

Динамика госпитальной летальности при инсульте и факторы, повлиявшие на её снижение в странах Евросоюза, Ближнего Востока, в Америке, Канаде, Эфиопии и Китае

И.А. Вознюк^{1,2}, Е.М. Морозова², М.В. Прохорова²

¹ГБВООУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия;

²ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

Введение. На современном этапе развития системы специализированной медицинской помощи пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) ранняя госпитальная летальность справедливо выбрана в качестве целевого индикатора. Она интегрально отражает правильность организационных решений, полноту и качество диагностического процесса, доступность помощи и коморбидные особенности пациентов.

Цель. Поиск сведений, отражающих уровень внутрибольничной летальности при ОНМК, и факторов, повлиявших на её снижение.

Материалы и методы. Поиск информации осуществлялся в базе данных Medline посредством электронной поисковой системы PubMed по ключевым словам «mortality rate», «in-hospital mortality», «stroke», «prediction». В обзор включались источники на любом языке с 2000 г. по настоящее время, имеющие полнотекстовую версию в онлайн-доступе. Большая часть статистических данных получена из национальных регистров пациентов с инсультом.

Результаты. Прямые показатели доли госпитальной летальности существенно различались в разных странах, что не позволило использовать метод прямого сравнения. Госпитальная летальность существенно изменялась и зависела от клинических особенностей и организации помощи, в том числе от уровня и размера больниц. Динамика изменений госпитальной летальности, отражённая в 9 отчетах из 22, позволила отследить степень снижения этого показателя. Средняя скорость снижения составила 0,36% в год. Более быстрые изменения данного параметра были характерны для ишемического типа ОНМК и сопутствовали внедрению и расширению сети сосудистых центров для ОНМК с обязательным отделением «stroke units». Нами выделены «модифицируемые» и «немодифицируемые» факторы, определяющие госпитальную летальность у пациентов с ОНМК.

Заключение. Для более точной оценки роли факторов, влияющих на изменение госпитальной летальности в различных странах, требуется проведение метаанализа, который бы учитывал локальные организационные особенности, наличие подготовленных кадров для сосудистых центров, степень информированности населения. Наиболее устойчивыми предикторами причин госпитальной летальности являются возраст, тип инсульта, локализация поражения, уровень сознания по Шкале комы Глазго, тяжесть инсульта по NIHSS, коморбидность. К факторам, способствующим снижению доли госпитальной летальности, относятся информированность населения, повышение доступности интенсивных коек для пациентов с ОНМК, телемедицина, контроль за развитием поздних осложнений, первичная профилактика.

Ключевые слова: острое нарушение мозгового кровообращения; коморбидность; инсульт; смертность; госпитальная летальность; цереброваскулярная патология; ишемический инсульт; госпитализация; прогностическая шкала; факторы риска.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Адрес для корреспонденции: 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А. ГБУ «СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе». E-mail: airty@mail.ru. Прохорова М.В.

Для цитирования: Вознюк И.А., Морозова Е.М., Прохорова М.В. Динамика госпитальной летальности при инсульте и факторы, повлиявшие на её снижение в странах Евросоюза, Ближнего Востока, в Америке, Канаде, Эфиопии и Китае. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2021; 15(1): 13–20.

DOI: 10.25692/ACEN.2021.1.2

Поступила 13.11.2020 / Принята в печать 15.12.2020

Changes in the in-hospital mortality due to stroke and factors affecting its reduction in the European Union, Middle East, USA, Canada, Ethiopia and China

Igor A. Vozniuk^{1,2}, E.M. Morozova², Maria V. Prokhorova²

¹S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia;

²Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

Introduction. While a specialized healthcare system is being developed for patients with stroke, early in-hospital mortality has been rightly chosen as a target indicator. It integrally reflects the correctness of organizational decisions, the completeness and quality of the diagnostic process, the availability of help, and factors relating to patient comorbidities.

Aim. To gather information reflecting the level of the in-hospital mortality due to stroke and factors leading to its reduction.

Materials and methods. PubMed was used to search the Medline database with the keywords 'mortality rate', 'in-hospital mortality', 'stroke', and 'prediction'. The review included sources in any language from the year 2000 to the present if the full text was available online. Most of the statistical data were obtained from national stroke registries.

Results. Direct indicators of the percentage of in-hospital mortality varied significantly between different countries, precluding direct comparison. In-hospital mortality varied significantly and depended on clinical features and healthcare administration, including hospitals' size and their level. A change in the in-hospital mortality was reported in 9 out of 22 reports and enabled us to track the degree of its reduction. The mean rate of reduction was 0.36% per year. Faster changes in this parameter were typical for ischaemic stroke and accompanied the implementation and expansion of cerebrovascular surgery centers with dedicated stroke units. We identified 'modifiable' and 'non-modifiable' factors that influence in-hospital mortality in stroke patients.

Conclusion. To more accurately evaluate the role of factors affecting in-hospital mortality in different countries, a meta-analysis is required, which would consider the regional organizational features, the availability of trained specialists at cerebrovascular surgery centers, and the degree of population awareness. The most consistent predictors of the in-hospital mortality were age, stroke type, stroke location, level of consciousness according to the Glasgow Coma Scale, stroke severity as measured by the NIHSS, and comorbidities. Factors that can reduce in-hospital mortality rates include population awareness, increased availability of ICU beds for stroke patients, telehealth, monitoring for late complications, and primary prevention.

Keywords: cerebrovascular accident; comorbidity; stroke; mortality; in-hospital mortality; cerebrovascular pathology; ischaemic stroke; hospitalization; prognostic scale; risk factors.

