

Оценка нарушения сознания: шкала FOUR или шкала Glasgow?

А.А. Белкин^{1,2}, П.Ю. Бочкарев¹, А.Л. Левит¹,
И.Б. Заболотских³

¹ ГБУЗ СО «Свердловская областная клиническая
больница № 1», Екатеринбург, Россия

² ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский
университет» МЗ РФ, Екатеринбург, Россия

³ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский
университет» МЗ РФ, Краснодар, Россия

Реферат

Оценка уровня сознания является одной из ключевых компетенций медицинских работников, участвующих в оказании экстренной помощи. В течение 45 лет для этого используется шкала комы Глазго (Glasgow Coma Scale, GCS), имеющая самый высокий уровень междисциплинарной согласованности и воспроизводимости, за что была признана «золотым стандартом» оценки сознания при поступлении пациентов в отделения реанимации и интенсивной терапии. Однако наряду с преимуществами (простота и большой опыт применения) GCS обладает рядом существенных недостатков. В частности, невозможность вербального контакта у интубированных пациентов, присутствие моторной афазии и делирия заведомо уменьшают балл в разделе «Речь», что чревато занижением общей оценки уровня сознания. Существенным является и то, что GCS не оценивает рефлексы ствола мозга, движения глаз или сложные двигательные реакции, что исключает возможность достоверной оценки состояния пациента с субтенториальным повреждением и при состоянии хронического нарушения сознания. Как показали предварительный анализ литературы и собственный опыт, указанные недостатки отсутствуют в шкале Full Outline of UnResponsiveness (FOUR), разработанной Wijdicks F.M. в Клинике Мейо в 2005 г. Распространение шкалы FOUR во многих странах и нарастающая потребность в эффективном контроле состояния пациентов с острой церебральной недостаточностью мотивировали Федерацию анестезиологов и реаниматологов (ФАР) инициировать мультицентровое исследование.

Цель исследования. Валидизация, оценка воспроизводимости и согласованности результатов использования русскоязычной версии шкалы FOUR при мультидисципли-

Evaluation of consciousness: the FOUR scale or the Glasgow coma scale? Review

A.A. Belkin^{1,2}, P.Yu. Bochkarev¹, A.L. Levit¹,
I.B. Zabolotskikh³

¹ Sverdlovsk Regional Clinical Hospital № 1, Ekaterinburg, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher
Education "Urals State Medical University" of the Ministry
of Healthcare of the Russian Federation, Ekaterinburg, Russia

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher
Education "Kuban State Medical University" of the Ministry
of Healthcare of the Russian Federation, Krasnodar, Russia

Abstract

Assessing the level of consciousness is one of the key competencies of medical workers involved in the provision of emergency care. For 45 years, the Glasgow Coma Scale has been used for this, which has the highest level of interdisciplinary consistency and reproducibility, for which it was recognized as the gold standard for assessing consciousness when patients are admitted to the intensive care unit. But along with the advantage of simplicity and extensive experience in application, it has a number of significant drawbacks. In particular, the impossibility of verbal contact in intubated patients, the presence of motor aphasia and delirium deliberately reduces the score in the speech section, which is fraught with an underestimation of the overall assessment of the level of consciousness. It is also significant that GCS does not evaluate brain stem reflexes, eye movements, or complex motor reactions, which excludes the possibility of a reliable assessment of the condition of a patient with subtentorial damage and in a state of chronic impaired consciousness.

As our own experience and preliminary analysis of the literature showed, these shortcomings are absent in the Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) scale developed by FM Wijdicks at the Mayo Clinic in 2005. The spread of the FOUR scale in many countries and the growing need for effective monitoring of patients with acute cerebral injury motivated Federation of anesthesiologists of Russia (FAR) to initiate a multicenter study. The purpose of the study: validation, assessment of reproducibility and consistency of the results of using the Russian-language version

нарном применении у пациентов с нарушенным сознанием. Проспективное когортное нерандомизированное исследование завершается в трех центрах, несколько лет рутинно использующих эту шкалу в своей практике (исследование "FOUR-Rus" NCT04018989 ClinicalTrials.gov).

