

НЕОДНОРОДНОСТЬ ТЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ПЕРИОДА ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА: АНАЛИЗ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОЙ СТАТИСТИКИ

© И.С. Курепина¹, Р.А. Зорин¹, В.А. Жаднов¹, О.А. Сорокин², Г.А. Леонов¹

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова,
Рязань, Российская Федерация (1)

Областная клиническая больница, Рязань, Российская Федерация (2)

Обоснование. Геморрагический инсульт является важнейшей медико-социальной проблемой как в мире, так и в Российской Федерации, из-за высоких показателей заболеваемости, смертности и инвалидизации.

Цель. Сопоставить экспертные оценки и формализованные многомерные статистические процедуры в анализе клинической неоднородности пациентов с внутримозговой гематомой, супратенториальной локализации.

Материалы и методы. Обследовано 75 больных, проходивших лечение в нейрососудистом отделении областной клинической больницы г. Рязань, с диагнозом геморрагический инсульт, из них 40 мужчин и 35 женщин, средний возраст составил 68,1 лет.

Результаты. Первично на основе экспертных оценок были выделены 2 группы пациентов: с неблагоприятным течением и с относительно благоприятным течением – удовлетворительное состояние, регресс симптоматики, восстановление уровня сознания. На первом этапе была проведена первичная экспертная оценка группы пациентов с выделением подгрупп с благоприятным и неблагоприятным течением. Затем, были использованы значимые для выделения подгрупп переменные в выделении кластеров: метод иерархических деревьев применялся для определения числа групп; метод k -средних для идентификации их элементов. Дискриминантный анализ был выполнен для выделения переменных в составе шкалы инсульта Национального института здоровья (NIHSS) и шкалы комы Глазго (ШКГ), а также для оценки канонических корреляций. Далее проводился кластерный анализ динамики NIHSS и ШКГ на 1, 3, 21 сутки для выделения подгрупп в многомерном пространстве признаков с исключением субъективных экспертных оценок. Выделено 3 основные группы пациентов. В соответствии с числом групп при помощи метода k -средних на 2 этапе были идентифицированы пациенты, входящие в соответствующие кластеры. Кластер 1 включал пациентов с неблагоприятным прогнозом, кластеры 2 и 3 предполагали более благоприятное течение острого периода с худшими показателями в кластере 2.

Выводы. Использование дискриминантных функций подтверждает роль степени выраженности угнетения сознания и объёма гематомы в неблагоприятном течении.

Ключевые слова: геморрагический инсульт; шкала комы Глазго; шкала инсульта Национального института здоровья; логит-регрессивный анализ; C&RT анализа метод k -средних; кластерный анализ; дискриминантная функция.

NONUNIFORM COURSE OF ACUTE PERIOD OF HEMORRHAGIC STROKE: ANALYSIS USING METHODS OF MULTIVARIATE STATISTICS

I.S. Kurepina¹, R.A. Zorin¹, V.A. Zhadnov¹, O.A. Sorokin², G.A. Leonov¹

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation (1)

Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russian Federation (2)

Background. Hemorrhagic stroke is an important medical and social problem both in the world and in the Russian Federation due to high parameters of morbidity, mortality and disability.

Aim. To compare expert assessments and formalized multivariate statistical procedures in analysis of clinical inhomogeneity of patients with intracranial hematoma of supratentorial location.

Materials and Methods. 75 Patients who took treatment in the neurovascular department of Ryazan Regional Clinical Hospital with the diagnosis of hemorrhagic stroke, were examined. Of them, there were 40 men and 35 women with the mean age 68.1 years.

Results. Primarily, on the basis of expert assessments, the patients were divided to 2 groups: with unfavorable course and with relatively favorable course – satisfactory condition, regress of symptoms, recovery of the level of consciousness. In the first stage, in result of the primary expert assessment, the patients were divided to subgroups with favorable and unfavorable course. After that, significant for selection of groups variables were used in selection of clusters: method of hierarchical tree for determination of the number of groups; k-means method for identification of their elements. Discrimination analysis was used for selection of variables in NIHSS and GCS, and also for assessment of canonical correlations. After that, cluster analysis of NIHSS and GCS dynamics was conducted on the 1st, 3rd, 21st day for selection of groups in high-dimensional space of signs with exclusion of subjective expert assessments. Three main groups of patients were selected. In the second stage, in accordance with the number of groups, patients belonging to the corresponding clusters were identified using the k-means method. Cluster 1 included patients with a poor prognosis, clusters 2 and 3 suggested a more favorable course of the acute period with worse parameters in cluster 2.

