

УДК 616.831-005.1-12-008.331.1-036.8
DOI: 10.36979/1694-500X-2025-25-9-149-156

**АНАЛИЗ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
ГИПЕРТЕНЗИВНОГО ВНУТРИМОЗГОВОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ
(Обзор литературы)**

Д.И. Бакаева

Аннотация. Были опубликованы многочисленные результаты исследований по различным аспектам гипертензивного внутримозгового кровоизлияния. Несмотря на накопленные знания, врачи по-прежнему сталкиваются с постоянными проблемами при принятии решений о лечении пациентов с гипертензивным внутримозговым кровоизлиянием. Клиницистам крайне важно иметь рабочие инструменты, которые могут точно предсказать прогноз гипертензивного внутримозгового кровоизлияния. Как показывает проведенный анализ литературных данных, модели прогнозирования исхода заболевания могут выявлять потенциально изменяемые факторы, оптимизируя уход за пациентами и улучшая понимание пациентами и медицинским персоналом того, как может прогрессировать заболевание. Кривые выживаемости в модели Каплана – Мейера обычно используются для иллюстрации выживаемости, а также могут быть использованы для оценки медианного времени выживания. С помощью модели Каплана – Мейера возможна стратификация по группам риска больных с гипертензивным внутримозговым кровоизлиянием.

Ключевые слова: спонтанное внутримозговое кровоизлияние; анализ выживаемости; прогностические модели; шкалы исхода.

**АМАН КАЛУУНУ ТАЛДОО ЖАНА ГИПЕРТЕНЗИВДИК МЭЭГЕ
КАН КУЮЛУУНУН БОЛЖОЛДУУ МОДЕЛДЕРИ
(Адабиятка сереп)**

Д.И. Бакаева

Аннотация. Бул макалада гипертензивдик мээге кан куюлуунун ар кандай аспектилері боюнча көптөгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыктары жарыяланган. Топтолгон билимге карабастан, дарыгерлер гипертензивдик мээге кан куюлуу менен ооругандарды дарылоо жөнүндө чечим кабыл алууда туруктуу көйгөйлөргө туш болушат. Клиницистер үчүн гипертензивдик мээге кан куюлуунун божомолун так болжолдой алган жумушчу шаймандардын болушу өтө маанилүү. Адабий маалыматтарды талдоолор көрсөткөндөй, оорунун жыйынтыгын болжолдоо моделдери бейтаптардын абалын оптималдаштыруу жана бейтаптардын жана медициналык кызматкерлердин оорунун кантип өрчүшү мүмкүн экенин түшүнүүнү жакшыртуу аркылуу потенциалдуу өзгөрүүчү факторлорду аныктай алат. Каплан – Мейер моделиндеги (КМ) аман калуу ийри сызыктары, адатта, аман калууну сүрөттөө үчүн колдонулат, ошондой эле орточо жашоо убактысын эсептөө үчүн колдонулушу мүмкүн. КМ моделинин жардамы менен мээнин ичине гипертензивдик кан куюлуу менен ооругандардын тобокелдик топторуна стратификациялоого болот.

Түйүндүү сөздөр: гипертензивдик мээге кан куюлуу; аман калууну талдоо; болжолдуу моделдер; жыйынтык шкаласы.

SURVIVAL ANALYSIS AND PROGNOSTIC MODELS OF SPONTANEOUS INTRACEREBRAL HEMORRHAGE (Literature review)

D.I. Bakaeva

Abstract. Numerous research results have been published on various aspects of hypertensive intracerebral hemorrhage. Despite the accumulated knowledge, doctors still face constant problems when making decisions about the treatment of patients with intracerebral hemorrhage. It is extremely important for clinicians to have working tools that can accurately predict the prognosis of hypertensive intracerebral hemorrhage. As the analysis of literature data shows, models for predicting disease outcome can identify potentially modifiable factors, optimizing patient care and improving patients' and medical staff's understanding of how the disease can progress. Survival curves in the Kaplan-Meier model are commonly used to illustrate survival and can also be used to estimate median survival time. Using the Kaplan-Meier model, stratification by risk groups of patients with intracerebral hemorrhage is possible.

