

<sup>1,2</sup> Вечорко В.И., <sup>1,2,3</sup> Зимин А.А., <sup>1,2</sup> Обухова Е.В.**ОЦЕНКА УРОВНЯ СОЗНАНИЯ В РЕАЛЬНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ С ПОМОЩЬЮ ШКАЛЫ КОМЫ ГЛАЗГО И ШКАЛЫ FULL OUTLINE OF UNRESPONSIVENESS**<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, 117513, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, стр. 6;<sup>2</sup> ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 15 имени О.М. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы», 111539, г. Москва, ул. Вешняковская, д. 23;<sup>3</sup> ФГБНУ «Научный центр неврологии» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80

Исследование уровня сознания является одним из базовых элементов оценки пациентов в жизнеугрожающем состоянии. В зависимости от уровня угнетения сознания определяется тяжесть состояния пациента, планируется маршрутизация больного, а также проводится динамическая оценка на догоспитальном этапе, а также в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

Изучены отечественные и зарубежные источники литературы для определения оптимального инструмента и алгоритма его применения при оценке уровня сознания пациентов, доставляемых скорой медицинской помощью.

Проведен анализ работ из научных баз PubMed, eLibrary, Google Scholar, MedRxiv, посвященных диагностики, лечению пациентов со сниженным уровнем сознания.

Шкалы Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) и шкала комы Глазго (ШКГ) имеют одинаково высокий уровень психометрических параметров при оценке пациентов общего реанимационно-го профиля, однако оценка стволовых рефлексов, включенная в шкалу FOUR, делает ее оптимальной при сортировке и динамическом наблюдении за пациентами во время проводимого лечения.

**Ключевые слова:** нарушение сознания, кома, ШКГ, FOUR, интенсивная терапия

<sup>1,2</sup> Vechorko V.I., <sup>1,2,3</sup> Zimin A.A., <sup>1,2</sup> Obuhova E.V.**ASSESSMENT OF THE LEVEL OF CONSCIOUSNESS IN REAL CLINICAL PRACTICE USING THE GLASGOW COMA SCALE AND THE FOUR SCALE**<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova str., bld. 6, Moscow, Russia, 117513;<sup>2</sup> City Clinical Hospital No. 15 named after O.M. Filatov, 23 Veshnyakovskaya str. Moscow, Russia, 111539; <sup>3</sup> Research Center of Neurology, Volokolamskoe highway, 80, Moscow, Russia, 125367

Examination of the level of consciousness is one of the basic elements of assessing patients in a life-threatening condition. Depression of the consciousness influence on the patient's severity, therapy planning. The dynamic assessment is carried out at the prehospital stage, as well as in intensive care units. Domestic and foreign literature sources were studied to determine the optimal tool and algorithm for its use in assessing the level of consciousness of patients delivered by emergency medical services. The analysis of the works from the scientific databases PubMed, eLibrary, Google Scholar, MedRxiv devoted to the diagnosis and treatment of patients with a reduced level of consciousness was carried out.

The Full Outline of Unresponsiveness (FOUR) scale and the Glasgow Coma Scale (GCS) have an equally high level of psychometric parameters when assessing patients in general intensive care, however, the assessment of brainstem reflexes included in the FOUR scale makes it optimal for triage and dynamic monitoring of patients during ongoing treatment.

**Key words:** impairment of consciousness, coma, FOUR, GCS, intensive care

Исследование уровня сознания является одним из базовых элементов при помощи пациентам в жизнеугрожающем состоянии. С его помощью определяется тяжесть состояния пациента, планируется его маршрутизация, проводится не только первичная экстренная оценка на догоспитальном этапе, но и

динамическое наблюдение в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

В рамках настоящего исследования проанализирована 31 работа из научных баз PubMed, eLibrary, Google Scholar, MedRxiv, посвященных диагностике, лечению пациентов со сниженным уровнем сознания с глубиной поиска 36 лет. Использованы ключевые слова: “ШКГ”, “FOUR”, “Шкала комы Глазго”, “Full Outline of UnResponsiveness”, «кома», «интенсивная терапия».

Среди факторов, вызывающих снижение уровня сознания, выделяют структурные [1], метаболические [2], а также психогенные [1]. К структурным причинам относят травматические и нетравматические [3].