Conclusions. Use of discriminant functions confirms the role of severity of depression of consciousness and of the volume of hematoma in the unfavorable course.

Keywords: *hemorrhagic stroke; Glasgow coma scale; NIHSS; logit regression analysis; C&RT analysis k-means; cluster analysis; discriminant function.*

Геморрагический инсульт является одной из наиболее частых по значимости причин смерти во всем мире, стандартизированный по возрасту коэффициент смертности 86,5 на 100 000 населения в год. По данным Всероссийского центра профилактической медицины от этой патологии умирает 25% мужчин и 38% женщин [1-4].

Американская кардиологическая ассоциация определяет геморрагический инсульт как очаговое скопление крови в паренхиме мозга или желудочковой системе, которая не является результатом травмы. Геморрагический инсульт часто называют

«спонтанным», «нетравматическим» или «первичным» [5,6].

Геморрагический инсульт является вторым по распространенности типом инсульта, что составляет 10-50% случаев, в зависимости от населения, расы и региона. Диапазон летальности от 35% через 7 дней до 59% через 1 год. Половина смертельных случаев приходится на первые 48 часов после первых клинических симптомов. Оставшиеся в живых часто остаются с тяжелой инвалидностью, и менее 40% пациентов возвращают функциональную независимость [7].

Важную роль играет прогнозирование ранних исходов геморрагических инсультов для планирования всего комплекса мероприятий для каждого пациента. [8]

Одной из задач в предикции течения острого периода инсульта является сопоставление методов экспертной оценки и методов многомерной статистики, позволяющих выделить достаточно однородные по клиническим характеристикам группы пациентов [9].

Цель – сопоставление экспертных оценок и формализованных многомерных статистических процедур в анализе клинической неоднородности пациентов с внутримозговой гематомой, супратенториальной локализации.

Материалы и методы

Обследовано 75 больных, проходивших лечение в нейрососудистом отделении областной клинической больницы г. Рязань, с диагнозом геморрагический инсульт, из них 40 мужчин и 35 женщин, средний возраст составил 68,1 лет.

Критериями включения в исследование являлись:

1. Подтвержденная компьютерной томографией головного мозга, нетравматическая полушарная гематома супратенториальной локализации, верифицированная в день поступления.

2. Пациенты, у которых отсутствовали показания для хирургического лечения или случаи, когда родственники пациентов отказывались от хирургического лечения.

Критериями исключения являлись:

1. Субтенториальная локализация гематом (мозжечковая, стволовая).

2. Субарахноидальные кровоизлияния, кровоизлияния аневризматического характера.

Для нейровизуализации пациентам проводилась рентгеновская компьютерная томография головного мозга томографом Toshiba aquilion 64, Япония, с количеством срезов – 64, толщиной до 0,5 мм.

Состояние больных при поступлении и в динамике оценивалось на основании шкалы комы Глазго (ШКГ), расширенной шкалы комы Глазго и шкалы инсульта

Национального института здоровья (NIHSS) [10].

Тяжесть неврологической симптоматики в остром периоде геморрагического инсульта оценивалась при помощи шкалы NIHSS с оценкой уровня сознания и очаговой неврологической симптоматики. Баллы по предметам суммируются с общей оценкой в диапазоне от 0 до 42 [11,12]. Несмотря на то, что шкала NIHSS чаще используется для оценки клинической симптоматики у пациентов с ишемическим инсультом, она также может быть использована для оценки неврологической симптоматики при геморрагическом инсульте [13].

Оценка состояния пациентов с геморрагическим инсультом осуществлялась при поступлении больного в стационар, на 3 сутки и на 21 сутки.