Ключевые слова: шкала комы FOUR, GCS, острая церебральная недостаточность

✉ *Для корреспонденции:* Белкин Андрей Августович — д-р мед. наук, профессор кафедр нервных болезней и анестезиологии-реаниматологии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург; e-mail: belkin@neuro-ural.ru

✉ *Для цитирования:* Белкин А.А., Бочкарев П.Ю., Левит А.Л., Заболотских И.Б. Оценка нарушения сознания: шкала FOUR или шкала Glasgow? Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2019;3:46–51.

✉ *Поступила:* 06.08.2019

✉ *Принята к печати:* 03.09.2019

of the FOUR scale for multidisciplinary use in patients with impaired consciousness. Prospective cohort nonrandomized study is completed at three centers that routinely use this scale in their practice for several years ("FOUR-Rus" NCT04018989 ClinicalTrials.gov).

Keywords: FOUR, Full Outline of UnResponsiveness, GCS, acute brain injury

✉ *For correspondence:* Andrey A. Belkin — Dr. Med. Sci., Professor of the Department of Nervous Diseases and Anaesthesiology-Reanimatology of the Ural State Medical University, Ekaterinburg; e-mail: belkin@neuro-ural.ru

✉ *For citation:* Belkin AA, Bochkarev PYu, Levit AL, Zabolotskikh IB. Evaluation of consciousness: the FOUR scale or the Glasgow coma scale? Review. Annals of Critical Care. 2019;3:46–51.

✉ *Received:* 06.08.2019

✉ *Accepted:* 03.09.2019

DOI: 10.21320/1818-474X-2019-3-46-51

Ключевым этапом при выборе стратегии лечения острой церебральной недостаточности является оценка тяжести церебрального повреждения и прогноза. Разработанная в 1974 г. Teasdale и Jennett шкала комы Глазго (Glasgow Coma Scale, GCS) стала первой метрической системой оценки уровня сознания пациентов в критическом состоянии [1]. Спустя более 40 лет GCS является неотъемлемой частью клинической практики во всем мире. Шкала комы Глазго продемонстрировала самый высокий уровень междисциплинарной согласованности между парамедицинским и медицинским персоналом любых специальностей, за что была признана «золотым стандартом» оценки сознания у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии. Это объясняет факт широкого использования GCS в других шкалах, применяемых в отделении реанимации и интенсивной терапии: APACHE II, SOFA, SAPS II и др. GCS оценивает уровень сознания как совокупность трех реакций: открывания глаз, двигательный и вербальный ответ. Сумма баллов по каждому разделу определяет количественный уровень сознания и оценивает динамику состояния. Со временем именно это свойство начали использовать для формирования прогноза [2]. Существует линейная зависимость между уровнем оценки по GCS и смертностью у пациентов с черепно-мозговой травмой [3]. Уровень двигательного ответа является сильным предиктором плохого исхода при умеренной и тяжелой черепно-мозговой травме [4].

Надежность GCS была показана во множестве исследований, но все-таки остались существенные противоречия [5]. В систематическом обзоре Reith F.C. [6] была проанализирована литература с 1974 по 2015 г., описывающая надежность, достоверность и прогностическую ценность GCS. Были выявлены отсутствие высококачественных исследований, посвященных GCS, и значительная неоднородность результатов между группами. Авторы рекомендовали обеспечить обучение и регулярное подтверждение компетентности для пользователей GCS; анализировать каждый из трех компонентов GCS, а не использовать только сумму баллов; разработать консенсус об использовании суммы баллов оценки GCS у пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии.