Keywords: hypertensive intracerebral hemorrhage; survival analysis; prognostic models; outcome scales.

Введение. Острое гипертензивное внутримозговое кровоизлияние (ГВМК) является в наше время распространенным состоянием, в первую очередь вызванным высоким кровяным давлением. В 2010 г. глобальная заболеваемость гипертонией (Г) составила 31,1 %, с показателями 28,5 % в развитых странах и 31,5 % – в развивающихся странах [1].

За последние два десятилетия заболеваемость ВМК снизилась в странах с высоким уровнем дохода на 19 %, в то время, как в странах с низким и средним уровнем дохода она увеличилась на 22 % [2].

ВМК – это разрушительное заболевание со смертностью до 40–50 %, риск которого наиболее высок в первые дни. Только 12–39 % пациентов функционально независимы в течение первых 6 месяцев, и большинство из них будут испытывать определенную степень инвалидизации до конца своей жизни [3].

Оптимальное лечение все еще обсуждается и является предметом многих исследований в медицинской литературе, посвященных, в частности, различным вариантам лечения и потенциальным прогностическим моделям [4–6]. Тем не менее ранний прогноз ГВМК трудно оценить, что приводит к постоянной неопределенности относительно “лучшего начального лечения”, включая хирургическое, нехирургическое и других вариантов поддерживающей терапии.

Цель исследования – изучить современные подходы к анализу выживаемости и при-

менению прогностических моделей у пациентов с гипертензивным внутримозговым кровоизлиянием, согласно данным современной научной англо- и русскоязычной литературы.

Анализ выживаемости. При изучении выживаемости в течение коротких (30-дневный) периодов времени необходимо учитывать нормальную (ожидаемую) смертность в сопоставимой популяции без изучаемого заболевания, в противном случае смертность от конкретного заболевания может быть завышена. Одним из способов решения этой проблемы является учет только случаев смерти, вызванных изучаемым заболеванием, т. е. случаев смерти, обусловленных конкретной причиной.

Основным ограничением анализа выживаемости, обусловленной конкретной причиной, является то, что причину смерти часто трудно определить. Альтернативный способ решения конкурирующих рисков смертности определяется с помощью коэффициента относительной выживаемости (КОВ), получаемого на основе наблюдаемого показателя выживаемости (от всех причин) среди пациентов с данным заболеванием и ожидаемого показателя выживаемости в общей популяции (часто взвешиваемого с учетом демографических факторов для соответствия случаям [7].

Исследования выживаемости характеризуются двумя факторами, которые ограничивают полезность традиционных статистических методов, таких как логистическая регрессия

(предполагающая бинарные результаты, например, выживание/смерть) и линейная регрессия (предполагающая непрерывный результат, такой как время до наступления смерти).

Во-первых, участники исследования могут быть потеряны для последующего наблюдения до наступления какого-либо события (например, смерти) и завершения полного периода наблюдения. Это приводит к возможной ошибке при классификации пациентов по бинарному результату, поскольку у них может быть длительный период наблюдения без каких-либо событий.

Во-вторых, не у всех пациентов происходит какое-либо событие (например, смерть) в течение разумного периода наблюдения, который требуется для тестов, использующих непрерывный результат, такой как время до наступления смерти [8].

Для решения этих двух проблем были разработаны специальные статистические методы, позволяющие изучить выживаемость. Оценка выживаемости по методу Каплана – Мейера (КМ) описывает вероятность выживания за определенный промежуток времени, предполагая непараметрическое распределение времени выживания. Пока наблюдения не содержат событий, они вносят свой вклад в период времени выживания при методе КМ, и наблюдения удаляются (подвергаются цензуре) из модели, если в них не было события, но за ними больше нельзя следить [8]. Кривые выживаемости в модели КМ обычно используются для иллюстрации выживаемости, а также могут быть использованы для оценки медианного времени выживания [8]. С помощью модели КМ возможна стратификация по группам, но не корректировка по нескольким ковариатам.