На первом этапе была проведена первичная экспертная оценка группы пациентов с выделением подгрупп с благоприятным течением острого периода и неблагоприятным течением.

Технология C&RT/CART реализовывалась при помощи программы Statistica 10.0 с включением параметров балльной оценки NIHSS и ШКГ для разделения группы пациентов с геморрагическим инсультом и определения значений соответствующих шкал для выделения подгрупп [14].

На следующем шаге мы использовали значимые для выделения подгрупп переменные в выделении кластеров: метод иерархических деревьев применялся для определения числа групп; метод K-средних для идентификации их элементов.

Дискриминантный анализ был выполнен для выделения переменных в составе NIHSS и ШКГ, а также для оценки канонических корреляций.

Оценка статистических различий проводилась с использованием критерия Манна-Уитни $U(Z)$, описание данных предполагало выделение медианы (Me), нижнего (LQ) и верхнего квартиля (UQ).

Результаты и их обсуждение

Первичное выделение групп осуществлялось на основе экспертных оценок.

Были выделены 2 группы пациентов: с неблагоприятным течением (группа 1); группа с относительно благоприятным течением – удовлетворительное состояние, регресс симптоматики, восстановление уровня сознания (группа 2).

Метод C&RT анализа (деревья классификации и регрессии) применялся для оценки значимости клинических шкал в разделении на подгруппы и значений, позволяющих осуществлять разделение на подгруппы.

Результаты C&RT анализа представлены на рисунке 1. Как следует из графика, узел 1 содержит 71 пациента и разделяется на основании NIHSS на первые сутки (более 19 баллов – 17 человек с неблагоприятным течением), в дальнейшем узел 2 (54 пациента) разделяется на основе шкалы комы Глазго на первые сутки (менее 6 баллов – неблагоприятное течение – 13 человек).

При этом верное решение задачи распределения испытуемых в выделенные на основе экспертных оценок группы (96% верных распределений в группе 1 и 70% верных распределений в группе 2) для нас имело не только прикладное значение, но и позволило применить соответствующие шкалы (NIHSS, ШКГ) для построения моделей формальной оценки состояния пациентов.

Объем выборочной совокупности составил 384 респондента. Было выделено несколько возрастных групп, а также производилось разделение участников опроса согласно уровню их образования. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программы Google Sheets (Google, США). Полученные данные в дальнейшем были статистически обработаны, в целях чего применялся расчет экстенсивных показателей.



Рис. 1. Результаты C&RT анализа в группах

На следующем шаге мы проводили кластерный анализ динамики NIHSS и ШКГ на 1, 3, 21 сутки для выделения подгрупп в многомерном пространстве признаков с исключением субъективных экспертных оценок. Выделено 3 основные группы пациентов. Для оценки динамики ряда шкал (при исключении из исследования погибших пациентов) проводилось введение виртуаль-

ных данных как максимального значения в данной группе: для NIHSS на 3 день 38 баллов и Глазго 3 балла соответственно (7 пациентов); для NIHSS на 21 день – 35 баллов и Глазго – 3 балла (5 пациентов).

В соответствии с предполагаемым числом групп при помощи метода K-средних на 2 шаге нами были идентифицированы пациенты, входящие в соответствующую

щие кластеры. При этом кластер 1 включал пациентов с неблагоприятным прогнозом, кластеры 2 и 3 предполагали более благоприятное течение острого периода с худшими показателями в кластере 2.

Выполнение анализа дискриминантных функций основывалось на выделенных кластерах пациентов, с различным течением острого периода и балльной оценки отдельных разделов NIHSS и ШКГ на первый день наблюдения для определения особенностей клинической синдронологии пациентов при поступлении, связанной с дальнейшей динамикой их состояния.

На 2 шаге нам удалось получить корректное описание дискриминантных функций: лямбда Уилкса (характеристика статистической значимости мощности дискриминации в модели составила) 0,023; $F=3,61$; $p<0,0012$); дискриминантная функция 1 имела собственное значение 16,4; канони-

ческое $R 0,97$ (хи-квадрат 71,6; $p=0,0001$); дискриминантная функция 2 имела собственное значение 5,5, каноническое $R 0,8$ (хи-квадрат 17,3; $p=0,036$).