Acknowledgments. This study was not supported by any external sources of funding.

For correspondence: 125367, Russia, Moscow, Volokolamskoye shosse, 80. Research Center of Neurology. E-mail: airty@mail.ru. Prokhorova M.V.

For citation: Vozniuk I.A., Morozova E.M., Prokhorova M.V. [Changes in the in-hospital mortality due to stroke and factors affecting its reduction in the European Union, Middle East, USA, Canada, Ethiopia, and China]. *Annals of clinical and experimental neurology*. 2021; 15(1): 13–20. (In Russ.)

DOI: 10.25692/ACEN.2021.1.2

Received 13.11.2020 / Accepted 15.12.2020

Введение

Острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), без сомнения, являются одной из главных социальных и медицинских проблем. По выводам одного из масштабных исследований последних лет были определены современные мировые эпидемиологические тенденции [1]: при снижении параметров заболеваемости, смертности, распространенности (стандартизованных по возрасту) сократились годы, прожитые с инвалидностью (скорректированные по инвалидности). Однако абсолютное число людей, у которых ежегодно случается инсульт, продолжает возрастать [2, 3]. Смертность и госпитальная (внутрибольничная) летальность являются центральными среди ключевых показателей, отражающих проблемы внегоспитального и госпитального лечения, маршрутизации, степени внедрения современных алгоритмов диагностики и лечения.

Показатель внутригоспитальной летальности (ВГЛ) можно использовать для оценки эффективности первичной и

вторичной профилактики, качества взаимодействия различных уровней оказания медицинской помощи. При этом важно отметить, что региональные статистические данные могут существенно отличаться от общемировых, а формирование программ специализированной помощи пациентам с ОНМК имеет свои национальные и организационные особенности [4].

В России среди причин смертности болезни системы кровообращения находятся на первом месте. Наблюдения последних 2 лет позволяют говорить, что уровень этого показателя — в пределах от 588,1 (в 2018 г.) до 573,7 (в 2019 г.) случаев на 100 тыс. населения. Доля смертности от ОНМК в России по итогам 2019 г. составила 86,2 на 100 тыс. населения, что в абсолютных значениях приблизилось к 130 тыс. Важно, что до 70% от этого числа составляет доля пациентов, умерших в период госпитализации в связи со случаем ОНМК. Частота летальных исходов традиционно выше в Центральном, Южном и Дальневосточном федеральных округах, на 4-м месте — Северо-Западный федеральный округ. Считается что до

40% пациентов погибают в первые 2 сут, что связано с обширным поражением, дислокацией и отеком головного мозга.

В Санкт-Петербурге, по данным собственного мониторинга и отчетов Росстата, смертность снизилась со 116 случаев на 100 тыс. населения с 2012 г. до 82,4 случая в 2019 г., а ВГЛ при ОНМК — с 26% до 15,8%. При общих проблемах пациентов, переносящих инсульт на госпитальном этапе, большинство фатальных исходов, обусловленных острым поражением вещества головного мозга и осложнениями острейшего периода заболевания, развивается в течение первых 2 нед (ранняя летальность), в дальнейшем мортотез связан с внемозговыми причинами и отсроченными осложнениями у пациентов с полиорганной патологией [5].

Знание факторов, определяющих снижение ВГЛ, позволит выработать целенаправленную стратегию развития служб, оказывающих помощь пациентам с ОНМК в России. Однако на современном этапе нет определенных, согласованных и ясных параметров показателя «внутригоспитальная летальность», нет единых взглядов на методику оценки и подсчета.

Цель работы — поиск сведений, отражающих уровень ВГЛ при ОНМК, и факторов, повлиявших на её снижение.

Материалы и методы

Поиск информации осуществляли в базе данных Medline посредством электронной поисковой системы PubMed по ключевым словам «mortality rate», «in-hospital mortality», «stroke», «prediction». В обзор включали источники на любом языке, имеющие полнотекстовую версию в открытом онлайн-доступе, опубликованные начиная с 2000 г.

Большая часть статистических данных получена благодаря национальным регистрам пациентов с инсультом или общенациональным базам данных: China National Stroke Registry II, the Nationwide Hospital Discharge Database, Berlin Stroke Register, German Stroke Register, the Registry of the Canadian Stroke Network, National Acute Stroke Israeli registry, FLENI Stroke Data Bank, Australian Stroke Clinical Registry, National Stroke Register of Ireland, the Austrian Stroke Registry.

Результаты

Общий анализ данных

В результате анализа доступной литературы выявлены разнородные значения доли ВГЛ пациентов с ОНМК в рассмотренных странах. Прямые показатели доли ВГЛ имели существенные различия, не позволяющие использовать метод прямого сравнения, например, от 1,4% в Китае [6] до 22,7% в Эфиопии [7]. Существенные различия данных можно объяснить как качеством оказания медицинской помощи, так и особенностями сбора статистических данных. В частности, большая часть отчетов учитывала только ишемический тип ОНМК [8–13], в ряде наблюдений применялись различные критерии включения: досуточная летальность и пребывание свыше 180 дней [8], внутригоспитальный инсульт [14], пациенты, нуждающиеся в госпитализации в общее реанимационное отделение [15] или в отделения общего профиля [16]. Также следует отметить, что выборки неоднородны

по количеству пациентов: от 110 [7] до 12 млн человек [17]. При этом уровень госпитальной летальности значительно колеблется в различных учреждениях в пределах одной страны. Например, в среднем в Германии в 2011 г. при оценке 26 инсультных отделений интенсивной терапии показатель ВГЛ составил 4,6% [12], в то время как в немецком исследовании 2015 г., посвященном различию этого параметра у пациентов с ФП и без, он составил 8,2% [18].