Многочисленно предпринимались попытки изучить проблемы и перспективы развития GCS [7]. Еще в 1990 г. Rowley и Fielding обнаружили, что надежность результата оценки GCS увеличивается с опытом его пользователей и, напротив, что при низкой частоте применения частота ошибок существенно возрастает [8]. Очевидно, что наряду с преимуществами (простота и большой опыт применения) GCS обладает рядом существенных недостатков. Оценка реакции глаз и моторного ответа у пациента с отсутствием продуктивного вербального контакта малодостоверна. Например, утрата вербального ответа у интубированных и трахеотомированных пациентов, моторная афазия и психомоторное возбуждение заведомо уменьшают сумму из-за низкой оценки

в разделе «Речь», что чревато занижением уровня сознания [9]. Действительно, Starmark et al. (1988) не смогли проверить вербальный ответ у 58% пациентов в их исследовании [10]. Существенным является и то, что GCS не оценивает рефлексы ствола мозга, движения глаз или сложные двигательные реакции у пациентов с измененным сознанием, что исключает возможность достоверной оценки состояния пациента с субтенториальным повреждением и при состоянии хронического нарушения сознания [11]. Оценка GCS гипертрофирует значение двигательного компонента (максимальное число баллов дается за двигательный ответ). Эти недостатки ранее вызвали многократные попытки улучшить GCS: шкала уровня реакции (RLS85), шкала всестороннего уровня сознания (CLOCS), клиническая неврологическая оценка (CNA), шкала восстановления комы (CRS), шкала Глазго-Льежа (GLS), шкала комы Инсбрука (ICS), 15- и 60-секундный тест (SST). Самой удачной попыткой повысить «церебротропность» GCS было объединение со шкалой Pittsburgh [12] в единый блок Glasgow-Pittsburgh Scale. В этой версии были удачно использованы зрачковые рефлексы, паттерн дыхания, наличие судорожных феноменов. Но, в силу различных причин, распространения этот модифицированный вариант, к сожалению, не получил. Подобные тесты очень длительны и трудоемки. Ни одна из шкал в последствии не получила достаточного веса, чтобы стать заменой GCS. Несмотря на то что GCS регулярно используется в терапевтических и хирургических отделениях интенсивной терапии и реанимации, а также то, что она обыч-

но применяется совместно с системой оценки APACHE, надежность оценки нарушенного сознания и прогнозирования исходов у пациентов с первичной острой церебральной недостаточностью оказалась неудовлетворительной [13, 14].

Развитие нейрореаниматологии и формирование понятия острой церебральной недостаточности предъявили требование иметь более специфичную для этой категории пациентов шкалу. Ей стала шкала комы Full Outline of UnResponsiveness (FOUR), основанная на минимальном количестве необходимых и понятных для реаниматологов критериях анализа тяжести церебрального повреждения и прогноза [15]. Имея много схожих признаков, шкалы имеют отличия, принципиальные при тестировании пациентов с острой церебральной недостаточностью (табл. 1).

Шкала FOUR имеет четыре исследуемых категории. В отличие от GCS количество компонентов и максимальная оценка в каждой из категорий — четыре (E4, M4, B4, R4), что облегчает учет результатов тестирования по сравнению с GCS с различным количеством баллов для каждой категории. Шкала FOUR пригодна для оценки пациента с синдромом «запертого человека», а также при наличии вегетативного состояния, когда глаза могут самопроизвольно открываться, но не могут следить за указателем. Моторный или двигательный компонент регистрируется преимущественно с конечности. Варианты ответа включают в себя наличие эпилептического статуса, миоклоний. Двигательный ответ сочетает в себе декортикационную ригидность

