

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ ТРОМБОФИЛИЙ  
У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ИШЕМИЧЕСКИХ ИНСУЛЬТОВ****В.В. Никитина<sup>1</sup>, А.П. Бочков<sup>2</sup>, Е.Р. Баранцевич<sup>1</sup>, Ф.Н. Порхун<sup>1</sup>, В.Р. Гусева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *ФГБОУ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова  
197002, Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого, 6-8*

<sup>2</sup> *Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I  
190031, Санкт-Петербург, Московский просп., 9*

<sup>3</sup> *ЧОУ ВО Санкт-Петербургский медико-социальный институт  
195271, Санкт-Петербург, Кондратьевский просп., 72А*

Метаболические тромбофилии представляют собой независимый фактор риска развития атеросклероза у пациентов. Цель исследования – улучшить прогнозирование тяжести течения ишемических инсультов при моделировании и анализе неврологических расстройств у пациентов. **Материал и методы.** В исследовании приняли участие 125 больных, страдающих последствиями ишемических инсультов в вертебрально-базиллярном и/или каротидном бассейнах. Возраст пациентов составил  $55,4 \pm 11,4$  года. В 1-ю группу вошли пациенты с последствиями перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения по типу ишемии, по лакунарному подтипу ( $n = 61$ ), во 2-ю группу – 64 человека с последствиями ишемических инсультов по атеротромботическому подтипу. **Результаты.** В клинической картине проводниковые церебральные расстройства пирамидной системы и чувствительности преобладали у 43 пациентов 1-й группы и у 39 пациентов 2-й группы. По данным линейного регрессионного анализа наихудший прогноз по тяжести течения гиперфибриногенемии и гипергомоцистеинемии имели пожилые пациенты 1-й и 2-й групп соответственно. **Заключение.** Артериальный тромбоз, вызывающий ишемический инсульт по атеротромботическому подтипу при наличии тромбофилии, формируется с определенной частотой. Ишемический инсульт у людей молодого возраста встречается реже, чем у пожилых, но лежащие в его основе патогенез и факторы риска более многогранны. Выполнение неврологических, лабораторных, инструментальных диагностических тестов позволяет улучшить диагностику, первичную и вторичную профилактику ишемических инсультов у пациентов.

**Ключевые слова:** атеросклероз, ишемический инсульт, лакунарный подтип инсульта, атеротромботический подтип инсульта, тромбофилия.

Наследственные и приобретенные тромбофилии являются причиной 10 % криптогенных ишемических инсультов (ИИ), чаще у людей молодого возраста [1–4]. Метаболические тромбофилии (МТ) представляют собой независимый фактор риска развития атеросклероза у пациентов [5]. В настоящее время авторы ис-

следований не пришли к выводу о доминантной значимости влияния наследственных тромбофилий, в частности гипергомоцистеинемии, на формирование криптогенного ИИ [6]. Холестерин – многогранная молекула, участвующая в формировании мембран клеток и выполняющая функции кофактора в метаболических процес-

**Никитина Вероника Владленовна** – д-р мед. наук, доцент по нервным болезням, доцент кафедры неврологии и мануальной медицины факультета последипломного образования, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9582-8019>, e-Library SPIN код 9426-0109, e-mail: [nikitina\\_veronik@mail.ru](mailto:nikitina_veronik@mail.ru)

**Бочков Александр Петрович** – д-р техн. наук, проф., проф. кафедры информационных и вычислительных систем, e-Library SPIN код: 5904-4045

**Баранцевич Евгений Робертович** – д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой неврологии и мануальной медицины факультета последипломного образования, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3804-3877>, e-Library SPIN code 9715-2844

**Порхун Федор Николаевич** – невролог, старший лаборант кафедры неврологии и мануальной медицины факультета последипломного образования, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-0571>

**Гусева Виталина Романовна** – студентка, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7139-0593>

сах в организме и предшественника стероидных гормонов. Сердечно-сосудистые заболевания, по данным ВОЗ, представляют собой одну из ведущих причин смертности среди населения развитых стран мира. В эту группу входит много болезней, но на долю трех из них – ишемической болезни сердца, включая инфаркт миокарда, артериальной гипертензии и цереброваскулярных болезней, включая инсульт, приходится порядка 80 % летальных исходов [7]. У пациентов, страдающих артериальной гипертензией, регистрируется выраженная ассоциативная связь с риском формирования ИИ [8]. Лейденская тромбофилия является наиболее распространенной наследственной формой тромбофилии, а протромбиновая тромбофилия – второй по распространенности генетической формой тромбофилии, встречающейся примерно в 1,7–3 % европейских и американских популяций в целом [9].