В Австралии параметр ВГЛ также существенно изменяется (от 7% до 23%) в зависимости от уровня больницы [14], в Германии наблюдается зависимость показателя от размера больницы — от 0% до 25% в небольших и от 0,4% до 9,3% в больших больницах [10]. Сравнительные данные отражены в табл. 1.

Оценка динамики ВГЛ

Только в 9 отчетах из 22 были представлены данные, позволяющие отследить динамику изменений ВГЛ (табл. 2). Средняя скорость снижения данного показателя составила 0,36% в год. Быстрые изменения данного параметра были больше характерны для ишемического типа ОНМК [27], и в основном более быстрый темп снижения был связан с внедрением и расширением сети сосудистых центров для ОНМК (с обязательным отделением «stroke units»). В этом случае наиболее показателен пример Канады: динамика изменений в провинциях с внедренной системой «stroke care» составила 0,28% в год, в то время как в провинциях без внедрения системы сосудистых центров показатель изменялся только на 0,11% в год [23].

По представленной в источниках информации, в ряде стран снижение ВГЛ связывается с увеличением стоимости стационарного лечения, в частности в США — с 36,215 до 46,518 долл. — на 1% [17]; в Канаде — с 38,800 долл. (в 2006–2007 гг.) до 47,200 долл. (в 2008–2009 гг.) — на 2% [22]. При этом не было получено консолидированных данных о связи ВГЛ с возросшей частотой применения тромболитической терапии и эндоваскулярными вмешательствами, что, на наш взгляд, заслуживает дальнейшего изучения и анализа.

На основании анализа всей совокупности изученных данных нам представляется целесообразным выделение «модифицируемых» и «немодифицируемых» факторов, определяющих госпитальную летальность у пациентов с ОНМК, на основании которых легче сформировать ближайшие конкретные цели для получения положительной динамики ВГЛ.

К модифицируемым можно отнести:

- время доставки в стационар/способ доставки;
- квалификацию медицинского персонала;
- модель оказания помощи (stroke care system);
- ОНМК или транзиторную ишемическую атаку в анамнезе, фибрилляцию предсердий, сахарный диабет, индекс коморбидности — параметры, на которые должна быть направлена первичная профилактика;
- внутригоспитальные осложнения (повышенное внутричерепное давление, пневмония, судороги, тревога/депрессия, инфекция, боли в конечностях и нарушение функций тазовых органов).

К немодифицируемым: пол, возраст, тип инсульта, локализацию поражения.

Таблица 1. Показатели ВГЛ

Table 1. In-hospital mortality parameters

Страна Country	Период Period	Число пациентов (больниц) Patient (hospital) number	Продолжительность исследования, лет Study duration, years	Среднее время пребывания в стационаре, дни Mean duration of hospital stay, days	Доля летальных исходов, % Mortality rate, %	Результат, % / примечание Result, % / note	Источник в списке литературы Source in References
	1997–2006	2 550 000	8	–	11,75	10,46	4
США USA	2005–2009	12 700 000	4	5,9	10,2 (6,0 — при ишемическом инсульте) 10.2 (6.0 due to ischaemic stroke)	9,0 (5,1)	17
Китай China	2012–2013	21 684 (219)	1	13	1,4		6
	2015	1 826 332 (1276)	1	–	0,88	1,24	8
Испания Spain	1986–2004	2704	19	13–11	14,9	10,20	19
Эфиопия Ethiopia	2017	110	1	–	22,7		7
	2012–2016	208	4	11	12,6		9
Германия Germany	2007–2009	16 518 (14SU*)	3	8	5,4		11
	2000–2011	73 612 (26)	11	–	6,6	4,60	20
	2015	292 412	1	–	8,2		18
	2000	13 440	1	10	4,9		10
Канада Canada	2001–2007	274 988 (1027)	6		5,2		13
	2003–2005	3631	2	–	6,9	Δ0,3% с 2007 г. Δ0.3% since 2007	21
	2006–2011	7632	5	–	12,6	9,90%	22
	2003–2014	319 270	11	–	15,8	12,7 («stroke units» +) 14,5 («stroke units» –)	23
Франция France	2008–2011	400 802	3	–	16,6	15,90	24
Израиль Israel	2004–2010	6275	6	–	7,2	3,90	25
Аргентина Argentina	2000–2010	1514	10 (1)	1	2,5 (1,7 — в отде- лениях интенсив- ной терапии) 2.5 (1.7 in ICU units)		26
Австралия Australia	2009–2014	16 218 (28)	5	–	15	7–23 (в зависи- мости от уровня больницы) 7–23 (depending on the hospital level)	14
Ирландия Ireland	2015–2018	4817 (18)	3	9	14,2 (10,9)	11,6 (7,9)	27
Австрия Austria	1998–2000	2013	2	–	6,9		15
	2006–2017	77 653	11	3	2		16

Примечание. Прочерк — данные не приведены.
Note. Dash — data not provided.

Таблица 2. Снижение уровня ВГЛ при инсульте

Table 2. Reduction in the in-hospital mortality due to stroke

Страна Country	Период Period	Δ
США USA	1997–2006	0,16
	2005–2009	0,30
Испания Spain	1986–2004	0,24
Германия Germany	2000–2011	0,18
Канада Canada	2003–2005	0,10
	2006–2011	0,58
Франция France	2008–2011	0,23
Израиль Israel	2004–2010	0,55
Ирландия Ireland	2015–2018	0,86

Также с учетом наличия современных реперфузионных технологий балл NIHSS можно считать условно модифицируемой величиной. Исходя из этого приоритетным направлением для улучшения прогноза будет расширение показаний для применения тромболитика и тромбэкстракции.