Таблица 1. Сравнительная оценка особенностей шкал GCS и FOUR

Критерий	FOUR	GCS
Оценка глаз	5 вариантов оценки реакции (от 0 до 4), максимальное количество баллов — за открывание глаз и слежение по команде исследователя	4 варианта оценка (от 1 до 4), максимальная оценка — за спонтанное открывание глаз
Моторный ответ	5 вариантов оценки реакции (от 0 до 4), максимальное количество баллов — за выполнение команды, доступной при отсутствии вербального контакта или парезе. Оцениваются децеребрационная ригидность и миоклония	6 вариантов оценки (от 1 до 6). Явный перевес в пользу вклада моторного ответа по сравнению с другими критериями шкалы. Занижение оценки — при отсутствии вербального контакта или развитии децеребрационной ригидности (миоклонии)
Словесный ответ	Не исследуется	5 вариантов оценки (от 1 до 5). Невозможно оценить при нарушении сознания, искусственной вентиляции легких, психомоторном возбуждении или при афазии
Рефлексы ствола мозга	5 вариантов оценки реакции (от 0 до 4), максимальное количество баллов — за сохранность корнеальный и роговичный рефлексы. При минимальной оценке учитывается сохранность кашлевого рефлекса	Не исследуются
Дыхание	5 вариантов оценки реакции (от 0 до 4), максимальное количество баллов — за сохраненное адекватное дыхание. Оценивается синхронизация с искусственной вентиляцией легких	Не исследуются

и генерализованный миоклонический статус. Тесты положения рук («палец вверх», «кулак» и «знак мира») являются надежным вариантом для оценки уровня бодрствования даже при отсутствии вербального контакта. Основные рефлексы ствола мозга, отражающие анатомо-топографическую динамику дислокационного синдрома от среднего мозга, моста до продолговатого мозга, используются в различных комбинациях. Оцениваются клинический признак острой дисфункции третьей пары черепно-мозговых нервов (одностороннее расширение зрачка), зрачковые и глазодвигательные реакции. Отдельно рассматривается функционирование дыхательного центра как нижней части ствола мозга. У интубированных пациентов оценивается наличие самостоятельных попыток между циклами механической вентиляции. Значение «0» во всех ответах является основанием для рассмотрения диагноза смерти мозга. Оценка FOUR легко воспроизводима и занимает несколько минут [15].

Валидизацию шкалы FOUR для условий отделения реанимации и интенсивной терапии в 2009 г. провел непосредственный создатель шкалы проф. Wijdicks F.M. с коллегами на базе Клиники Мейо (США) [16]. Уровень междисциплинарной согласованности оценивался перспективно, проверялись значения шкалы FOUR при использовании сотрудниками отделения интенсивной терапии. Сравнивались показатели, полученные врачами и средним медицинским персоналом с различным стажем и опытом [17]. Общая надежность была выше у шкалы FOUR. Установлена большая воспроизводимость FOUR среди пар врачей, особенно неврологов, чем у медсестер. Коэффициент «альфа Кронбаха» (α) показал высокую надежность показателей как для FOUR ($\alpha = 0,86$ для первого исследователя; $\alpha = 0,87$ для второго), так и для GCS ($\alpha = 0,88$ для первого исследователя; $\alpha = 0,84$ для второго). Коэффициент корреляции Спирмена между GCS и FOUR был высоким как для первого, так и для второго исследователя ($r = 0,92$). Прогностическая ценность FOUR представлена вероятностью снижения госпитальной смертности на 20% за каждый 1 балл увеличения общей суммы оценки. Сумма чувствительности и специфичности была больше для FOUR, чем для GCS. Хотя в целом прогностическая ценность обеих шкал сопоставима, есть некоторые тонкие различия. Например, вероятность внутрибольничной смертности выше для пациента с наименьшей оценкой FOUR по сравнению с наименьшей оценкой GCS. Это связано с тем, что пациенты с 3 баллами GCS могут отличаться при оценке FOUR. Для обеих шкал существует диапазон значений, выше которых риск внутригоспитальной смерти близок к 0 (GCS > 8; FOUR > 12). Риск плохого результата (Рэнкин 3–6) в целом снижается постепенно и сопоставим между шкалами [15, 17, 19].