Стандартизированные коэффициенты бета для наиболее значимых переменных выделенных дискриминантных функций отражали вклад различных компонентов шкал NIHSS и ШКГ в разделение групп. Для дискриминантной функции 1 наибольшее значение имели коэффициенты пункта «Выполнение команд NIHSS» (-2,61), парез руки NIHSS на стороне с более выраженной симптоматикой (-2,03), парез ноги NIHSS на стороне с более выраженной симптоматикой (-1,91), ответы на вопросы NIHSS (-1,11); кумулятивная доля 0,916; для дискриминантной функции 2 наибольшее значение имели коэффициенты «Речь ШКГ» (-0,76).

В дальнейшем были оценены коэффициенты факторной структуры (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты факторной структуры для 1 функции

Дискриминантная функция 1		Дискриминантная функция 2	
Переменная	Коэффициент	Переменная	Коэффициент
NIHSS ответы на вопросы	-0,2	Уровень сознания NIHSS	0,484
NIHSS парез руки	-0,45	ШКГ Движения	-0,646
NIHSS парез ноги	-0,24	ШКГ Речь	-0,484
Выполнение команд NIHSS	-0,35	ШКГ Открывание глаз	-0,429

Как следует из таблиц дискриминантные функции полярны по описываемым феноменом, при этом первая характеризует как очаговую неврологическую симптоматику, так и уровень сознания; вторая в основном описывает динамику уровня сознания.

При рассмотрении средних значений канонических переменных нами было установлено, что 1 функция наиболее значима для выделения кластера 2 и 3 по отношению к 1 (средние значения соответствующих канонических переменных -4,3; 3,75); функция 2 – для выделения кластера 1 (среднее значение канонической переменной 3,45).

Данные характеристики дискриминантных функций отражает и диаграмма

рассеяния (рис. 2).

При анализе данных нейровизуализации мы обнаружили достоверные различия по объёму гематомы между группой 1 и 3 ($U=18$ ($Z=3,9$); $p=0,0001$; и группой 1 и 2 ($U=9$; $Z=3,67$; $p=0,0002$) с большим объёмом в группе 1; достоверных различий между группой 2 и 3 обнаружено не было.

Неоднородность групп пациентов с геморрагическим инсультом по течению в остром периоде широко обсуждается в литературе [15,16].

Сочетанное применение экспертных оценок и C&RT анализа позволило уточнить конкретные значения показателей шкал NIHSS и ШКГ, определяющих неблагоприятное и благоприятное течение

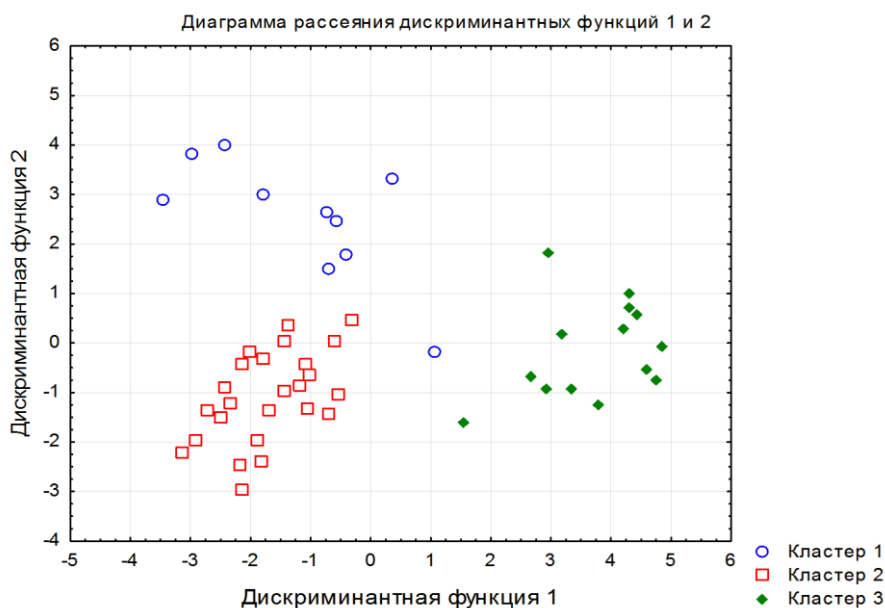


Рис. 2. Диаграмма рассеяния для дискриминантных функций

острого периода инсульта. При этом закономерным является ухудшение прогноза при увеличении суммарной тяжести пациента в день поступления.