Оценка прогностической ценности показателя ВГЛ

Уровень ВГЛ изолированно не может служить критерием для точной оценки качества оказываемой медицинской помощи, поскольку он не учитывает индивидуальную клиническую картину (коморбидность), что, очевидно, снижает ценность вероятного прогноза для пациента. Поэтому необходима модель, которая могла бы, учитывая все значимые факторы, «предугадать» фатальный сценарий развития болезни. В случае успешного влияния на прогноз в результате лечебного воздействия улучшение состояния можно было бы связывать с эффективностью терапии, и наоборот. К настоящему моменту международным медицинским сообществом предпринимались неоднократные попытки создания подобной прогностической шкалы. В обзоре 2002 г. С. Counsell и соавт. проанализировали 83 модели, в которых суммарно было выделено 150 прогностических факторов, в результате оценки только 4 модели соответствовали критериям качества [28].

На основе анализа 12 современных прогностических моделей из 10 стран можно выделить несколько наиболее устойчивых (основных) предикторов для причин ВГЛ:

- возраст [15, 16, 20, 29–31];
- тип инсульта [32];
- локализация поражения [32];
- уровень сознания по ШКГ [10, 20, 28, 32, 33] на момент поступления;
- тяжесть инсульта по NIHSS [9, 16, 30, 31, 34];
- коморбидность (хроническая болезнь почек [25, 30], индекс коморбидности Charlson [20], фибрилляция предсердий [10, 30], транзиторная ишемическая атака в анамнезе [33]);
- внутригоспитальные осложнения (повышенное внутричерепное давление [16], пневмония, судороги, тревога/

Таблица 3. Австрийская шкала PREMISE [16]

Table 3. PREMISE score from the Austrian Stroke Unit Registry [11]

Факторы риска Risk factors	Баллы Points
Возраст, лет Age, years	
60–69	+1
≥70	+2
Предшествующая способность к самообслуживанию Previous level of independence	
Баллы по шкале Рэнкин 1–5 Rankin Scale, 1–5 points	+1
Тяжесть инсульта по NIHSS, баллы Stroke severity, according to the NIHSS, points	
5–11	+2
12–23	+4
≥24	+5
Сосудистые заболевания Vascular diseases	
Сахарный диабет Diabetes mellitus	+1
Болезни сердца* Cardiac diseases*	+1
Локализация Location	
Инсульт в бассейне задних мозговых артерий Posterior circulation stroke	+1
Причина инсульта Cause of stroke	
нелакунарный non-lacunar	+1
Максимальное количество баллов = 12 Maximum number of points = 12	

Примечание. *Болезни сердца включают в себя ишемическую болезнь сердца, сердечную недостаточность, кардиомиопатию или поражение клапанного аппарата любой этиологии.

Note. *Cardiac diseases include ischaemic heart disease, heart failure, cardiomyopathy, and valvular heart disease of any etiology.

депрессия, инфекция, боли в конечностях и нарушение функций тазовых органов [25, 30]).

Отечественные авторы отдельно выделяют как форму проявления осложнений в виде экстрацеребральной патологии синдром полиорганной недостаточности, профилактике которого следует уделять особое внимание [34].

В оценке взаимного влияния сопутствующих заболеваний важно учитывать их сочетание, в частности, можно выделить наиболее неблагоприятные группы:

- 1) артериальная гипертензия и фибрилляция предсердий;
- 2) артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и фибрилляция предсердий;
- 3) артериальная гипертензия и постинфарктный кардиосклероз;
- 4) артериальная гипертензия, постинфарктный кардиосклероз и фибрилляция предсердий;
- 5) артериальная гипертензия, постинфарктный кардиосклероз, фибрилляция предсердий и сахарный диабет [35].

Таблица 4. The Get With the Guidelines—Stroke risk model [13]

Table 4. The Get With the Guidelines—Stroke risk model [13]

Факторы риска Risk factors	Баллы Points	
Возраст, лет Age, years		
<60	0	
60–70	9	
70–80	17	
≥80	26	
Вид транспорта Transport type		
самостоятельно independent	0	
минуя приемное отделение bypassing Admissions Department	16	
машиной СМП ambulance	12	
Тяжесть инсульта по NIHSS, баллы Stroke severity, according to the NIHSS, points		
0–2	0	
3–5	10	
6–10	21	
11–15	37	
16–20	48	
21–25	56	
≥25	65	
Наличие: Presence of:	Нет No	Да Yes
мужской пол male sex	3	0
фибрилляция предсердий atrial fibrillation	0	5
ОНМК или транзиторная ишемическая атака в анамнезе history of CVA or TIA	2	0
ишемическая болезнь сердца IHD	0	5
сахарный диабет diabetes mellitus	0	2
дислипидемия dyslipidemia	2	0

Из предикторов, связанных с организацией оказания помощи, можно отметить время поступления в стационар — в японском исследовании уровень 7-дневной летальности увеличивался, если пациент поступал на выходных или праздниках [20], имел прогностическое значение и способ доставки в стационар [15], оба эти параметра включены в GTWG-Stroke program [13].

Простого знания факторов, влияющих на ВГЛ, недостаточно, необходим также инструмент оценки риска для каждого пациента индивидуально. Однако только в 2 исследованиях были представлены четкие прогностические шкалы, содержащие балльную систему для быстрой оценки степени

риска (вероятности) ВГЛ: Австрийская шкала “PREMISE” (табл. 3) [16] и “The Get With the Guidelines—Stroke risk model” (табл. 4) [13].