Логарифмический рейтинг тест logrank является непараметрическим методом для сравнения, отличаются ли кривые выживаемости между группами в КМ. Однако тесты logrank не позволяют включить несколько ковариат в одну и ту же модель и не оценивают величину эффекта (например, отношение рисков – ОР) [8].

Прогностические факторы. Для оценки продолжительности нескольких различных ковариат, учитывающих время до наступления

смерти, можно использовать полупараметрическую регрессию Кокса (или модель пропорциональных рисков Кокса) [8]. Как и модель КМ, регрессия Кокса позволяет проводить цензуру случаев и не предполагает, что время выживания распределено нормально. Однако регрессия Кокса требует, чтобы изучаемые риски были пропорциональны с течением времени. Кроме того, и модель КМ, и модель Кокса (Сох) требуют, чтобы случаи, подвергнутые цензуре, имели такую же вероятность наступления события, как и случаи, сохраненные в модели, т. е. цензура должна быть неинформативной [9]. Результаты исследований с разным временем наблюдения можно сравнить, если использовать регрессию Кокса, поскольку модель учитывает время до наступления смерти. Этим она отличается от логистической регрессии [10]. Тем не менее при коротком времени наблюдения регрессионные модели Кокса дают “по существу те же результаты” для коэффициентов факторов риска, что и модели логистической регрессии [10].

Прогностические модели в целом. Модели прогнозирования исхода заболевания могут выявлять потенциально изменяемые факторы, оптимизируя уход за пациентами и улучшая понимание пациентами и медицинским персоналом того, как может прогрессировать заболевание. Разработку прогностических моделей можно разделить на три этапа:

- 1) первоначальная разработка, включающая внутреннюю валидацию (т. е. оценку того, насколько хорошо модель работает в группе разработчиков);
- 2) внешняя валидация (т. е. насколько хорошо модель работает в другой группе);
- 3) оценка клинической полезности.

В то время как количество исследований, посвященных новым прогностическим моделям, велико (и иногда включает внутреннюю валидацию), исследований, посвященных внешней валидации и клинической полезности, очень мало [11]. Для получения клинически полезных прогностических моделей в исследовании Prognosis Research Strategy (PROGRESS) studies было предложено, чтобы модели были 1) “разработаны с использованием большого набора данных высокого качества”, 2) “основаны на протоколе

исследования с продуманным планом статистического анализа” и 3) “валидизированы независимыми наборами данных, полученными из разных источников их проведения” [11].

Статистические модели для анализа выживаемости могут быть использованы для определения факторов в прогностических моделях исхода заболевания. Точность прогностической модели зависит от соответствия между прогнозируемыми вероятностями и фактическим наблюдаемым риском (калибровка), а также от того, насколько хорошо модель может разделить пациентов с высоким и низким риском соответственно (дискриминация) [9, 12]. Кривые рабочих характеристик приемника (ROC-анализ) и соответствующая С-статистика могут быть использованы для определения вероятности того, что человек, переживший событие, также имеет высокую оценку риска, т. е. дискриминации. Более высокая способность к распознаванию достигается за счет более низкой калибровки [12], поэтому было предложено несколько методов оценки калибровки и клинической полезности [12, 13]. Другими проверяемыми аспектами прогностических моделей являются вышеупомянутая внутренняя и внешняя валидность [13].

Прогностические модели для внутримозгового кровоизлияния. Существует большое количество различных прогностических шкал и моделей для оценки краткосрочных исходов после ВМК [4–6] с различными комбинациями и значимостью вышеупомянутых краткосрочных факторов риска (таблица 1). Одной из наиболее часто используемых и хорошо зарекомендовавших себя шкал для определения летальности в течение первых 30 дней и одного года является шкала ВМК Hemphill [14, 15]. Однако прогностическая точность только шкалы комы Глазго (GCS) в отношении предсказания летального исхода в течение 30 дней на самом деле может быть вполне сопоставима с другими более сложными клиническими шкалами [16]. Что касается функциональных результатов, то часто используется шкала FUNC [17]. Тем не менее существует большая разница между клиницистами в оценках 30-дневной летальности, которую могут снизить прогностические шкалы [18].