Однако последовательное применение методов кластерного анализа и дискриминантных функций позволило определить наиболее значимые в прогнозировании течения острого периода геморрагического инсульта клинические показатели.

В определении группы с однозначно неблагоприятным течением наибольшее значение имели характеристики уровня сознания в первый день поступления. При прогнозировании относительно благоприятного течения имеет значение как очаговые двигательные нарушения (степень выраженности пареза), так и характеристики уровня сознания.

Неблагоприятное течение острого периода инсульта закономерно связано с объёмом гематомы, за счет как непосредственного поражения ткани мозга, так и перифокального отёка и вторичными нейродинамическими нарушениями [17, 18]. Однако анализ нейрофизиологических, нейровизуализационных и клинко-лабораторных особенностей групп пациентов с относительно благоприятной динамикой требует уточнения.

Выводы

Неоднородность течения острого периода нетравматических внутримозговых гематом может быть объективизирована в научно-исследовательской практике при помощи технологии C&RT, кластерного и дискриминантного анализа с выделением степени угнетения сознания в качестве предиктора неблагоприятного течения.

Использование дискриминантных функций подтверждает роль степени выраженности угнетения сознания и объёма гематомы в неблагоприятном течении, а при благоприятном течении обращает на себя оценка уровня двигательных нарушений.

Таким образом, что технология объективизации критериев течения позволяет выделить группы с дальнейшей сравнительной характеристикой нейрофизиологических, нейровизуализационных особенностей.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить в связи с публикацией данной статьи.

Этика. В исследовании использованы данные людей в соответствии с подписанным информированным согласием.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов:

Дизайн и концепция исследования, редактирование, сбор материала, статистическая обработка

– Жаднов В.А., Зорин Р.А., Леонов Г.А.

Сбор материала, статистическая обработка, написание текста – Курепина И.С., Сорокин О.А.