Модель PREMISE — простая, быстро вычисляемая при >85% случаев инсульта, использует только переменные, которые легко доступны вскоре после начала ишемического инсульта при поступлении в Stroke Unit.

Интерпретация: ранняя смерть маловероятна при баллах от 0 до 3 (<1%), риск увеличивается до 35% в категории с наибольшим количеством баллов ≥10. Шкала “The Get With the Guidelines—Stroke risk model”, в отличие от “PREMISE”, кроме клинических характеристик, включала параметры, связанные с госпитализацией пациентов, что, несомненно, имеет значение.

Практическое применение любой рассматриваемой модели в разных странах требует поправок с учетом региональных особенностей — социальных, географических и медико-экономических [33]. В России попытка создания прогностической шкалы была предпринята в 2012 г. И.В. Сидякиной и соавт. [3]. Разработанная ею модель основывалась на показателях трех шкал: NIHSS, ШКГ и Бартела и данных компьютерной томографии: величина поперечной дислокации в миллиметрах и качественная оценка аксиальной дислокации. Модель была апробирована для прогнозирования функциональных исходов тяжелого и крайне тяжелого инсульта, что ограничивало ее применение. В работе было показано изолированное значение Шкалы комы Глазго как самостоятельного предиктора неблагоприятного исхода.

Заключение

Таким образом, прямой анализ показателя ВГЛ затруднителен в связи с разнородностью собираемых данных, существенными различиями в методах сбора, отсутствием единого подхода к его оценке, периоду наблюдений, типу ОНМК, а также из-за различий в критериях исключения пациентов из подотчетной когорты. Поэтому создание точной модели для сравнения этого показателя в разных странах затруднительно. В то же время можно сделать вывод, что снижение этого параметра является общемировой тенденцией, но скорость этого процесса отличается в разных странах.

Для более точной оценки роли факторов, влияющих на изменение ВГЛ в различных странах, требуется проведение метаанализа, который бы учитывал организационные (технологические) изменения оказания специализированной медицинской помощи при инсульте, наличие практики подготовки медицинских кадров для сосудистых центров, степень информированности населения, модели сбора статистических данных.

Выводы

Анализ изученных данных позволяет выделить ряд следующих факторов, в наибольшей степени влияющих на снижение доли ВГЛ:

- повышение информированности населения, коррелирующее со временем доставки пациента в стационар в период «терапевтического окна» [22];

- оптимизация сети сосудистых центров и повышение доступности коек в подразделениях интенсивной терапии для пациентов с ОНМК («stroke units») [22, 24];
- использование телемедицинских технологий [22];
- подготовленность и квалификация персонала центров для больных с ОНМК [21, 24, 26];
- качественный контроль за развитием поздних осложнений (аспирационной пневмонии, повышения внутричерепного давления) [11];

- улучшение первичной профилактики, контроль коморбидных заболеваний, менее выраженная тяжесть состояния пациентов в дебюте инсульта [11];
- применение антиагрегантов в первые 48 ч, и ранняя мобилизация в остром периоде заболевания с помощью инструктора лечебной физкультуры, физиотерапевтического лечения [12].

Исследования для создания валидизированной шкалы оценки риска ранней ВГЛ должны быть продолжены.

