.N., Manzanares W., Quesada E. et al. Nutritional risk and clinical outcomes in critically ill adult patients with COVID-19. *Nutr Hosp.*, 2021, vol. 38, no. 6, pp. 1119–1125. Doi: 10.20960/nh.03749.
- Palermo Dos Santos A.C., Japur C.C., Passos C.R. et al. Nutritional risk, not obesity, is associated with mortality in critically ill COVID-19 patients. *Obes Res Clin Pract.*, 2022, vol. 16, no. 5, pp. 379–385. Doi: 10.1016/j.orcp.2022.08.005.

19. Pimentel G. D., Pichard C., Martins P. M. et al. Assessment of Nutritional Risk at ICU Admission and Mortality in Patients with Suspected COVID-19 // *Clin Pract.* – 2022. – Vol. 23, № 12 (6). – P. 950–954. Doi: 10.3390/clinpract12060100.
20. Rahman A., Hasan R. M., Agarwala R. et al. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the «modified NUTRIC» nutritional risk assessment tool // *Clin Nutr.* – 2016. – Vol. 35, № 1. – P. 158–162. Doi: 10.1016/j.clnu.2015.01.015.
21. Vincent J. L., de Mendonça A., Cantraine F. et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on «sepsis-related problems» of the European Society of Intensive Care Medicine // *Crit Care Med.* – 1998. – Vol. 26, № 11. – P. 1793–1800. Doi: 10.1097/00003246-199811000-00016.
22. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard // World Health Organization. 2021. URL: <https://covid19.who.int/> (дата обращения: 07.07.23).
23. Xu W., Sun N. N., Gao H. N. et al. Risk factors analysis of COVID-19 patients with ARDS and prediction based on machine learning // *Sci Rep.* – 2021. – Vol. 11, № 1. – P. 2933. Doi: 10.1038/s41598-021-82492-x.
24. Yanowsky-Escatell F. G., Ontiveros-Galindo A. L., Arellano-Arteaga K. J. et al. Use of mNUTRIC-Score for nutrition risk assessment and prognosis prediction in critically ill patients with COVID-19: a retrospective observational study // *Crit Care Res Pract.* – 2021. – Vol. 22. – P. 5866468. Doi: 10.1155/2021/5866468.
25. Yeo H. J., Byun K. S., Han J. et al. Prognostic significance of malnutrition for long-term mortality in community-acquired pneumonia: a propensity score matched analysis // *Korean J Intern Med.* – 2019. – Vol. 34, № 4. – P. 841–849. Doi: 10.3904/kjim.2018.037.
26. Zhang P., He Z., Yu G. et al. The modified NUTRIC score can be used for nutritional risk assessment as well as prognosis prediction in critically ill COVID-19 patients // *Clin Nutr.* – 2021. – Vol. 40, № 2. – P. 534–541. Doi: 10.1016/j.clnu.2020.05.051.
27. Zheng Z., Peng F., Xu B. et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis // *J Infect.* – 2020. – Vol. 81, № 2. – P. e16–e25. Doi: 10.1016/j.jinf.2020.04.021.
19. Pimentel G.D., Pichard C., Martins P.M. et al. Assessment of Nutritional Risk at ICU Admission and Mortality in Patients with Suspected COVID-19. *Clin Pract.*, 2022, vol. 23, no. 12 (6), pp. 950–954. Doi: 10.3390/clinpract12060100.
20. Rahman A., Hasan R.M., Agarwala R. et al. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the «modified NUTRIC» nutritional risk assessment tool. *Clin Nutr.*, 2016, vol. 35, no. 1, pp. 158–162. Doi: 10.1016/j.clnu.2015.01.015.
21. Vincent J.L., de Mendonça A., Cantraine F. et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on «sepsis-related problems» of the European Society of Intensive Care Medicine. *Crit Care Med.*, 1998, vol. 26, no. 11, pp. 1793–1800. Doi: 10.1097/00003246-199811000-00016.
22. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. World Health Organization. 2021. URL: <https://covid19.who.int/> (accessed: 07.07.23).
23. Xu W., Sun N.N., Gao H.N. et al. Risk factors analysis of COVID-19 patients with ARDS and prediction based on machine learning. *Sci Rep.*, 2021, vol. 11, no. 1, pp. 2933. Doi: 10.1038/s41598-021-82492-x.
24. Yanowsky-Escatell F.G., Ontiveros-Galindo A.L., Arellano-Arteaga K.J. et al. Use of mNUTRIC-Score for nutrition risk assessment and prognosis prediction in critically ill patients with COVID-19: a retrospective observational study. *Crit Care Res Pract.*, 2021, vol. 22, pp. 5866468. Doi: 10.1155/2021/5866468.
25. Yeo H.J., Byun K.S., Han J. et al. Prognostic significance of malnutrition for long-term mortality in community-acquired pneumonia: a propensity score matched analysis. *Korean J Intern Med.*, 2019, vol. 34, no. 4, pp. 841–849. Doi: 10.3904/kjim.2018.037.
26. Zhang P., He Z., Yu G. et al. The modified NUTRIC score can be used for nutritional risk assessment as well as prognosis prediction in critically ill COVID-19 patients. *Clin Nutr.*, 2021, vol. 40, no. 2, pp. 534–541. Doi: 10.1016/j.clnu.2020.05.051.
27. Zheng Z., Peng F., Xu B. et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect.*, 2020, vol. 81, no. 2, pp. e16–e25. Doi: 10.1016/j.jinf.2020.04.021.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Сивков Алексей Олегович