Наиболее часто причинами нетравматической комы являются инсульт, гипоксия различной природы, воздействие инфекции [3]. К основным факторам травматического поражения головного мозга относят травмы при дорожно-транспортных происшествиях и различные падения [4].

Крайняя актуальность объективизации состояния больного в реальной практике потребовала создания специализированных инструментов для оценки степени угнетения сознания. Основная цель таких инструментов состоит в том, чтобы быстро и точно получать информацию о состоянии пациента для последующего принятия клинических решений.

Шкала комы Глазго (ШКГ) стала одной из первых клинических шкал для объективной оценки нарушения сознания [5, 6]. Изначально ШКГ предназначалась для пациентов с травматическим поражением головного мозга. На ее основе была разработана соответствующая классификация черепно-мозговой травмы (ЧМТ).

Процедуру оценки отличают быстрота и доступность обследования. Оцениваются открывание глаз, вербальный и моторный ответы в ответ на предъявляемый стимул, что соответственно обозначается буквенными символами: «Е», «V» и «М». Особенность методики состоит в том, что три пункта шкалы могут быть оценены как по отдельности, так и совместно (итоговый балл – от 3 до 15). Алгоритм оценки включает задания с четкими и доступными инструкциями, что позволяет применять шкалу не только врачам, но и среднему медицинскому персоналу без потери информативности [7, 8].

На протяжении многих лет ШКГ прочно занимает место в ряду широко используемых клинических шкал не только при ЧМТ, но и при многих других причинах нарушения сознания: острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому и геморрагическому типу [9, 10], инфекционного и токсического поражения головного мозга [11, 12, 13].

Кроме того, лаконичность и одновременно высокая информативность обусловили то, что модальности ШКГ использованы в других шкалах: Hunt Hess Scale, APACHE II, Traumatic Injury Scoring System и т. д. [14, 15]. На основе ШКГ стали разрабатывать новые шкалы для применения в случаях, когда речевая функция отсутствует [14].

Дальнейшие исследования выявили высокую прогностическую ценность ШКГ. Так, показана корреляция шкальной оценки со следующими параметрами: темпы восстановления пациента при ЧМТ, субдуральных гематомах [16], характер проводимого лечения (хирургическое или консервативное), необходимость проведения искусственной вентиляции легких [17].

Изначально оценка по ШКГ описывалась только итоговым баллом [18], однако позже было выявлено, что одинаковый итоговый балл при разных патологиях имеет различное прогностическое значение. Известно, что при низкой суммарной оценке двигательный ответ имеет больший «прогностический вес» по сравнению с речевым ответом и реакцией глаз, в то время как при снижении сознания до оглушения большее значение имеет снижение балла по речевому ответу [19]. В связи с этим стало очевидным, что для оптимальной оценки и прогноза состояния пациента наряду с итоговым баллом требуется указание подоменных значений. Так возник подход с буквенно-цифровым обозначением (например, E3V2M3), в соответствии с которым в результате исследования возможно более 100 различных комбинаций, в то время как сумма баллов по шкале варьирует от 3 до 15 баллов. Это существенно ограничивает диагностические и прогностические возможности и препятствует ее использованию в мультицентровых научных исследованиях шкалы [20].

Несмотря на то, что ШКГ была разработана более 50 лет назад, она не потеряла своей актуальности и до настоящего времени, активно применяется более чем в 80 странах, где переведена на национальные языки, в том числе и на русский [21, 22]. С учетом высокого уровня междисциплинарной согласованности

и воспроизводимости шкала считается «золотым стандартом» для оценки сознания при ведении пациентов в отделениях реанимации и интенсивной терапии [23].

Однако ШКГ, как и любая другая клиническая шкала, имеет ограничения использования. В частности, по мнению экспертов, в данном случае затруднена адекватная оценка вербального ответа при речевых нарушениях и невозможна у интубированных пациентов, а также отсутствует структурированная оценка стволовых рефлексов [24]. В ряде работ указывается на низкую межэкспертную надежность оценки по ШКГ (особенно для двигательного компонента) для неопытных врачей [24].