Список литературы

1. Пирадов М.А., Гулевская Т.С., Гнедовская Е.В. и др. Синдром полиорганной недостаточности при тяжелых формах инсульта (клинико-морфологическое исследование). *Неврологический журнал*. 2006; 5: 9–13.
2. Румянцева С.А., Оганов Р.Г., Сирина Е.В. и др. Сердечно-сосудистая патология при остром инсульте (некоторые аспекты распространенности, профилактики и терапии). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014; 13(4): 47–53. DOI: 10.15829/1728-8800-2014-4-47-53.
3. Сидякина И.В., Царенко С.В., Добрушина О.Р. и др. Прогностическая модель оценки летальности и функционального восстановления после тяжелого и крайне тяжелого инсульта. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2012; (3): 49–52.
4. Ovbiagele B. Nationwide trends in in-hospital mortality among patients with stroke. *Stroke*. 2010; 41(8): 1748–1754. DOI: 10.1161/strokeaha.110.585455. PMID: 20558829.
5. Metsker O., Vozniuk I., Kopanitsa G., et al. Stroke ICU patient mortality day prediction. In: Krzhizhanovskaya V.V. et al. (eds.) *Computational Science – ICCS 2020*. Cham, 2020: 390–405, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-50423-6_29.
6. Sun S., Pan Y., Bai L., et al. GWTG Risk model for all stroke types predicts in-hospital and 3-month mortality in chinese patients with acute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018; 28(3): 800–806. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.11.02. PMID: 30553646.
7. Fekadu G., Chelkeba L., Kebede A. Burden, clinical outcomes and predictors of time to in hospital mortality among adult patients admitted to stroke unit of Jimma university medical center: a prospective cohort study. *BMC Neurol*. 2019; 19(1): 213. DOI: 10.1186/s12883-019-1439-7. PMID: 31470811.
8. Chen H., Shi L., Wang N., et al. Analysis on geographic variations in hospital deaths and endovascular therapy in ischaemic stroke patients: an observational cross-sectional study in China. *BMJ Open*. 2019; 9(6): e029079. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-029079. PMID: 31239305.
9. Gebreyohannes E.A., Bhagavathula A.S., Abebe T.B., et al. In-hospital mortality among ischemic stroke patients in gondar university hospital: a retrospective cohort study. *Stroke Res Treat*. 2019; 2019: 7275063. DOI: 10.1155/2019/7275063. PMID: 30693082.
10. Heuschmann P.U. Predictors of in-hospital mortality and attributable risks of death after ischemic stroke: the German Stroke Registers Study Group. *Arch Intern Med*. 2004; 164(16): 1761–1768. DOI: 10.1001/archinte.164.16.1761. PMID: 15364669.
11. Koennecke H.C., Belz W., Berfelde D., et al. Factors influencing in-hospital mortality and morbidity in patients treated on a stroke unit. *Neurology*. 2011; 77(10): 965–972. DOI: 10.1212/WNL.0b013e31822dc795. PMID: 21865573.
12. Minnerup J., Wersching H., Unrath M., Berger K. Explaining the decrease of in-hospital mortality from ischemic stroke. *PLoS One*. 2015; 10(7): e0131473. DOI: 10.1371/journal.pone.0131473. PMID: 26154704.
13. Smith E.E., Shobha N., Dai D., et al. Risk score for in-hospital ischemic stroke mortality derived and validated within the get with the guidelines-stroke program. *Circulation*. 2010; 22(15): 1496–1504. DOI: 10.1161/circulationaha.109.932822. PMID: 20876438.
14. Cadilhac D.A., Kilkenny M.F., Levi C.R., et al. Risk-adjusted hospital mortality rates for stroke: evidence from the Australian Stroke Clinical Registry (AUSCR). *Med J Aust*. 2017; 206(8): 345–350. DOI: 10.5694/mja16.00525. PMID: 28446116.
15. Steiner M.M., Brainin M. The quality of acute stroke units on a nation-wide level: the Austrian Stroke Registry for acute stroke units. *Eur J Neurology*. 2003; 10(4): 353–360. DOI: 10.1046/j.1468-1331.2003.00609.x. PMID: 12823485.
16. Gatttringer T., Posekany A., Niederkorn K., et al. Predicting early mortality of acute ischemic stroke. *Stroke*. 2018; 50(2): 349–356. DOI: 10.1161/strokeaha.118.022863. PMID: 30580732.
17. Stepanova M., Venkatesan C., Altaweel L., et al. Recent trends in inpatient mortality and resource utilization for patients with stroke in the United States: 2005–2009. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2013; 22(4): 491–499. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.03.00. PMID: 23545319.
18. Keller K., Geyer M., Münzel T., et al. Impact of atrial fibrillation on in-hospital mortality of ischemic stroke patients and identification of promoting factors of atrial thrombi — Results from the German nationwide inpatient sample and

References

1. Piradov M.A., Gulevskaia T.S., Gnedovskaya E.V., et al. [Multiple organ dysfunction syndrome after severe stroke (clinical and pathomorphological study)]. *Neurologicheskiy zhurnal*. 2006; 5: 9–13. (In Russ.)
2. Rumjantseva S.A., Oganov R.G., Silina E.V., et al. [Cardiovascular pathology in acute stroke (issues on prevalence, prevention and treatment)]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2014; 13(4): 47–53. DOI: 10.15829/1728-8800-2014-4-47-53. (In Russ.)
3. Sidiyakina I.V., Tsarenko S.V., Dobrushina O.R., et al. [Prognostic model of evaluation of lethality and functional recovery after severe and extremely severe stroke]. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya*. 2012; (3): 49–52. (In Russ.)
4. Ovbiagele B. Nationwide trends in in-hospital mortality among patients with stroke. *Stroke*. 2010; 41(8): 1748–1754. DOI: 10.1161/strokeaha.110.585455. PMID: 20558829.
5. Metsker O., Vozniuk I., Kopanitsa G., et al. Stroke ICU patient mortality day prediction. In: Krzhizhanovskaya V.V. et al. (eds.) *Computational Science – ICCS 2020*. Cham, 2020: 390–405, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-50423-6_29.
6. Sun S., Pan Y., Bai L., et al. GWTG Risk model for all stroke types predicts in-hospital and 3-month mortality in chinese patients with acute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018; 28(3): 800–806. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.11.02. PMID: 30553646.
7. Fekadu G., Chelkeba L., Kebede A. Burden, clinical outcomes and predictors of time to in hospital mortality among adult patients admitted to stroke unit of Jimma university medical center: a prospective cohort study. *BMC Neurol*. 2019; 19(1): 213. DOI: 10.1186/s12883-019-1439-7. PMID: 31470811.
8. Chen H., Shi L., Wang N., et al. Analysis on geographic variations in hospital deaths and endovascular therapy in ischaemic stroke patients: an observational cross-sectional study in China. *BMJ Open*. 2019; 9(6): e029079. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-029079. PMID: 31239305.
9. Gebreyohannes E.A., Bhagavathula A.S., Abebe T.B., et al. In-hospital mortality among ischemic stroke patients in gondar university hospital: a retrospective cohort study. *Stroke Res Treat*. 2019; 2019: 7275063. DOI: 10.1155/2019/7275063. PMID: 30693082.
10. Heuschmann P.U. Predictors of in-hospital mortality and attributable risks of death after ischemic stroke: the German Stroke Registers Study Group. *Arch Intern Med*. 2004; 164(16): 1761–1768. DOI: 10.1001/archinte.164.16.1761. PMID: 15364669.
11. Koennecke H.C., Belz W., Berfelde D., et al. Factors influencing in-hospital mortality and morbidity in patients treated on a stroke unit. *Neurology*. 2011; 77(10): 965–972. DOI: 10.1212/WNL.0b013e31822dc795. PMID: 21865573.
12. Minnerup J., Wersching H., Unrath M., Berger K. Explaining the decrease of in-hospital mortality from ischemic stroke. *PLoS One*. 2015; 10(7): e0131473. DOI: 10.1371/journal.pone.0131473. PMID: 26154704.
13. Smith E.E., Shobha N., Dai D., et al. Risk score for in-hospital ischemic stroke mortality derived and validated within the get with the guidelines-stroke program. *Circulation*. 2010; 22(15): 1496–1504. DOI: 10.1161/circulationaha.109.932822. PMID: 20876438.
14. Cadilhac D.A., Kilkenny M.F., Levi C.R., et al. Risk-adjusted hospital mortality rates for stroke: evidence from the Australian Stroke Clinical Registry (AUSCR). *Med J Aust*. 2017; 206(8): 345–350. DOI: 10.5694/mja16.00525. PMID: 28446116.
15. Steiner M.M., Brainin M. The quality of acute stroke units on a nation-wide level: the Austrian Stroke Registry for acute stroke units. *Eur J Neurology*. 2003; 10(4): 353–360. DOI: 10.1046/j.1468-1331.2003.00609.x. PMID: 12823485.
16. Gatttringer T., Posekany A., Niederkorn K., et al. Predicting early mortality of acute ischemic stroke. *Stroke*. 2018; 50(2): 349–356. DOI: 10.1161/strokeaha.118.022863. PMID: 30580732.
17. Stepanova M., Venkatesan C., Altaweel L., et al. Recent trends in inpatient mortality and resource utilization for patients with stroke in the United States: 2005–2009. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2013; 22(4): 491–499. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.03.00. PMID: 23545319.
18. Keller K., Geyer M., Münzel T., et al. Impact of atrial fibrillation on in-hospital mortality of ischemic stroke patients and identification of promoting factors of atrial thrombi — Results from the German nationwide inpatient sample and