С 2010 г. шкала FOUR начала внедряться в европейских странах. Idrovo L. et al. на базе госпиталя La Paz (Мадрид) подтвердили хорошую корреля-

цию испаноязычной версии шкалы с GCS и высокую воспроизводимость между парами неврологов, медицинских сестер. Кроме того, было показано, что использование FOUR для оценки уровня сознания в протоколе NIHSS (LOC) может обладать определенными преимуществами [20].

Группа шведских специалистов под руководством Hickisch A. на первом этапе провела лингвистический анализ перевода оригинальной версии FOUR на шведский язык. Шведская версия FOUR показала высокую надежность и воспроизводимость ($Kw = 0,986$; 95%-й доверительный интервал [ДИ] 0,97–0,99). Коэффициент «альфа Кронбаха» показал высокую надежность показателей FOUR как для первого ($\alpha = 0,917$), так и для второго исследователя ($\alpha = 0,908$). По итогам работы шведская версия FOUR признана сопоставимой с GCS [21]. В России лингвокультурная адаптация русскоязычной версии шкалы FOUR проведена группой академика Пирадова М.А. [18]. В результате возник рабочий перевод названия шкалы на русском языке: «Шкала подробной оценки состояния ареактивных пациентов».

Внедрение FOUR не ограничивается только валидационными исследованиями. Активно нарастает использование FOUR с прогностической целью. Несмотря на то что положительные результаты использования FOUR для оценки прогноза появились одновременно с первым опытом использования шкалы в клинической практике, сохраняется очевидный дефицит информации о прогностической значимости FOUR. В систематическом обзоре группы авторов Journal of Neurotrauma [22] под руководством Foo C.C. опубликованы данные о высокой прогностической ценности шкалы FOUR для оценки госпитальной летальности и резидуального неврологического дефицита. Однако авторами также указывается на необходимость дальнейшей стандартизации методологии и увеличения популяции исследований. Крайне интересным выглядит опыт Said T. et al., использовавших FOUR и GCS для анализа риска повторной интубации [23]. Показатель FOUR был наиболее точным и специфичным для прогнозирования риска неудачной экстубации ($Kw = 0,867$; 95% ДИ 0,790–0,944).

Важнейшей является перспектива использования FOUR для определения лечебной стратегии, как, например, GCS при нетравматических субарахноидальных кровоизлияниях (САК). В апреле 2019 г. опубликованы результаты проспективного когортного исследования, проводившегося у пациентов с САК [24]. В результатах показано, что FOUR (86,2%) более чувствительна и специфична для прогноза смертности 28-дневного неврологического статуса, чем GCS (85%), однако менее специфична в плане 28-дневного исхода по сравнению с Хант-Хесс и шкалой всемирной ассоциации нейрохирургов WFNS (86,27 vs 92,5%) [9, 24, 25].

Несмотря на множество очевидных достоинств, доказательная база для широкого внедрения шкалы FOUR еще требует дополнений. В период с 2008 по

2018 г., по результатам поиска в электронных базах данных The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), MEDLINE (PubMed), EMBASE, Scopus (www.scopus.com), Web of Science (www.webofknowledge.com) и ClinicalTrials.gov (www.clinicaltrials.gov), опубликовано 873 записи исследовавших различных пациентов в угнетенном сознании с помощью FOUR. После дедупликации оставшееся количество (460) во многом представляет гетерогенную группу публикаций, не позволяющую ее систематически анализировать. Foo C.C. et al. [22] провели анализ 40 полнотекстовых публикаций, включающих 39 когортных исследований и 1 публикацию случай–контроль. 27 из опубликованных работ выполнялись в специализированных нейрореанимационных отделениях (неврологии или нейрохирургии). Всего в исследованиях участвовало 5767 пациентов (от 16 до 1645 в каждом). Средний возраст варьировался от 32 до 70 лет. Всего в 6 исследованиях (что составило менее половины всех пользователей) нарушение сознания вызвано неврологической патологией; 14 — исследовали только пациентов с черепно-мозговой травмой; 3 исследования исключили интубированных пациентов, 12 — проведено в основном на интубированных (> 50% от попавших в конкретный обзор). Госпитальная летальность и смертность к 14, 90, 180-м суткам после неотложного состояния принимались конечной точкой в 36 исследованиях. Это привело к большой вариации коэффициента смертности — от 7,8 до 36%. Регрессионный анализ исследований показал, что вероятность снижения смертности на каждый дополнительный балл составляет от 7 до 41%. Приходится констатировать на-

личие существенных различий между исследованиями с учетом популяции, времени осмотра, оценки исхода, а также опыта и специальности исследователя [22].