Цель исследования заключалась в улучшении прогнозирования тяжести течения ИИ при моделировании и анализе неврологических расстройств у пациентов. Его актуальность обусловлена необходимостью дальнейшего изучения сложного патогенеза ИИ. Новизной работы является использование методов математического моделирования сосудистых, тромбофилических нарушений у пациентов с последствиями ИИ. Исследование выполнялось в рамках научных исследований Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова с соблюдением этических норм.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 125 больных, страдающих последствиями ИИ в вертебрально-базиллярном и/или каротидном бассейнах. Основным критерием отбора в группы наблюдения было наличие у больных с верифицированными диагнозами тромбофилий с последствиями ИИ. Возраст пациентов составил  $55,4 \pm 11,4$  года. Среди обследованных 58 (46 %) человек составляли женщины, 67 (54 %) – мужчины. В 1-ю группу вошли пациенты с последствиями перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения по типу ишемии, по лакунарному подтипу ( $n = 61$ , 49 %), во 2-ю группу – 64 (51 %) человека с последствиями ишемических инсультов по атеротромботическому подтипу. Группы были сопоставимы по возрасту ( $54,2 \pm 13,3$  и  $56,2 \pm 10,7$  года соответственно). Группа сравнения (доноры) включала 32 человека (19 мужчин, 13 женщин) в возрасте  $25,6 \pm 2,3$  года.

Среди обследованных преобладали больные, страдавшие гипертонической болезнью III ст. (49 (77 %) лиц 1-й группы, 36 (56 %) больных 2-й группы), артериальной гипертензией 3-й ст., риск сердечно-сосудистых осложнений 3-й ст. имели 98 (78 %) человек. Диагнозы заболеваний всех пациентов были верифицированы клинически и с помощью методов нейровизуализации: магнитно-резонансной томографии и/или спиральной компьютерной томографии головного мозга, по показаниям, выполненным в ангиорежиме. Дополнительно проводилась ультразвуковая диагностика брахиоцефальных артерий (УЗДГ БЦА), транскраниальная доплерография (ТКДГ). У пациентов определяли возраст, коагулографические показатели, липидограмму в плазме крови (ПК), наличие лейденской мутации G1691A в гене фактора V, мутаций полиморфизма 675 4G/5G в гене ингибитора активатора плазминогена I типа, мутации G20210A протромбина, гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов I и III типа. Полиморфизм C677T гена 5,10-метилентетрагидрофолатредуктазы (МТГФР) выявляли методом полимеразной цепной реакции с использованием наборов реагентов «SNP-Скрин» [10].

Всем обследованным производилась оценка коагулографических показателей на коагулометрах Start 4 системы Diagnostica Stago (F. Hoffmann-La Roche Ltd., Швейцария) и CS2100i (Sysmex, Япония). Уровень глюкозы в ПК исследовали кондуктометрическим методом на биохимическом автоматическом анализаторе Uni CeL 800 P20 реактивами фирмы Beckman Coulter (США). Параметры липидограммы (содержание общего холестерина, липопротеинов высокой, низкой, очень низкой плотности, триглицеридов, атерогенный индекс) оценивали общепринятым методом с использованием наборов реактивов фирмы Randox на биохимическом автоанализаторе Spectrum (Abbott, США). Для статистической обработки параметров обследованных пациентов применялся анализ нормированных показателей, линейный регрессионный анализ (ЛРА), дискриминантный анализ [11].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

В клинической картине у 43 (70 %) пациентов 1-й группы преобладали проводниковые церебральные расстройства пирамидной системы и чувствительности, у 31 (51 %) – расстройства функционирования структур мозжечка по типу мозжечковой атаксии, среди больных 2-й группы таких лиц было соответственно 39 (61 %) и 23 (36 %). Молекулярно-генетическое исследование

**Результаты молекулярно-генетического исследования генов коагулографического каскада**

Мутация	1-я группа	2-я группа
Полиморфизм С677Т в гене <i>МТГФР</i> : гомозиготы	3	0
гетерозиготы	3	1
Полиморфизм в гене гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов I и III, гомозиготы	7	0
Ген фибриногена, гетерозиготы	2	1
Полиморфизм 675 4G/5G в гене ингибитора активатора плазминогена I типа: гомозиготы	3	0
гетерозиготы	3	0

дование генов коагулографического каскада выполнено 30 пациентам (таблица).