Указанные недостатки ШКГ стали стимулом для дальнейшей исследовательской работы по разработке объективных и более точных инструментов для пациентов со сниженным сознанием. В результате в 2005 г. E.F. Wijdicks с соавторами была предложена Шкала подробной оценки состояния ареактивных пациентов (Full Outline of UnResponsiveness, FOUR) [25]. В начале шкала FOUR была предназначена для нейрореанимационных отделений, поскольку позволяла оценивать сознание у интубированных пациентов [25, 26]. Шкала FOUR включает четыре домена: движения глаз, движения конечностями, стволовые рефлексы и дыхательный паттерн, каждый из которых оценивают по пятибалльной системе (от 0 до 4 баллов), что облегчает учет результатов тестирования по сравнению с ШКГ, в которой максимальный балл варьирует в зависимости от оцениваемого пункта [25, 27]. Важной особенностью шкалы FOUR является то, что в рамках оценки двигательного компонента фиксируются эпилептический статус, миоклонии, декортикационная ригидность и генерализованный миоклонический статус, возможна оценка пациента с синдромом «запертого человека».

Проведены многочисленные исследования по сравнению двух наиболее распространенных инструментов – ШКГ и FOUR. В результате показано, что значение баллов по ШКГ и FOUR сопоставимы для прогнозирования внутрибольничной смертности и неблагоприятного исхода, однако FOUR имеет лучшую дискриминационную способность, благодаря чему превосходит ШКГ в прогнозировании смертности среди поступивших в отделение экстренной медицинской помощи. При сравнении аналогичных доменов двух шкал выявлено, что моторный и глазной компоненты имеют лучшую прогностическую способность, чем компоненты ствола мозга [28, 29, 30]. В целом, оценка FOUR тесно связана с плохим функциональным исходом.

Кроме того, показано, что для пациентов с инсультом совместное использование шкал FOUR и NIHSS обладают определенными преимуществами [31]. Также шкала FOUR имеет высокий уровень прогностической ценности относительно функционального результата (площадь под кривой в проведенном ROC-анализе составила 0,8–0,9) [29, 30]. Шкала FOUR распространена во многих странах мира и переведена на многие языки, а в 2021 г. валидирована и в России [23]. Однако, несмотря на ряд неоспоримых преимуществ, шкала FOUR постепенно завоевывает признание за пределами больниц клиники Мэйо, но тем не менее не получила должного распространения на практике [21].

**Заключение.** Пациентам в критическом состоянии, наряду с другими параметрами требуется точная оценка уровня сознания. Из множества предложенных шкал наиболее распространена на настоящий момент Шкала комы Глазго, которая, однако не лишена ряда ограничений, для частичного компенсирования которых целесообразно использовать буквенно-цифровое обозначение. ШКГ и созданная на ее основе шкала FOUR являются наиболее востребованными для данной цели. Показаны преимущества в диагностической и прогностической точности данного инструмента. С учетом клинической ценности и недостаточной популярности целесообразно более широкое использование шкалы FOUR на практике.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов.

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.

**Статья соответствует специальностям:**

3.1.12. — «Анестезиология и реаниматология».

3.1.24. — «Неврология».

31.08.56 — «Нейрохирургия».

**Вклад авторов.**

Вечорко В.И. – 40% (разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, научное редактирование, утверждение финального текста статьи).

Зимин А.А. – 30% (сбор и анализ литературных данных, написание текста статьи, техническое редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Обухова Е.В. – 30% (разработка концепции и дизайна исследования, научное редактирование, утверждение финального текста статьи).