Как показывает таблица 1 возраст является одним из широко признанных прогностических признаков, влияющих на исход заболевания. Риск летального исхода и ухудшения функционального состояния после ВМК увеличивается с возрастом и общим бременем сопутствующих заболеваний [15, 17–24].

Метод ABC/2 часто используется для оценки объема внутримозгового кровоизлияния, поскольку он прост в использовании и хорошо согласуется с точным объемом. Метод ABC/2 использует три измерения для оценки ВМК, где: А) – наибольший диаметр сгустка, В) – наибольший диаметр, перпендикулярный точке А, и С) – количество срезов с кровью, умноженное на толщину среза. Общие ограничения для объемов ВМК – менее 30 мл (меньший), 30–60 мл (средний) и > 60 мл (большой) [25].

Согласно таблице 1, локализация кровоизлияния также важна, и у пациентов с долевым ВМК, по-видимому, более низкая 30-дневная летальность с поправкой на возраст [26]. Пациенты с инфратенториальным ВМК имеют худшую краткосрочную выживаемость (30 дней) по сравнению с пациентами с супратенториальным ВМК. Пациенты с супратенториальной локализацией [15] и пациенты с кровоизлиянием в ствол головного мозга имеют худший прогноз по сравнению с пациентами с кровоизлиянием в мозжечок [26].

Внутрижелудочковая гипертензия в III и IV желудочках повышает риск гидроцефалии из-за обструкции оттока ликвора, и уменьшение объема внутрижелудочковой крови во II и IV желудочках может иметь прогностическое значение [27].

Снижение уровня сознания является еще одним хорошо известным краткосрочным фактором риска неблагоприятных исходов после ВМК [28]. Еще одним показателем тяжести инсульта, который связан с краткосрочной смертностью и заболеваемостью после ВМК, является степень неврологического дефицита, оцениваемая по шкале инсульта Национального института здравоохранения (NIHSS) [29].

Другие факторы, которые были связаны с плохим краткосрочным результатом после ВМК: расширение гематомы, поражение белого

Таблица 1 – Сумма прогностических баллов для ВМК.
Коэффициенты значимости факторов риска (баллы) указаны в пределах парантез

Показатель	Шкала ICH [19]	Шкала ICH, модифицированная Cheung и соавт. [20]	Шкала ICH, модифицированная Godoy и соавт. (А и В, соответственно) [21]		Шкала Essen ICH [22]	Градация оценки шкалы ICH [23]	Шкала FUNC [24]
Баллы	0–6	0–6	0–11	0–9	0–10	6–16	0–11
Возраст (года)	<80 (0) <80 (1)	≥80 (0) ≥80 (1)	<50 (0) 50-64 (1) ≥65 (2)	<65 (0) ≥65 (1)	<60 (0) 60-69 (1) 70-79 (2) ≥80 (3)	<45 (1) 45-64 (2) ≥65 (3)	<70 (2) 70-79 (1) ≥80 (0)
Объем ВМК (мл)	<30 (0) ≥30 (1)	<30 (0) ≥30 (1)	<30 (0) 30-50 (1) >50 (2)	<30 (0) 30-50 (1) >50 (2)	-	Супратен: <40 (1); 40-70 (2); >70 (3) Инфратен: <10 (1); 10-20 (2); >20 (3)	<30 (4) 30-60 (2) >60 (0)
ВЖК	Нет (0) Да (1)	Нет (0) Да (1)	Баллы Graeb (0) 0 1-4 (1) 5-8 (2) ≥9 (3)	Баллы Graeb 0 (0) ≤3 (1) >3 (2)	-	Нет (1) Да (2)	-
Локализация ВМК	Супратен (0) Инфратенториальное (1)	Супратенториальное (0) Инфратен (1)	-	-	-	Супратент (1) Инфратен (2)	Долевое (2) Глубин (1) Инфратен (0)
Уровень сознания (ШКГ)	ШКГ 3-4 (2) 5-12 (1) 13-15 (0)	-	ШКГ 3-5 (3) 6-8 (2) 9-13 (1) 14-15 (0)	ШКГ 3-4 (3) 5-8 (2) 9-13 (1) 14-15 (0)	NIHSS Нарушен сознания Кома (3) Ступор (2) Сонливость (1) Тревога (0)	ШКГ 3-8 (3) 9-12 (2) 13-15 (1)	ШКГ <9 (0) ≥9 (2)
Шкала NIHSS (баллы)		0-10 (0) 11-20 (1) 21-40 (2)	-	-	0-5 (0) 6-10 (1) 11-15 (2) 16-20 (3) >20 (4)		
Дополнительные факторы	-	-	Возраст 50-64 года и старше Сопутствующие заболевания (1)	Возраст ≥65 лет и старше Сопутствующие заболевания (1)	-	-	Когнитив-нарушен, предшеств ВМК Да (0); Нет (1)
Исходы	30-дневный летальный исход	30-дневный летальный исход и 30-дневный балл по шкале Рэнкин 0-2	30-дневный летальный исход и 6-месячный балл по ШИГ 4-5	30-дневный летальный исход и 6-месячный ШИГ 4-5	100-дневный Индекс Барте-ла ≥95 против <95 и в стационаре смерть или через 120 дней	30-дневный летальный исход или 30-дневный ШИГ 4-5	90-дневный ШИГ ≥4