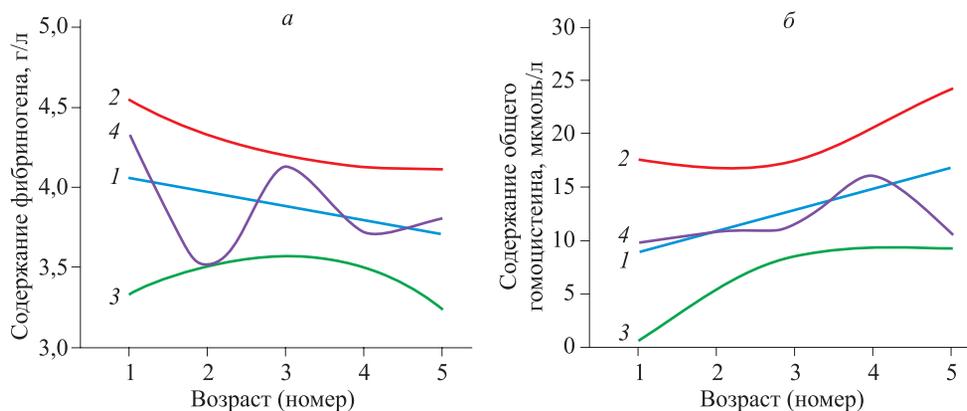
Проявления дисфибриногемии, выражавшиеся в увеличении тромбинового времени и содержания фибриногена, снижении уровня международного нормализованного отношения в ПК, наблюдались у пациентов 1-й группы ( $p > 0,05$ ). При исследовании липидного спектра ПК у пациентов обеих групп регистрировалось повышение уровня холестерина. В работе описали методики эффективного математического моделирования изменения содержания фибриногена в ПК в зависимости от возраста пациентов 1-й группы. Параметры ЛРА вычислялись по формуле:  $\alpha_i = a + b \cdot t_i$ , где  $a$  и  $b$  – коэффициенты линейной модели;  $t_i$  – параметр  $i$ -го возраста пациентов 1-й группы;  $\alpha_i$  –  $i$ -я концентрация фибриногена в ПК пациентов 1-й группы. Расчет значений доверитель-

ных интервалов содержания фибриногена осу-

ществлялся по формуле  $\alpha_i \pm t_p \cdot S_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\tau_n^2}{\sum_i \tau_i^2}}$ ,

где  $\alpha_i$  –  $i$ -я концентрация фибриногена в ПК пациентов 1-й группы;  $t_p$  – значение критерия Стьюдента для  $p = 0,05$ ;  $S_{\alpha}$  – стандартное квадратичное отклонение показателей верхней и нижней границы доверительных интервалов значений  $\alpha_i$ ;  $\tau_i - t_i - \bar{t}$ ,  $i = \overline{1, n}$ , где  $t_i$  – параметр  $i$ -го возраста одного пациента 1-й группы,  $\bar{t}$  – среднее арифметическое их возраста. Значения показателей возраста  $t_i$  исследованных пациентов 1-й группы были представлены следующим образом. Анализ значимости уравнения регрессии производился по  $F$ -критерию. По данным анализа  $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$  можно сделать вывод, что существует значимость уравнения регрессии. Номеру 1 соответствовал возраст пациентов 31–30 лет, 2 – 41–50 лет, 3 – 51–60 лет, 4 – 61–70 лет, 5 – 71–80 лет. По данным ЛРА, наихудший прогноз по тяжести течения гиперфибриногемии имели пациенты 1-й группы пожилого возраста. В частности, гиперфибриногемия протекала на 10 % тяжелее у пациентов пожилого возраста по сравнению с молодыми (рисунок, а).

Аналогичным образом строили модель ЛРА возраста и содержания общего гомоцистеина у пациентов группы 2, в соответствующих уравнениях  $\alpha_i$  – концентрация общего гомоцистеина. По данным ЛРА, наиболее существенные изменения метаболизма последнего имели пожилые пациенты: так, гипергомоцистеинемия у них протекала на 25 % тяжелее, чем у больных молодого возраста (рисунок, б).