### Список литературы:

1. Posner J.B., Super C. B., Schiff N., Plum F. Plum and Posner's diagnosis of stupor and coma. Contemporary neurology series. 4th ed. Oxford. 2007.
2. Forsberg S., Hojer J., Ludwigs U., Nystrom H. Metabolic vs structural coma in the ED – An observational study. *Am J Emerg Med*. 2012. Apr 12. 30 (9). 1986–90. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.04.032>.
3. Horsting M, Franken M, Meulenbelt J, van Klei W, de Lange D. The etiology and outcome of non-traumatic coma in critical care: a systematic review. *BMC Anesthesiology*. 2015. 15 (1). 65–72. <https://doi.org/10.1186/s12871-015-0041-9>
4. Peeters W., van den Brande R., Polinder S., Brazinova A., Steyerberg E., Lingsma H., Maas A. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir*. 2015. 157 (10). 1683–96. <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2512-7>.
5. Salottolo K., Carrick M., Stewart Lewy A., Morgan B., Slone D., Bar-Or D. The Epidemiology, Prognosis, and Trends of Severe Traumatic Brain Injury with Presenting Glasgow Coma Scale of 3. *Journal of Critical Care*. 2017. 38. 197–201. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.11.034>.
6. Teasdale G., Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *The Lancet* 1974. Jul 2. (7872). 81-4.
7. Reith F.C., Synnot A., van den Brande R., Gruen R.L., Maas A.I. Factors influencing the reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review. *Neurosurgery*. 2017. Jun. 80 (6). 829–39.
8. Gisev N., Bell J.S., Chen T.F. Interrater agreement and interrater reliability: key concepts, approaches, and applications. *Research in Social & Administrative Pharmacy*. 2013. May-Jun. 9 (3). 330–8.
9. Wier C.J., Bradford A.P.J., Lees K.R. Ischemic stroke. The prognostic value of the components of the Glasgow Coma Scale following acute stroke. *Quarterly Journal of Medicine*. 2003. 96 (1). 67–74. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcg008>.
10. Teasdale G., Drake C., Hunt W., Kassell N., Sano K., Pertuiset B., De Villiers J. A universal subarachnoid hemorrhage scale: report of a committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1988. 51 (11). 1457. <https://doi.org/10.1136/jnnp.51.11.1457>
11. Schutte C.M., van der Meyden C.H. A prospective study of glasgow coma scale (GCS), age, CSF-neutrophil count, and CSF-protein and glucose levels as prognostic indicators in 100 adult patients with meningitis. *Journal of Infection*. 1998. 37 (2). 112–5. [https://doi.org/10.1016/s0163-4453\(98\)80163-1](https://doi.org/10.1016/s0163-4453(98)80163-1).
12. Jen-Ho T., Ming-Yuan T. Brain abscess in 142 patients: factors influencing outcome and mortality. *Surgical Neurology*. 2006. 65 (6). 557–62. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2005.09.029>.
13. Heard K., Bebart V.S., Reliability of the Glasgow Coma Scale for the emergency department evaluation of poisoned patients. *Human & experimental toxicology*. 2004. 23 (4). 197–200. <https://doi.org/10.1191/0960327104ht436oa>.
14. Пирадов М.А., Супонева Н.А., Рябинкина Ю.В., Сергеев Д.В., Легостаева Л.А., Язева Е.Г., Юсупова Д.Г., Лунева И.Е., Домашенко М.А., Саморуков В.Ю., Зайцев А.Б., Зимин А.А., Полехина Н.В., Bundhun P., Ramchandani N.M., Ильина К.А. Шкала подробной оценки состояния ареактивных пациентов (Full Outline of UnResponsiveness, FOUR): лингво-культурная адаптация русскоязычной версии. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2019. 13 (3). 47–54. DOI: 10.25692/ACEN.2019.3.7.
15. Vincent J.L., Moreno R., Takala J., Willatts S., De Mendonça A., Bruining H., Reinhart C.K., Suter P.M., Thijs L.G. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive

- Care Medicine. Intensive Care Med. 1996. 22 (7). 707–10. doi:10.1007/BF01709751.
16. Marmarou A., Lu J., Butcher I., McHugh G.S., Murray G.D., Steyerberg E.W., Mushkudiani N.A., Choi S., Maas A.I.R. Prognostic Value of the Glasgow Coma Scale and Pupil Reactivity in Traumatic Brain Injury Assessed Pre-Hospital and on Enrollment: An IMPACT Analysis. *Journal of Neurotrauma*. 2007. 24. 270–80. doi.org/10.1089/neu.2006.0029.
  17. Rappaport M. The Disability Rating and Coma/Near-Coma Scales in evaluating severe head injury. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2000. Jul-Sep. 15 (3–4). 442–53. doi: 10.1080/09602010443000335.
  18. Teasdale G., Knill-Jones R., Van Der Sande J. Observer variability in assessing impaired consciousness and coma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1978. 41 (7). 603–10. https://doi.org/10.1136/jnnp.41.7.603.
  19. Teoh L.S., Gowardman J.R., Larsen P.D., Green R., Galletly D.C. Glasgow Coma Scale: variation in mortality among permutations of specific total scores. *Intensive Care Medicine*. 2000. 26 (2). 157–61. DOI: 10.1007/s001340050039.
  20. Kornbluth J., Bhardwaj A. Evaluation of coma: a critical appraisal of popular scoring systems. *Neurocrit Care*. 2011. 14 (1). 134–43. doi.org/10.1007/s12028-010-9409-3.
  21. Teasdale G., Maas A., Lecky F., Manley G., Stocchetti N., Murray G. The Glasgow Coma Scale at 40 years: Standing the test of time. *Lancet Neurol*. 2014. 13 (8). 844–54. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6.
  22. Пирадов М.А., Супонева Н.А., Рябинкина Ю.В., Гнедовская Е.В., Ильина К.А., Юсупова Д.Г., Зимин А.А., Легостаева Л.А., Язева Е.Г., Бакулин И.С., Зайцев А.Б., Полехина Н.В., Бундхун П., Рамчандани Н.М., Саморуков В.Ю., Домашенко М.А. Шкала комы Глазго (Glasgow Coma Scale, GCS): лингвокультурная адаптация русскоязычной версии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2021. 10 (1). 91–9.
  23. 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.
  24. Bledsoe B.E., Casey M.J., Feldman J., Johnson L., Diel S., Forred W., Gorman C.. Glasgow Coma Scale Scoring is Often Inaccurate. *Prehosp Disaster Med*. 2015. Feb. 30 (1). 46–53. doi: 10.1017/S1049023X14001289.
  25. Wijdicks E.F., Bamlet W.R., Maramattom B.V., Manno E.M., McClelland R.L. Validation of a new coma scale: the FOUR score. *Annals of Neurology*. 2005. Oct. 58 (4). 585–93.
  26. Johnson V.D., Whitcomb J. Neuro/trauma intensive care unit nurses' perception of the use of the full outline of unresponsiveness score versus the Glasgow Coma Scale when assessing the neurological status of intensive care unit patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*. 2013. Jul-Aug. 32 (4). 180–3.
  27. Akavipat P. Endorsement of the FOUR score for consciousness assessment in neurosurgical patients. *Neurologia Medico Chirurgica*. 2009. Dec. 49 (12). 565–71.
  28. Ramazani J., Hosseini M. Comparison of full outline of unresponsiveness score and Glasgow Coma Scale in Medical Intensive Care Unit. *Ann Card Anaesth*. 2019. Apr-Jun. 22 (2). 143–48. doi:10.4103/aca.ACA\_25\_18.
  29. Ahmadi S., Sarveazad A., Babahajian A., Ahmadzadeh K., Yousefifard M. Comparison of Glasgow Coma Scale and Full Outline of UnResponsiveness score for prediction of in-hospital mortality in traumatic brain injury patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023. Aug. 49(4). 1693–706. doi: 10.1007/s00068-022-02111-w.
  30. Foo C.C., Loan J.J.M., Brennan P.M. The Relationship of the FOUR Score to Patient Outcome: A Systematic Review. *J Neurotrauma*. 2019. Sep. 36 (17). 2469–83. doi: 10.1089/neu.2018.6243.
  31. Idrovo L., Fuentes B., Medina J., Gabaldón L., Ruiz-Ares G., Abenza M.J., Aguilar-Amat M.J., Martínez-Sánchez P., Rodríguez L., Cazorla R., Martínez M., Tafur A., Wijdicks E.F.M., Exuperio Diez-Tejedor Validation of the FOUR Score (Spanish Version) in Acute Stroke. An Interobserver Variability Study. *European Neurology*. 2010. 63 (6). 364–9. doi: 10.1159/000292498.

## References:

1. Posner J.B., Super C. B., Schiff N., Plum F. Plum and Posner's diagnosis of stupor and coma. *Contemporary neurology series*. 4th ed. Oxford. 2007.