Таким образом, предварительный анализ показывает, что при работе с пациентами с острой церебральной недостаточностью шкала FOUR имеет преимущества перед традиционной шкалой GCS. Однако неоднородность и невысокий уровень убедительности данных зарубежного опыта мотивируют Федерацию анестезиологов и реаниматологов инициировать серию проспективных многоцентровых исследований в российских клиниках с последующим метаанализом. Первое такое исследование было недавно реализовано в трех центрах, уже несколько лет рутинно использующих эту шкалу в своей практике (исследование “FOUR-Rus” NCT04018989 ClinicalTrials.gov).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Белкин А.А., Бочкарев П.Ю., Левит А.Л., Заболотских И.Б. — разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

ORCID авторов

Белкин А.А. — 0000-0002-0544-1492

Бочкарев П.Ю. — 0000-0002-9976-3985

Левит А.Л. — 0000-0002-9112-1259

Заболотских И.Б. — 0000-0002-3623-2546

Литература/References

- [1] Teasdale G., Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. *Lancet*. 1974; 2(7872): 81–84. DOI: 10.1016/S0140-6736(74)91639-0
- [2] Koziol J., Hacke W. Multivariate data reduction by principal components with application to neurological scoring instruments. *J. Neurol.* 1990; 237(8): 461–464.
- [3] Teasdale G., Maas A., Lecky F., et al. The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. *Lancet Neurol.* 2014; 13: 844–854. DOI: 10.1016/S1474-4422(14)70120-6
- [4] Murray G.D., Butcher I., McHugh G.S., et al. Multivariable prognostic analysis in traumatic brain injury: results from the IMPACT study. *J. Neurotrauma*. 2007; 24: 329–337. DOI: 10.1089/neu.2006.0035
- [5] Baker M. Reviewing the application of the Glasgow Coma Scale: Does it have interrater reliability? *Br. J. Neurosci Nurs.* 2008; 4: 342–347.
- [6] Reith F.C.M., Van den Brande R., Synnot A., et al. The reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review. *Intensive Care Medicine*. 2015; 42(1): 3–15. DOI: 10.1007/s00134-015-4124-3
- [7] Braine M.E., Cook N. The Glasgow Coma Scale and evidence-informed practice: a critical review of where we are and where we need to be. *Journal of Clinical Nursing*. 2016; 26(1–2): 280–293. DOI: 10.1111/jocn.13390
- [8] Rowley G., Fielding K. Reliability and accuracy of the Glasgow Coma Scale. *Lancet*. 1991; 337(8740): 535–538. DOI: 10.1016/0140-6736(91)91309-i
- [9] Meredith W., Rutledge R., Fakhry S.M., et al. The conundrum of the Glasgow Coma Scale in intubated patients: a linear regression prediction of the Glasgow verbal score from the Glasgow eye and motor scores. *J Trauma*. 1998; 44(5): 839–44. DOI: 10.1097/00005373-199805000-00016
- [10] Starmark J.E., Stålhammar D., Holmgren E., Rosander B. A comparison of the Glasgow Coma Scale and the Reaction Level Scale (RLS85). *J Neurosurg* 1988; 69: 699–706. DOI: 10.3171/jns.1988.69.5.0699
- [11] Sternbach G.L. The Glasgow Coma Scale. *J. Emerg. Med.* 2000; 19: 67–71. doi:10.1016/S0736-4679(00)00182-7
- [12] Safar P. Cardiopulmonary cerebral resuscitation. *Laerdal, Stavanger (Norway)*, 1981; p 149.