Модель ЛРА возраста и содержания фибриногена в ПК пациентов 1-й группы (а), возраста и содержания общего гомоцистеина в ПК пациентов 2-й группы (б). 1 – модель ЛРА; 2 и 3 – соответственно верхние и нижние границы ее доверительных интервалов; 4 – возраст и содержание фибриногена (а) или общего гомоцистеина (б)

Нейровизуализация показала, что большинство пациентов 1-й группы имели лакунарные очаги в веществе головного мозга – 56 (92 %) пациентов ( $p < 0,05$ ); 61 (95 %) больной ( $p < 0,05$ ) 2-й группы имел последствия перенесенных ИИ. При выполнении ультразвуковой диагностики брахиоцефальных артерий и транскраниальной доплерографии установлено, что у пациентов обеих групп наблюдались эндотелиальная дисфункция (соответственно 9 (15 %) и 2 (3 %) случая), гемодинамически не значимое (15 (25 %) и 19 (31 %)) и значимое (23 (38 %) и 34 (53 %)) стенозирование этих артерий; 5 (8 %) человек 1-й группы и 3 (5 %) больных 2-й группы были оперированы по поводу атеросклеротического поражения артерий головного мозга и шеи ( $p < 0,05$ ). Наиболее выраженные корреляционные зависимости, вычисленные с помощью критерия Пирсона, у пациентов 1-й группы зарегистрированы между возрастом и содержанием общего холестерина в ПК: ( $r = -0,2$ ;  $p < 0,05$ ), у больных 2-й группы – между возрастом и концентрацией фибриногена в ПК ( $r = 0,2$ ;  $p < 0,05$ ).

Путем построения математической модели с помощью дискриминантного анализа мы проанализировали комплекс наиболее информативных показателей пациентов с последствиями ИИ с гипергомоцистеинемией и без нее. Указанный технический результат достигается тем, что в способе диагностики последствий ИИ, включающем нейровизуализацию головного мозга, согласно изобретению, дополнительно определяют ряд параметров и рассчитывают значение дискриминантной функции по следующей формуле [10, 12, 13]:  $D = 2,36 \cdot \text{КС} - 0,38 \cdot \text{ККФ} - 2,95 \cdot \text{КВС} + 1,07 \cdot \text{ГР} - 0,79 \cdot \text{НРВ} - 7,14 \cdot \text{СД} + 0,89$ , где КС – индекс коморбидности *Cirs*, баллы; ККФ – индекс Каплана – Файнштейна, баллы; КВС – наличие кохлеовестибулярного синдрома, градации: 0 – норма, 1 – односторонний кохлеовестибулярный синдром, 2 – двусторонний кохлеовестибулярный синдром; ГР – наличие глазодвигательных расстройств, градации: 0 – норма, 1 – внутренняя офтальмопатия, 2 – наружная офтальмопатия, 3 – тотальная офтальмопатия, 4 – поражение корешков черепных пар глазодвигательных нервов, 5 – поражение ядер черепных пар глазодвигательных нервов; НРВ – нейровизуализационное исследование головного мозга, градации: 0 – норма, 1 – проявление дисциркуляторной энцефалопатии, 2 – заместительная гидроцефалия, 3 – перивентрикулярный лейкоарейоз структур головного мозга, 4 – лакунарные очаги в веществе головного мозга, 5 – постишемиче-

ские очаги в веществе головного мозга; СД – наличие сахарного диабета, градации: 0 – норма, 1 – сахарный диабет II типа, 2 – сахарный диабет II типа с инсулинотерапией, 3 – сахарный диабет I типа. При значении  $D > 0$  диагностируют последствия ИИ, перенесенного с гипергомоцистеинемией, при  $D < 0$  – последствия ИИ, перенесенного без гипергомоцистеинемии. Процент правильной классификации (точность диагностики) составил 90,5 %: для пациентов 1-й группы (последствия ИИ с гипергомоцистеинемией) – 88,1 %; для пациентов 2-й группы (последствия ИИ без гипергомоцистеинемии) – 92,9 %.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Гомоцистеин, как и липопротеины низкой и очень низкой плотности, могут принимать участие не только в формировании, но и дестабилизации атеросклеротических бляшек в артериях головного мозга, что сопровождается формированием стенозирования брахиоцефальных артерий [14]. По данным 68 исследований, в которых по совокупности приняли участие 11 916 пациентов с ИИ и 96 057 лиц контрольных групп, у первых чаще всего встречались молекулярно-генетические полиморфизмы фактора V Лейдена, мутации протромбина G20210A, дефицит белка C, белка S. Наследственные тромбофилии, вызванные данными нарушениями, связаны с повышенным риском развития ИИ по лакунарному и/или атеротромботическому подтипу. ИИ у людей молодого возраста встречается реже, чем у пожилых, но лежащие в его основе патогенез и факторы риска более многогранны [15]. Согласно полученным нами результатам и данным литературы приобретенные и наследственные тромбофилии, обусловленные молекулярно-генетическим полиморфизмом генов МТГФР (С677Т и А1298С), фактора V Лейдена, протромбина G20210A, обладают синергическим, тромбогенным эффектом в патогенезе ИИ. Пациенты с молекулярно-генетическим полиморфизмом МТГФР (677Т и 1298С), имеют повышенный риск развития ИИ. Гетерозиготные варианты мутации гена фактора V Лейдена увеличивали риск развития ИИ, будучи ассоциированы с полиморфизмами генов МТГФР С677Т или МТГФР А1298С у молодых людей. В популяции 1429 пациентов, перенесших ИИ и 1171 лица контрольной группы, проживающих в Китае, наличие молекулярно-генетических полиморфизмов МТГФР С677Т и МТГФР А1298С не способствовало увеличению распространенности ИИ [16].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построение математических моделей параметров позволило детализировать патогенез, коморбидность у исследованных пациентов. Согласно результатам нашего исследования и данным других авторов, артериальный тромбоз, вызывающий ИИ по атеротромботическому подтипу, при наличии тромбофилии формируется с определенной частотой. Выполнение неврологических, лабораторных, инструментальных диагностических тестов позволяет улучшить диагностику, первичную и вторичную профилактику ИИ у пациентов.