Литература

1. Стародубцева О.С., Бегичева С.В. Анализ заболеваемости инсультом с использованием информационных технологий // *Фундаментальные исследования*. 2012. №8. С. 424-427.
2. Суслина З.А., Пирадов М.А., Домашенко М.А. Инсульт: оценка проблемы (15 лет спустя) // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2014. №11. С. 5-13.
3. Gill D., Monori G., Tzoulaki I., et al. Iron Status and Risk of Stroke // *Stroke*. 2018. Vol. 49, №12. P. 2815-2821. doi:10.1161/STROKEAHA.118.022701
4. Дружинина В.В., Колупаев М.А., Мельчакова А.А., и др. Патопфизиология инсульта и его лечение // *Международный студенческий научный вестник*. 2018. №4. С. 228-231.
5. Спирин А.Л., Трашков А.П., Цыган Н.В., и др. Супратенториальные внутримозговые кровоизлияния: патопфизиологические аспекты и тактика лечения // *Педиатр*. 2015. Т. 6, №1. 96-104.
6. Benjamin E.J., Virani S.S., Callaway C.W., et al. Heart Disease and Stroke Statistics – 2018 Update A Report From the American Heart Association // *Circulation*. 2018. Vol. 137, №12. P. e67-e492. doi:10.1161/CIR.0000000000000558
7. Пирадов М.А. Геморрагический инсульт: Новые подходы к диагностике и лечению // *Атмосфера. Нервные болезни*. 2005. №1. С. 17-19.
8. Новожилова М.А., Алексеева Т.М. Прогнозирование ранних исходов геморрагических инсультов методом анализа нейронных сетей // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2010. №2. С. 121-126.
9. Зорин Р.А., Медведева Ю.И., Курепина И.С., и др. Распределение физиологических ресурсов и эффективность целенаправленной деятельности у больных эпилепсией // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2018. Т. 26, №3. С. 369-379. doi:10.23888/PAVLOVJ2018263369-379
10. Norrving B. Oxford Textbook of Stroke and Cerebrovascular Disorders. Oxford: Oxford University Press; 2014.
11. Kwan L.K., Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) // *Journal of Physiotherapy*. 2014. Vol. 60, №1. P. 61. doi:10.1016/j.jphys.2013.12.012
12. Olivato S., Nizzoli S., Cavazzuti M., et al. e-NIHSS: an Expanded National Institutes of Health Stroke Scale Weighted for Anterior and Posterior Circulation Strokes // *Journal of Stroke Cerebrovascular Diseases*. 2016. Vol. 25, №12. P. 2953-2957. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.08.011
13. Hemphill 3rd J.C., Greenberg S.M., Anderson C.S., et al. Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: A Guideline for Health Care Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association // *Stroke*. 2015. Vol. 46. P. 2032-2060. doi:10.1161/STR.0000000000000069
14. Makridakis S., Spiliotis E., Assimakopoulos V. Statistical and Machine Learning Forecasting Methods: Concerns and ways forward // *PLoS ONE*. 2018. Vol. 13, №3. P. e0194889. doi:10.1371/journal.pone.0194889
15. Yaghi S., Dibu J., Achi E., et al. Hematoma expansion in spontaneous intracerebral hemorrhage: Predictors and Outcome // *The International Journal of Neuroscience*. 2014. Vol. 124, №12. P. 890-893. doi:10.3109/00207454.2014.887716
16. Ходжиева Д.Т., Пулатов С.С., Хайдарова Д.К. Все о геморрагическом инсульте лиц пожилого и старческого возраста (собственные наблюдения) // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2015. №3. С. 87-96.
17. Rohaut B., Doyle K.W., Reynolds A.S., et al. Deep structural brain lesions associated with consciousness impairment early after hemorrhagic stroke // *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9, №1. P. 4174. doi:10.1038/s41598-019-41042-2
18. Котов С.В., Стаховская Л.В., Исакова Е.В., и др.; Стаховская Л.В., Котов С.В., ред. *Инсульт. Руководство для врачей*. М.: МИА; 2018.

References

1. Starodubtseva OS, Begicheva SV. Analysis of stroke incidence of the use of information technologies. *Fundamental Research*. 2012;(8):424-7. (In Russ).
2. Suslina ZA, Piradov MA, Domashenko MA. Stroke: the review of the problem (15 years after). *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2014;(11):5-13. (In Russ).
3. Gill D, Monori G, Tzoulaki I, et al. Iron Status and Risk of Stroke. *Stroke*. 2018;49(12):2815-21. doi:10.1161/STROKEAHA.118.022701
4. Druzhinina VV, Kolupaev MA, Melchakova AA, et al. Pathophysiology of the stroke and its treatment. *International Student Research Bulletin*. 2018;(4): 228-31. (In Russ).
5. Spirin AL, Trashkov AP, Tsygan NV, et al. Supratentorial Cerebral hemorrhage: Pathophysiologic Criteria and Tactics of Treatment. *Pediatrician*. 2015;6(1):96-104. (In Russ).
6. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, et al. Heart Disease and Stroke Statistics – 2018 Update A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137(12):e67-e492. doi:10.1161/CIR.