- [13] *Kho M.E., McDonald E., Stratford P.W., Cook D.J.* Interrater reliability of APACHE II scores for medical-surgical intensive care patients: a prospective blinded study. *Am. J. Crit. Care.* 2007; 16(4): 378–383.
- [14] *Born J.D., Albert A., Hans P., Bonnal J.* Relative prognostic value of best motor response and brain stem reflexes in patients with severe head injury. *Neurosurgery.* 1985; 16(5): 595–601.
- [15] *Wijdicks E.F., Kokmen E., O'Brien P.C.* Measurement of impaired consciousness in the neurological intensive care unit: a new test. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1988; 64(1): 117–119. DOI: 10.1136/jnnp.64.1.117
- [16] *Wijdicks E.F.M., Bamlet W.R., Maramattom B.V., et al.* Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Annals of Neurology.* 2005; 58(4): 585–593. DOI: 10.1002/ana.20611
- [17] *Wolf C.A., Wijdicks E.F., Bamlet W.R., McClelland R.L.* Further validation of the FOUR score coma scale by intensive care nurses. *Mayo Clin. Proc.* 2007; 82(4): 435–438. DOI: 10.4065/82.4.435
- [18] *Пирадов М.А., Супонева Н.А., Рябинкина Ю.В. и др.* Шкала подробной оценки состояния ареактивных пациентов (Full Outline of UnResponsiveness, FOUR): лингвокультурная адаптация русскоязычной версии. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2019; 13(3): 000–000. DOI: 10.25692/ACEN.2019.3.7
 [Piradov M.A., Suponeva N.A., Ryabinkina Yu.V., et al. [Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) scale: translation and linguistic and cultural adaptation of the Russian language version.] *Annals of clinical and experimental neurology.* 2019; 13(3). (In Russ)]
- [19] *Iyer V.N., Mandrekar J.N., Danielson R.D., et al.* Validity of the FOUR score coma scale in the medical intensive care unit. *Mayo Clin Proc.* 2009; 84(8): 694–701. DOI: 10.1016/S0025–6196(11)60519-3
- [20] *Idrovo L., Fuentes B., Medina J., et al.* Validation of the FOUR Score (Spanish Version) in Acute Stroke. An Interobserver Variability Study. *European Neurology.* 2010; 63(6): 364–369. DOI: 10.1159/000292498
- [21] *Hickisch A., Holmefur M.* Swedish Translation and Reliability of the Full Outline of Unresponsiveness Score. *Journal of Neuroscience Nursing.* 2016; 48(4): 195–205. DOI: 10.1097/jnn.0000000000000205
- [22] *Foo C.C., Loan J., Brennan P.M.* The relationship of the FOUR score to patient outcome: a systematic review. *Journal of Neurotrauma.* 2019; 36(17): 2469–2483. DOI: 10.1089/neu.2018.6243
- [23] *Said T., Chaari A., Hakim K.A., et al.* Usefulness of full outline of unresponsiveness score to predict extubation failure in intubated critically-ill patients: A pilot study. *Int. J. Crit. Illn. Inj. Sci.* 2016; 6(4): 172–177. DOI: 10.4103/2229-5151.195401
- [24] *Mishra R.K., Mahajan C., Prabhakar H, et al.* Comparison of Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) score and the conventional scores in predicting outcome in aneurysmal subarachnoid haemorrhage patients. 2019. *Indian J Anaesth.* 2019; 63(4): 295–299. DOI: 10.4103/ija.IJA_786_18
- [25] *Zeiler F.A., Lo B.W.Y., Akoth E., et al.* Predicting Outcome in Subarachnoid Hemorrhage (SAH) Utilizing the Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score. *Neurocritical Care.* 2017; 27(3): 381–391. DOI: 10.1007/s12028-017-0396-5