вещества, повышенное количество лейкоцитов в крови, повышенный уровень С-реактивного протеина в сыворотке, повышенный уровень глюкозы в крови и сахарный диабет, антитромбоцитарная терапия и антикоагулянтная терапия на начальном этапе развития ВМК [4–6].

Объем лечебных вмешательств является одним из наиболее важных факторов, влияющих на 30-дневную выживаемость [15].

В отличие от ишемического инсульта, для геморрагического инсульта существует меньше успешных терапевтических вариантов [6].

На сегодняшний день не было задокументировано ни одного успешного клинического испытания фазы 3 для терапевтических вариантов среди выживших после ВМК. Этот пробел в исследованиях подчеркивает важность нацеливания на осложнения во время острой фазы заболевания, учитывая, что пациенты с высокой вероятностью будут нестабильны вскоре после начала заболевания.

Это особенно важно, учитывая отсутствие терапевтических вариантов; следовательно, профилактика или раннее выявление осложнений может быть наиболее эффективным подходом к улучшению результатов после ВМК.

Недавние оценки исследования STICH (ранняя хирургия против начального консервативного лечения у пациентов со спонтанными супратенториальными лобарными внутримозговыми гематомами) показали улучшение показателей смертности в течение 6 месяцев у пациентов, которым была проведена ранняя хирургическая эвакуация гематомы в течение 12 часов после рандомизации плюс медикаментозное лечение (18 %) по сравнению с пациентами, которым проводилась только начальная медикаментозная терапия (24 %) [30].

Данные исследования MISTIE (безопасность и эффективность минимально инвазивной хирургии плюс альтеплаза при эвакуации внутримозгового кровоизлияния) не показали разницы в течение 6 месяцев, согласно модифицированной шкале Рэнкина между минимально инвазивной хирургией плюс альтеплаза по сравнению со стандартной медицинской помощью [31]. Хотя эти вмешательства показывают

многообещающие результаты в отдельных выборках пациентов в условиях клинических испытаний, эти достижения пока не отражены в условиях общей популяции.

Заключение. Были опубликованы многочисленные результаты исследований по различным аспектам этого заболевания. Многочисленные факторы риска заболевания и патофизиологический процесс вторичных неврологических повреждений ВМК хорошо известны научному сообществу. Однако врачи по-прежнему сталкиваются с постоянными проблемами при принятии решений о лечении пациентов с ВМК. Крайне важно разработать масштабную модель, которая может точно предсказать прогноз ВМК.

Актуальные данные о выживаемости по странам по ВМК скудны. Выживаемость после ВМК является важным показателем в мониторинге бремени инсульта.

Как показывает проведенный анализ литературных данных, модели прогнозирования исхода заболевания могут выявлять потенциально изменяемые факторы, оптимизируя уход за пациентами и улучшая понимание пациентами и медицинским персоналом того, как может прогрессировать заболевание.