**Конфликта интересов нет.**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ji R., Schwamm L.H., Pervez M.A., Singhal A.B. Ischemic stroke and transient ischemic attack in young adults: risk factors, diagnostic yield, neuroimaging, and thrombolysis. *JAMA Neurol.*, 2013; 70: 51–7. doi: 10.1001/jamaneurol.2013.575
2. de Stefano V., Chiusolo P., Paciaroni K., Casorelli I., Rossi E., Molinari M., Servidei S., Tonali P.A., Leone G. Prothrombin G20210A mutant genotype is a risk factor for cerebrovascular ischemic disease in young patients. *Blood*, 1998; 91: 3562–3565
3. Hamedani A.G., Cole J.W., Mitchell B.D., Kittner S.J. Meta-analysis of factor V Leiden and ischemic stroke in young adults: the importance of case ascertainment. *Stroke*, 2010; 41: 1599–1603. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.581256
4. Morris J.G., Singh S., Fisher M. Testing for inherited thrombophilias in arterial stroke: can it cause more harm than good? *Stroke*, 2010; 41: 2985–2990. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.595199
5. Pfrieger F.W. Role of cholesterol in synapse formation and function. *Biochim. Biophys. Acta.*, 2003; 1610 (2): 271–280.
6. Omran S.S., Lerario M.P., Gialdini G., Merkler A.E., Moya A., Chen M.L., Kamel H., DeSancho M., Navi B.B. Clinical Impact of Thrombophilia Screening in Young Adults with Ischemic Stroke. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.*, 2019; 28 (4): 882–889. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.
7. Чазова И.Е., Ошепкова Е.В. Опыт борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями в России. *Аналит. вестн.*, 2015; 44 (597): 4–8. (In Russ.) Chazova I.E., Oshchepkova E.V. Experience in the fight against cardiovascular diseases in Russia. *Analyt. Bull.*, 2015; 44 (597): 4–8.
8. Никитина В.В., Бочков А.П., Гусева В.Р. Особенности патогенеза неврологических расстройств у пациентов с атеросклеротическими гипертоническими энцефалопатиями, последствиями ишемических инсультов. *Естественные и технические науки*, 2020; 2: 116–118. (In Russ.) Nikitina V.V., Bochkov A.P., Guseva V.R. Features of the pathogenesis of neurological disorders in patients with atherosclerotic hypertensive encephalopathies, the consequences of ischemic strokes. *Natural and Technical Sciences*, 2020; 2: 116–118.
9. Dautaj A., Krasi G., Bushati V., Precone V., Gheza M., Fioretti F., Sartori M., Costantini A., Benedetti S., Bertelli M. Hereditary thrombophilia. *Acta Biomed.*, 2019; 90 (Suppl 10): 44–46. doi: 10.23750/abm.v90i10-S.8758
10. Бочков А.П., Графов А.А. Информационные системы управления экономическими объектами. СПб.: Лань, 2019. 160 с. (In Russ.) Bochkov A.P., Grafov A.A. Information systems of management of economic objects. St. Petersburg: Lan, 2019. 160 p.
11. Kaplan M.H., Feinstein A.R. Acritique of methods in reported studies of long-term vascular complications in patients with diabetes mellitus. *Diabetes.*, 1973. 22 (3): 160–174.
12. Miller M.D., Paradis C.F., Houck P.R. et al. Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: application of the Cumulative Illness Rating Scale. *Psychiatry Res.*, 1992. 41: 237–248.
13. Никитина В.В., Жлоба А.А., Баранцевич Е.Р., Белякова Л.А., Порхун Ф.Н. Способ диагностики тяжести последствий ишемического инсульта. Патент на изобретение № 2553183 от 27.05.2014. (In Russ.) Nikitina V.V., Zhloba A.A., Barantsevich E.R., Belyakova L.A., Porkhun F.N. Method of diagnosing the severity of the consequences of ischemic stroke. Patent for invention N 2553183 dated 27.05.2014.
14. Chiasakul T., de Jesus E., Tong J., Chen Y., Crowther M., Garcia D., Chai-Adisaksopha C., Messé S.R., Cuker A. Inherited Thrombophilia and the Risk of Arterial Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Am. Heart. Assoc.*, 2019; 8 (19): e012877. doi: 10.1161/JAHA.119.012877
15. M'barek L., Sakka S., Meghdiche F., Turki D., Maalla K., Dammak M., Kallel C., Mhiri C. MTHFR (C677T, A1298C), FV Leiden polymorphisms, and the prothrombin G20210A mutation in arterial ischemic stroke among young tunisian adults. *Metab. Brain. Dis.*, 2021; 36 (3): 421–428. doi: 10.1007/s11011-020-00663-7
16. Li S., Randell E.W., Han F.Y., Zheng H., Zou L., Xi Y., Xie Y.-G. MTHFR677T and 1298C Play Independent but Opposite Effects in Stroke – Additive Co-Effect of two Intragenic Alleles. *Biomed. J. of Sci. and Techn. Res.*, 2019; 17 (1): 12563–12569. doi: 10.2671/BJSTR.2019.17.002954