0000000000000558

7. Piradov MA. Gemorragicheskiy insul't: Novyye podkhody k diagnostike i lecheniyu. *Atmosphere. Diseases of Nervous System*. 2005;(1):17-9. (In Russ).
8. Novozhilova MA, Alekseeva TM. Prediction of early outcomes of hemorrhagic stroke by the method of neural network analysis. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina*. 2010;(2): 121-6. (In Russ).
9. Zorin RA, Medvedeva YuI, Kurepina IS, et al. The physiological resources allocation and efficiency of goal directed activity in patients with epilepsy. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2018;26 (3):369-79. doi:10.23888/PAVLOVJ2018263369-379
10. Norrving B. *Oxford Textbook of Stroke and Cerebrovascular Disorders*. Oxford: Oxford University Press; 2014.
11. Kwan LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *Journal of Physiotherapy*. 2014;60(1):61. doi:10.1016/j.jphys.2013.12.012
12. Olivato S, Nizzoli S, Cavazzuti M, et al. e-NIHSS: an Expanded National Institutes of Health Stroke Scale Weighted for Anterior and Posterior Circulation Strokes. *Journal of Stroke Cerebrovascular Diseases*. 2016;25(12):2953-7. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.08.011
13. Hemphill 3rd JC, Greenberg SM, Anderson CS, et al. Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: A Guideline for Health Care Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015; 46:2032-60. doi:10.1161/STR.000000000000069
14. Makridakis S, Spiliotis E, Assimakopoulos V. Statistical and Machine Learning Forecasting Methods: Concerns and ways forward. *PLoS ONE*. 2018; 13(3):e0194889. doi:10.1371/journal.pone.0194889
15. Yaghi S, Dibu J, Achi E, et al. Hematoma expansion in spontaneous intracerebral hemorrhage: Predictors and Outcome. *The International Journal of Neuroscience*. 2014;124(12):890-3. doi:10.3109/00207454.2014.887716
16. Hozhieva DT, Pulatov SS, Hajdarova DK. All about hemorrhagic stroke elderly and senile (own observations). *Nauka Molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2015;(3):87-96. (In Russ).
17. Rohaut B, Doyle KW, Reynolds AS, et al. Deep structural brain lesions associated with consciousness impairment early after hemorrhagic stroke. *Scientific Reports*. 2019;9(1):4174. doi:10.1038/s41598-019-41042-2
18. Kotov SV, Stakhovskaya LV, Isakova EV, et al.; Stakhovskaya LV, Kotov SV, editors. *Insul't. Rukovodstvo dlya vrachey*. Moscow: INA; 2018. (In Russ).

Информация об авторах [Authors Info]

***Курепина Инна Сергеевна** – аспирант кафедры неврологии и нейрохирургии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация. e-mail: innakurepina90@mail.ru
SPIN: 6914-4106.

Inna S. Kurepina – PhD-Student of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation. e-mail: innakurepina90@mail.ru
SPIN: 6914-4106.

Зорин Роман Александрович – д.м.н., доц., доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.
SPIN: 5210-5747, ORCID ID: 0000-0003-4310-8786.

Roman A. Zorin – MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.
SPIN: 5210-5747, ORCID ID: 0000-0003-4310-8786.

Жаднов Владимир Алексеевич – д.м.н., проф., зав. кафедрой неврологии и нейрохирургии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.
SPIN: 1632-5083, ORCID ID: 0000-0002-5973-1196.

Vladimir A. Zhadnov – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.
SPIN: 1632-5083, ORCID ID: 0000-0002-5973-1196.

Сорокин Олег Александрович – зав. реанимационным отделением, Областная клиническая больница, Рязань, Российская Федерация.
SPIN: 6429-5015, ORCID ID: 0000-0002-1638-0066.

Oleg A. Sorokin – Head of the Resuscitation Department, Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russian Federation.
SPIN: 6429-5015, ORCID ID: 0000-0002-1638-0066.

Леонов Геннадий Александрович – д.м.н., доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.
SPIN: 5115-3996, ORCID ID: 0000-0001-5780-1675.

Gennady A. Leonov – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.
SPIN: 5115-3996, ORCID ID: 0000-0001-5780-1675.

Цитировать: Курепина И.С., Зорин Р.А., Жаднов В.А., Сорокин О.А., Леонов Г.А. Неоднородность течения острого периода геморрагического инсульта: анализ при помощи методов многомерной статистики // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2021. Т. 9, №1. С. 59-67. doi:10.23888/HMJ20219159-67

To cite this article: Kurepina IS, Zorin RA, Zhadnov VA, Sorokin OA, Leonov GA. Nonuniform course of acute period of hemorrhagic stroke: analysis using methods of multivariate statistics. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2021;9(1):59-67. doi:10.23888/HMJ20219159-67

Поступила / Received: 29.09.2020
Принята в печать / Accepted: 01.03.2021