2. Forsberg S., Hojer J., Ludwigs U., Nystrom H. Metabolic vs structural coma in the ED – An observational study. *Am J Emerg Med.* 2012. Apr 12. 30 (9). 1986–90. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.04.032>.
3. Horsting M, Franken M, Meulenbelt J, van Klei W, de Lange D. The etiology and outcome of non-traumatic coma in critical care: a systematic review. *BMC Anesthesiology.* 2015. 15 (1). 65–72. <https://doi.org/10.1186/s12871-015-0041-9>
4. Peeters W., van den Brande R., Polinder S., Brazinova A., Steyerberg E., Lingsma H., Maas A. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir.* 2015. 157 (10). 1683–96. <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2512-7>.
5. Salottolo K., Carrick M., Stewart Lewy A., Morgan B., Slone D., Bar-Or D. The Epidemiology, Prognosis, and Trends of Severe Traumatic Brain Injury with Presenting Glasgow Coma Scale of 3. *Journal of Critical Care.* 2017. 38. 197–201. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.11.034>.
6. Teasdale G., Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *The Lancet* 1974. Jul 2. (7872). 81-4.
7. Reith F.C., Synnot A., van den Brande R., Gruen R.L., Maas A.I. Factors influencing the reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review. *Neurosurgery.* 2017. Jun. 80 (6). 829–39.
8. Gisev N., Bell J.S., Chen T.F. Interrater agreement and interrater reliability: key concepts, approaches, and applications. *Research in Social & Administrative Pharmacy.* 2013. May-Jun. 9 (3). 330–8.
9. Wier C.J., Bradford A.P.J., Lees K.R. Ischemic stroke. The prognostic value of the components of the Glasgow Coma Scale following acute stroke. *Quarterly Journal of Medicine.* 2003. 96 (1). 67–74. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcg008>.
10. Teasdale G., Drake C., Hunt W., Kassell N., Sano K., Pertuiset B., De Villiers J. A universal subarachnoid hemorrhage scale: report of a committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1988. 51(11). 1457. <https://doi.org/10.1136/jnnp.51.11.1457>
11. Schutte C.M., van der Meyden C.H. A prospective study of glasgow coma scale (GCS), age, CSF-neutrophil count, and CSF-protein and glucose levels as prognostic indicators in 100 adult patients with meningitis. *Journal of Infection.* 1998. 37 (2). 112–5. [https://doi.org/10.1016/s0163-4453\(98\)80163-1](https://doi.org/10.1016/s0163-4453(98)80163-1).
12. Jen-Ho T., Ming-Yuan T. Brain abscess in 142 patients: factors influencing outcome and mortality. *Surgical Neurology.* 2006. 65 (6). 557–62. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2005.09.029>.
13. Heard K., Bebarta V.S., Reliability of the Glasgow Coma Scale for the emergency department evaluation of poisoned patients. *Human & experimental toxicology.* 2004. 23 (4). 197–200. <https://doi.org/10.1191/0960327104ht436oa>.
14. Piradov M.A., Suponeva N.A., Ryabinkina Yu.V., Sergeev D.V., Legostayeva L.A., Yazeva E.G., Yusupova D.G., Luneva I.E., Domashenko M.A., Samorukov V.Yu., Zaytsev A.B., Zimin A.A., Polekhina N.V., Bundhun P., Ramchandani N.M., Ilyina K.A. (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). 47–54. DOI: 10.25692/ACEN.2019.3.7. in Russian.
15. Vincent J.L., Moreno R., Takala J., Willatts S., De Mendonça A., Bruining H., Reinhart C.K., Suter P.M., Thijs L.G. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 1996. 22 (7). 707–10. doi:10.1007/BF01709751.
16. Marmarou A., Lu J., Butcher I., McHugh G.S., Murray G.D., Steyerberg E.W., Mushkudiani N.A., Choi S., Maas A.I.R. Prognostic Value of the Glasgow Coma Scale and Pupil Reactivity in Traumatic Brain Injury Assessed Pre-Hospital and on Enrollment: An IMPACT Analysis. *Journal of Neurotrauma.* 2007. 24. 270–80. doi.org/10.1089/neu.2006.0029.
17. Rappaport M. The Disability Rating and Coma/Near-Coma Scales in evaluating severe head injury. *Neuropsychological Rehabilitation.* 2000. Jul-Sep. 15 (3–4). 442–53. doi: 10.1080/09602010443000335.
18. Teasdale G., Knill-Jones R., Van Der Sande J. Observer variability in assessing impaired consciousness and coma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1978. 41 (7). 603–10. <https://doi.org/10.1136/jnnp.41.7.603>.
19. Teoh L.S., Gowardman J.R., Larsen P.D., Green R., Galletly D.C. Glas-gow Coma Scale: variation in