**MATHEMATICAL ANALYSIS OF THE MANIFESTATIONS OF THROMBOPHILIA  
IN PATIENTS WITH THE CONSEQUENCES OF ISCHEMIC STROKES**

**V.V. Nikitina<sup>1</sup>, A.P. Bochkov<sup>2</sup>, E.R. Barantsevich<sup>1</sup>, V.R. Guseva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Pavlov First St. Petersburg State Medical University  
197002, St. Petersburg, Lev Tolstoi str., 6-8*

<sup>2</sup> *St. Petersburg State University of transport of the Empertor Alexander I  
190031, St. Petersburg, Moskovskiy av., 9*

<sup>3</sup> *Private Educational Institution of Higher Education  
St. Petersburg Medical and Social Institute  
195271, St. Petersburg, Kondratevskiy av., 72A*

Metabolic thrombophilia is an independent risk factor for the development of atherosclerosis in patients. The aim of the study was to improve the prediction of the severity of ischemic strokes in the modeling and analysis of neurological disorders in patients. **Materials and methods.** The study involved 125 patients suffering from the consequences of ischemic strokes in the vertebral-basilar and/or carotid basins. The age of the patients was  $55.4 \pm 11.4$  years. Group 1 consisted of 61 patients with the consequences of acute cerebral circulatory disorders by the type of ischemia, by the lacunar subtype; group 2 consisted of 64 patients with the consequences of ischemic strokes by the atherothrombotic subtype. Statistical analysis of patient indicators was carried out using licensed statistical programs Excel. In the clinical picture of 43 patients of group 1, the predominant cerebral conduction disorders of the pyramidal system and sensitivity were observed. In the clinical picture, 39 patients of group 2 developed more frequent conduction disorders of the pyramidal system and sensitivity. According to the linear regression analysis, the worst prognosis for the severity of hyperfibrinogenemia and hyperhomocysteinemia were patients of groups 1 and 2 of the elderly, respectively. **Conclusion.** According to the results of our and other authors studies, arterial thrombosis, which causes ischemic stroke according to the atherothrombotic subtype in the presence of thrombophilia, is formed with a certain frequency in patients. Ischemic stroke is less common in young people than in the elderly, but the underlying pathogenesis and risk factors are more multifaceted. Performing all of these diagnostic tests can improve the diagnosis, primary and secondary prevention of ischemic strokes in patients.

**Keywords:** atherosclerosis, ischemic stroke, lacunar subtype of stroke, atherothrombotic subtype of stroke, thrombophilia.

---

*Статья поступила 23 апреля 2021 г.  
Принята к печати 28 июня 2021 г.*