Кривые выживаемости в модели Каплана – Мейера (КМ) обычно используются для иллюстрации выживаемости, а также могут быть использованы для оценки медианного времени выживания. С помощью модели КМ возможна стратификация по группам риска.

Поступила: 26.06.2025;

рецензирована: 10.07.2025; принята: 11.07.2025.

Литература

1. Mills K.T., Stefanescu A., He J. The global epidemiology of hypertension // *Nat Rev Nephrol.* 2020 Apr; 16 (4): 223–237. DOI: 10.1038/s41581-019-0244-2. Epub 2020 Feb 5. PMID: 32024986; PMCID: PMC7998524.
2. Бакаева Д. Эпидемиологические характеристики и этиопатогенетические варианты современного течения геморрагического инсульта / Д. Бакаева, Э. Мамытова, Х. Мусаева // *ЕЖЗ.* 2023; 2 (2): 48–55. DOI:10.54890/1694-6405_2023_2_48.

3. Ырысов К. Анализ трех хирургических методов лечения спонтанного супратенториального внутримозгового кровоизлияния / К. Ырысов, Н. Гайпов, Б. Ырысов // ЕЖЗ. 2025; 1 (1): 136–144. DOI:10.54890/1694-8882-2025-1-136.
4. Ырысов К. Современные аспекты лечения спонтанного внутримозгового кровоизлияния (Обзор литературы) / К. Ырысов, Н. Гайпов, М. Ырысова // ЕЖЗ. 2025; 5 (5): 105–114. DOI:10.54890/1694-8882-2024-5-105.
5. Elmira M., Mamytova., Toktobay I. Maanaev, Dariha I. Bakaeva. Stroke-associated in-hospital mortality // Heart, vessels and Transplantation. Bishkek, Kyrgyzstan, 2022. P. 84–86; URL: <http://info@hvt-journal.com>.
6. Bakaeva D.I., Mamytova E.M., Mamytov M.M., Musaeva K.S., Abibillaev D.A., Monolov N.K. Clinical and neuroimaging predictors of early hospital mortality in patients with hemorrhagic stroke // Heart Vessels Transplant. 2024; 8: DOI: 10.24969/hvt.2024.488.
7. Ederer F., Axtell L.M., Cutler S.J. The relative survival rate: a statistical methodology // Natl Cancer Inst Monogr. 1961; 6: 101–121.
8. Clark T.G., Bradburn M.J., Love S.B., Altman D.G. Survival analysis part I: basic concepts and first analyses // Br J Cancer. 2003; 89: 232–238.
9. Clark T.G., Bradburn M.J., Love S.B., Altman D.G. Survival analysis part IV: further concepts and methods in survival analysis // Br J Cancer. 2003; 89: 781–786.
10. Green M.S., Symons M.J. A comparison of the logistic risk function and the proportional hazards model in prospective epidemiologic studies // J Chronic Dis. 1983; 36: 715–723.
11. Steyerberg E.W., Moons K.G., van der Windt D.A. et al. Prognosis Research Strategy (PROGRESS) 3: prognostic model research // PLoS Med. 2013; 10: e1001381.
12. Cook N.R. Use and misuse of the receiver operating characteristic curve in risk prediction // Circulation. 2007; 115: 928–935.
13. Steyerberg E.W., Vergouwe Y. Towards better clinical prediction models: seven steps for development and an ABCD for validation // Eur Heart J. 2014; 35: 1925–1931.
14. Samarasekera N., Smith C., Al-Shahi Salman R. The association between cerebral amyloid angiopathy and intracerebral haemorrhage: systematic review and meta-analysis // J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2012; 83: 275–281.
15. Hemphill J.C. 3rd, Bonovich D.C., Besmertis L., Manley G.T., Johnston S.C. The ICH score: a simple, reliable grading scale for intracerebral hemorrhage // Stroke. 2001; 32: 891–897.
16. Parry-Jones A.R., Abid K.A., Di Napoli M. et al. Accuracy and clinical usefulness of intracerebral hemorrhage grading scores: a direct comparison in a UK population // Stroke. 2013; 44: 1840–1845.
17. Rost N.S., Smith E.E., Chang Y. et al. Prediction of functional outcome in patients with primary intracerebral hemorrhage: the FUNC score // Stroke. 2008; 39: 2304–2309.
18. Zahuranec D.B., Fagerlin A., Sanchez B.N. et al. Variability in physician prognosis and recommendations after intracerebral hemorrhage // Neurology. 2016; 86: 1864–1871.
19. Mustanoja S., Satopaa J., Meretoja A. et al. Extent of secondary intraventricular hemorrhage is an independent predictor of outcomes in intracerebral hemorrhage: data from the Helsinki ICH Study // Int J Stroke. 2015; 10: 576–581.
20. Cheung R.T., Zou L.Y. Use of the original, modified, or new intracerebral hemorrhage score to predict mortality and morbidity after intracerebral hemorrhage // Stroke. 2003; 34: 1717–1722.
21. Godoy D.A., Pinero G., Di Napoli M. Predicting mortality in spontaneous intracerebral hemorrhage: can modification to original score improve the prediction? // Stroke. 2006; 37: 1038–1044.
22. Weimar C., Benemann J., Diener H.C. German Stroke Study Collaboration. Development and validation of the Essen Intracerebral Haemorrhage Score // J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2006 May; 77 (5): 601–5. DOI: 10.1136/jnnp.2005.081117. Epub 2005 Dec 14. PMID: 16354736; PMCID: PMC2117471.
23. Aulia, Nurlisa & Syifak, Shobihatus & Yuniati, Dyah & Alam, Ilham & Surya, Prima. (2023). Intracerebral Hemorrhage-Grading Scale (ICH-GS) Score as a Prognosis Prediction of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage at Rumah Sakit Islam Surabaya Jemursari // International Islamic Medical Journal. 4. 1–12. 10.33086/iimj.v4i2.4153.
24. Rost N.S., Smith E.E., Chang Y. et al. Prediction of functional outcome in patients with primary