- a single-center retrospective cohort. *Observational Study Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(4): e14086. DOI: 10.1097/MD.00000000000014086. PMID: 30681566.
19. Arboix A., Garcia-Eroles L., Comes E., et al. Importance of cardiovascular risk profile for in-hospital mortality due to cerebral infarction. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61(10): 1020–1029. DOI: 10.1016/s1885-5857(09)60005-0. PMID: 18817678.
20. Lee J., Morishima T., Kunisawa S., et al. Derivation and validation of in-hospital mortality prediction models in ischaemic stroke patients using administrative data. *Cerebrovasc Dis*. 2013; 35(1): 73–80. DOI: 10.1159/000346090. PMID: 23429000.
21. Saposnik G., Hill M.D., O'Donnell M., et al. Variables associated with 7-day, 30-day, and 1-year fatality after ischemic stroke. *Stroke*. 2008; 39(8): 2318–2324. DOI: 10.1161/strokeaha.107.510362. PMID: 18566303.
22. Ohinmaa A., Zheng Y., Jeerakathil T., et al. Trends and regional variation in hospital mortality, length of stay and cost in hospital of ischemic stroke patients in Alberta accompanying the provincial reorganization of stroke care. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016; 25(12): 2844–2850. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.046. PMID: 27663512.
23. Ganesh A., Lindsay P., Fang J., et al. Integrated systems of stroke care and reduction in 30-day mortality. *Neurology*. 2016; 86(10): 898–904. DOI: 10.1212/wnl.0000000000002443. PMID: 26850979.
24. Roussot A., Cottenet J., Gadreau M., et al. The use of national administrative data to describe the spatial distribution of in-hospital mortality following stroke in France, 2008–2011. *Int J Health Geogr*. 2016; 15(1): 2. DOI: 10.1186/s12942-015-0028-2. PMID: 26754188.
25. Tanne D., Koton S., Molshazki N., et al. Trends in management and outcome of hospitalized patients with acute stroke and transient ischemic attack: The National Acute Stroke Israeli (NASIS) Registry. *Stroke*. 2012; 43(8): 2136–2141. DOI: 10.1161/strokeaha.111.647610. PMID: 22569935.
26. Rodriguez Lucci F., Pujol Lereis V., Ameriso S., et al. In-hospital mortality due to stroke. *Medicina (B Aires)*. 2013; 73(4): 331–334. PMID: 23924531.
27. The 2018 National (Irish) Stroke Register Annual Report
28. Counsell C., Dennis M., McDowall M., Warlow C. Predicting outcome after acute and subacute stroke: development and validation of new prognostic models. *Stroke*. 2002; 33(4): 1041–1047. DOI: 10.1161/hs0402.105909. PMID: 11935058.
29. Counsell C., Dennis M. Systematic review of prognostic models in patients with acute stroke. *Cerebrovascular Diseases*. 2001; 12(3): 159–170. DOI: 10.1159/000047699. PMID: 11641579.
30. Ho W.M., Lin J.R., Wang H.H., et al. Prediction of in-hospital stroke mortality in critical care unit. *Springerplus*. 2016; 5(1): 1051. DOI: 10.1186/s40064-016-2687-2. PMID: 27462499.
31. Weimar C. Age and National Institutes of Health Stroke Scale Score within 6 hours after onset are accurate predictors of outcome after cerebral ischemia: development and external validation of prognostic models. *Stroke*. 2003; 35(1): 158–162. DOI: 10.1161/01.str.0000106761.94985.8b. PMID: 14684776.
32. Viana Baptista M., van Melle G., Bogousslavsky J. Prediction of in-hospital mortality after first-ever stroke: the Lausanne Stroke Registry. *J Neurol Sci*. 1999; 166(2): 107–114. DOI: 10.1016/s0022-510x(99)00117-3. PMID: 10475103
33. Wang Y., Lim L.L., Levi C., et al. A prognostic index for 30-day mortality after stroke. *J Clin Epidemiol*. 2001; 54(8): 766–773. DOI: 10.1016/s0895-4356(01)00338-9. PMID: 11470384.
34. Weimar C., Ziegler A., König I.R., Diener H.C. Predicting functional outcome and survival after acute ischemic stroke. *J Neurol*. 2002; 249(7): 888–895. DOI: 10.1007/s00415-002-0755-8. PMID: 12140674.