врач отделения анестезиологии и реанимации,
АО МСЧ «Нефтяник»,
Россия, г. Тюмень, ул. Юрия Семовских д. 8, стр. 1.
E-mail: dr.sivkov@yandex-sivkov.ru,
ORCID: 0000-0003-3682-2789, SPIN: 1581-3476

Шень Наталья Петровна

д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой акушерства,
гинекологии и реаниматологии с курсом КДЛ
Института непрерывного профессионального развития,
ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ МР,
Россия, г. Тюмень, ул. Котовского д. 55.
E-mail: nataliashen@rambler.ru,
ORCID: 0000-0002-3256-0374, SPIN: 2963-7337

Лейдерман Илья Наумович

д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии
и реаниматологии, ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр им. В. А. Алмазова» МЗРФ,
Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.
ORCID: 0000-0001-8519-7145, SPIN: 7118-6680

Сивков Олег Геннадьевич

канд. мед. наук, руководитель анестезиолого-
реанимационной службой, Тюменский кардиологический
научный центр, Томский НИМЦ РАН,
Россия, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 111.
E-mail: sivkovog@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7694-9293,
SPIN: 6853-8566

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Sivkov Aleksey O.

Physician of Anesthesiology and Intensive Care Unit,
Medical and sanitary unit «Neftyanik»,
8, bldg. 1, Yuri Semovskiy str., Tyumen.
E-mail: dr.sivkov@yandex-sivkov.ru,
ORCID: 0000-0003-3682-2789, SPIN: 1581-3476

Shen Natalya P.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department
of Obstetrics, Gynecology and Intensive Care with Training
in Clinical Laboratory Diagnostics, Tyumen State Medical
University, 55, Kotovsky str., Tyumen, Russia.
E-mail: nataliashen@rambler.ru,
ORCID: 0000-0002-3256-0374, SPIN: 2963-7337

Leyderman Ilya N.

Dr. of Sci. (Med.), Professor of Anesthesiology and Intensive
Care Department, Almazov National Medical Research Centre,
2, Akkuratova str., Saint Petersburg, Russia.
ORCID: 0000-0001-8519-7145, SPIN: 7118-6680

Sivkov Oleg G.

Cand. of Sci. (Med.), Head of Anesthesiology and Intensive
Care Service, Tyumen Cardiology Scientific Center,
Tomsk National Research Medical Center of the Russian
Academy of Sciences, 111, Melnikaita str., Tyumen, Russia.
E-mail: sivkovog@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7694-9293,
SPIN: 6853-8566