- intracerebral hemorrhage: the FUNC score // *Stroke* 2008;39:2304-2309.
25. Broderick J.P., Brott T.G., Duldner J.E., Tomsick T., Huster G. Volume of intracerebral hemorrhage. A powerful and easy-to-use predictor of 30-day mortality // *Stroke*. 1993; 24: 987–993.
26. Zia E., Engstrom G., Svensson P.J., Norrving B., Pessah-Rasmussen H. Three-year survival and stroke recurrence rates in patients with primary intracerebral hemorrhage // *Stroke*. 2009; 40: 3567–3573.
27. Safatli D.A., Albrecht Günther, Schlattmann P., Schwarz F., Kalff R., Ewald C. Predictors of 30-day mortality in patients with spontaneous primary intracerebral hemorrhage // *Surg Neurol Int*. 01-Aug-2016; 7: Available from: <https://surgicalneurologyint.com/surgicalint-articles/predictors-of-30-day-mortality-in-patients-with-spontaneous-primary-intracerebral-hemorrhage/>
28. Wilson J.T., Pettigrew L.E., Teasdale G.M. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: guidelines for their use // *J Neurotrauma* 1998; 15: 573–585.
29. Štěrba, Albert & Sedova, Petra & Brown, Robert & Stehlik, Albert & Bryndziar, Tomas & Cimřlová, Petra & Zvolský, Miroslav & Bělašková, Silvie & Kováčová, Ingrid & Bednarik, Josef & Mikulík, Robert. (2024). Predictors of spontaneous intracerebral hemorrhage mortality: a community-based study in Brno, Czech Republic // *Acta neurologica Belgica*. 124. 10.1007/s13760-024-02612-y.
30. Mendelow A.D., Gregson B.A., Rowan E.N. et al. Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial lobar intracerebral haematomas (STICH II): a randomised trial // *Lancet*. 2013; 382: 397–408.
31. Hanley D.F., Thompson R.E., Muschelli J. et al. Safety and efficacy of minimally invasive surgery plus alteplase in intracerebral haemorrhage evacuation (MISTIE): a randomised, controlled, open-label, phase 2 trial // *Lancet Neurol*. 2016; 15: 1228–1237.