- mortality among permutations of specific total scores. *Intensive Care Medicine*. 2000. 26 (2). 157–61. DOI: 10.1007/s001340050039.
20. Kornbluth J., Bhardwaj A. Evaluation of coma: a critical appraisal of popular scoring systems. *Neurocrit Care*. 2011. 14 (1). 134–43. doi.org/10.1007/s12028-010-9409-3.
  21. Teasdale G., Maas A., Lecky F., Manley G., Stocchetti N., Murray G. The Glasgow Coma Scale at 40 years: Standing the test of time. *Lancet Neurol*. 2014. 13 (8). 844–54. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6.
  22. Piradov M.A., Suponeva N.A., Ryabinkina Yu.V., Gnedovskaya E.V., Ilyina K.A., Yusupova D.G., Zimin A.A., Legostaeva L.A., Yazeva E.G., Bakulin I.S., Zaitsev A.B., Polekhina N.V., Bundhun P., Ramchandani N.M., Samorukov V.Y., Domashenko M.A. Glasgow Coma Scale: Linguistic-Cultural Adaptation of the Russian Version. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021. 10 (1). 91–99. doi:10.23934/2223-9022-2021-10-1-91-99. in Russian.
  23. Belkin A.A., Bochkarev P.Ju., Levit A.L., Zabolotskih I.B. Assessing impairment of consciousness: FOUR scale or Glasgow scale? *Vestnik intensivnoj terapii imeni A.I. Saltanova*. 2019. 3. 46–51.
  24. Bledsoe B.E., Casey M.J., Feldman J., Johnson L., Diel S., Forred W., Gorman C.. Glasgow Coma Scale Scoring is Often Inaccurate. *Prehosp Disaster Med*. 2015. Feb. 30 (1). 46–53. doi: 10.1017/S1049023X14001289.
  25. Wijdicks E.F., Bamlet W.R., Maramattom B.V., Manno E.M., McClelland R.L. Validation of a new coma scale: the FOUR score. *Annals of Neurology*. 2005. Oct. 58 (4). 585–93.
  26. Johnson V.D., Whitcomb J. Neuro/trauma intensive care unit nurses' perception of the use of the full outline of unresponsiveness score versus the Glasgow Coma Scale when assessing the neurological status of intensive care unit patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*. 2013. Jul-Aug. 32 (4). 180–3.
  27. Akavipat P. Endorsement of the FOUR score for consciousness assessment in neurosurgical patients. *Neurologia Medico Chirurgica*. 2009. Dec. 49 (12). 565–71.
  28. Ramazani J., Hosseini M. Comparison of full outline of unresponsiveness score and Glasgow Coma Scale in Medical Intensive Care Unit. *Ann Card Anaesth*. 2019. Apr-Jun. 22 (2). 143–48. doi:10.4103/aca.ACA\_25\_18.
  29. Ahmadi S., Sarveazad A., Babahajian A., Ahmadzadeh K., Yousefifard M. Comparison of Glasgow Coma Scale and Full Outline of UnResponsiveness score for prediction of in-hospital mortality in traumatic brain injury patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023. Aug. 49 (4). 1693–706. doi: 10.1007/s00068-022-02111-w.
  30. Foo C.C., Loan J.J.M., Brennan P.M. The Relationship of the FOUR Score to Patient Outcome: A Systematic Review. *J Neurotrauma*. 2019. Sep. 36 (17). 2469–83. doi: 10.1089/neu.2018.6243.
  31. Idrovo L., Fuentes B., Medina J., Gabaldón L., Ruiz-Ares G., Abenza M.J., Aguilar-Amat M.J., Martínez-Sánchez P., Rodríguez L., Cazorla R., Martínez M., Tafur A., Wijdicks E.F.M., Exuperio Díez-Tejedor Validation of the FOUR Score (Spanish Version) in Acute Stroke. An Interobserver Variability Study. *European Neurology*. 2010. 63 (6). 364–9. doi: 10.1159/000292498.