Информация об авторах

Вознюк Игорь Алексеевич — д.м.н., проф., главный внештатный специалист-невролог Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга, зам. директора по научной и учебной работе ГБУ СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, проф. каф. нервных болезней им. М.И. Аствацатурова ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0340-4110>

Морозова Елена Михайловна — врач-невролог, н.с. ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1395-6234>

Прохорова Мария Викторовна — врач-невролог ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-0038>

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

- a single-center retrospective cohort. *Observational Study Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(4): e14086. DOI: 10.1097/MD.00000000000014086. PMID: 30681566.
19. Arboix A., Garcia-Eroles L., Comes E., et al. Importance of cardiovascular risk profile for in-hospital mortality due to cerebral infarction. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61(10): 1020–1029. DOI: 10.1016/s1885-5857(09)60005-0. PMID: 18817678.
20. Lee J., Morishima T., Kunisawa S., et al. Derivation and validation of in-hospital mortality prediction models in ischaemic stroke patients using administrative data. *Cerebrovasc Dis*. 2013; 35(1): 73–80. DOI: 10.1159/000346090. PMID: 23429000.
21. Saposnik G., Hill M.D., O'Donnell M., et al. Variables associated with 7-day, 30-day, and 1-year fatality after ischemic stroke. *Stroke*. 2008; 39(8): 2318–2324. DOI: 10.1161/strokeaha.107.510362. PMID: 18566303.
22. Ohinmaa A., Zheng Y., Jeerakathil T., et al. Trends and regional variation in hospital mortality, length of stay and cost in hospital of ischemic stroke patients in Alberta accompanying the provincial reorganization of stroke care. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016; 25(12): 2844–2850. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.046. PMID: 27663512.
23. Ganesh A., Lindsay P., Fang J., et al. Integrated systems of stroke care and reduction in 30-day mortality. *Neurology*. 2016; 86(10): 898–904. DOI: 10.1212/wnl.0000000000002443. PMID: 26850979.
24. Roussot A., Cottenet J., Gadreau M., et al. The use of national administrative data to describe the spatial distribution of in-hospital mortality following stroke in France, 2008–2011. *Int J Health Geogr*. 2016; 15(1): 2. DOI: 10.1186/s12942-015-0028-2. PMID: 26754188.
25. Tanne D., Koton S., Molshazki N., et al. Trends in management and outcome of hospitalized patients with acute stroke and transient ischemic attack: The National Acute Stroke Israeli (NASIS) Registry. *Stroke*. 2012; 43(8): 2136–2141. DOI: 10.1161/strokeaha.111.647610. PMID: 22569935.
26. Rodriguez Lucci F., Pujol Lereis V., Ameriso S., et al. In-hospital mortality due to stroke. *Medicina (B Aires)*. 2013; 73(4): 331–334. PMID: 23924531.
27. The 2018 National (Irish) Stroke Register Annual Report
28. Counsell C., Dennis M., McDowall M., Warlow C. Predicting outcome after acute and subacute stroke: development and validation of new prognostic models. *Stroke*. 2002; 33(4): 1041–1047. DOI: 10.1161/hs0402.105909. PMID: 11935058.
29. Counsell C., Dennis M. Systematic review of prognostic models in patients with acute stroke. *Cerebrovascular Diseases*. 2001; 12(3): 159–170. DOI: 10.1159/000047699. PMID: 11641579.
30. Ho W.M., Lin J.R., Wang H.H., et al. Prediction of in-hospital stroke mortality in critical care unit. *Springerplus*. 2016; 5(1): 1051. DOI: 10.1186/s40064-016-2687-2. PMID: 27462499.
31. Weimar C. Age and National Institutes of Health Stroke Scale Score within 6 hours after onset are accurate predictors of outcome after cerebral ischemia: development and external validation of prognostic models. *Stroke*. 2003; 35(1): 158–162. DOI: 10.1161/01.str.0000106761.94985.8b. PMID: 14684776.
32. Viana Baptista M., van Melle G., Bogousslavsky J. Prediction of in-hospital mortality after first-ever stroke: the Lausanne Stroke Registry. *J Neurol Sci*. 1999; 166(2): 107–114. DOI: 10.1016/s0022-510x(99)00117-3. PMID: 10475103
33. Wang Y., Lim L.L., Levi C., et al. A prognostic index for 30-day mortality after stroke. *J Clin Epidemiol*. 2001; 54(8): 766–773. DOI: 10.1016/s0895-4356(01)00338-9. PMID: 11470384.
34. Weimar C., Ziegler A., König I.R., Diener H.C. Predicting functional outcome and survival after acute ischemic stroke. *J Neurol*. 2002; 249(7): 888–895. DOI: 10.1007/s00415-002-0755-8. PMID: 12140674.

Information about the authors

Igor A. Vozniuk — D. Sci. (Med.), Prof., Chief neurologist of St. Petersburg, Deputy Director, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia; Department of neurology named after M.I. Astvazaturov, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0340-4110>

Elena M. Morozova — neurologist, researcher, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1395-6234>

Mariya V. Prokhorova — neurologist, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-0038>

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.