

<https://doi.org/10.35754/0234-5730-2026-71-2-251-257>


ОБНАРУЖЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ ЦИТОПЛАЗМЫ МЕГАКАРИОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ МИКРОСКОПИИ

Прокопьева М.В.^{1*}, Нефедова С.А.¹, Вагабов З.С.¹, Корноухова Л.А.^{1,2}

¹ ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Введение. Мегакариоциты, в дополнение к своей функции выработки тромбоцитов и поддержания их количественного состава в кровотоке, являются сильным иммунным триггером. Выход данных клеток из костного мозга в периферическую кровь возникает при определенных условиях как физиологического, так и патологического характера.

Цель: представить случай обнаружения у пожилого больного ишемическим инсультом фрагментов цитоплазмы мегакариоцитов при микроскопии мазка периферической крови.

Основные сведения. При проведении клинического анализа крови у пожилого больного ишемическим инсультом на гематологическом анализаторе выявлена значительная тромбоцитопения, которая ранее не отмечалась. Количество тромбоцитов определено оптическим методом, но флаг агрегации тромбоцитов сохранялся (100%). При морфологическом изучении крови под микроскопом обнаружены фрагменты цитоплазмы мегакариоцитов, расположенные в щеточке препаратов в виде кластеров, количество тромбоцитов соответствовало данным анализа. При повторном взятии материала количество тромбоцитов оставалось в норме. При микроскопической визуализации крови обнаружены тромбоциты в виде скоплений и отдельно лежащих форм. Таким образом, при повышенном потреблении тромбоцитов при ряде патологий индуцируется выброс фрагментов мегакариоцитов в циркулирующее русло, где и происходит их «дозревание». В течение нескольких часов демаркационная мембрана, образованная в мегакариоцитах, разделяет цитоплазму на многочисленные зрелые тромбоцитарные пластинки. С целью прогноза нарастающей тромбоцитопении и исключения ранней гепарин-индуцированной тромбоцитопении необходим отбор проб клинического анализа крови по определенным критериям.

Ключевые слова: мегакариоциты, фрагменты цитоплазмы, тромбоцитопения, острое нарушение мозгового кровообращения

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Прокопьева М.В., Нефедова С.А., Вагабов З.С., Корноухова Л.А. Обнаружение фрагментов цитоплазмы мегакариоцитов в периферической крови при микроскопии. Гематология и трансфузиология. 2026; 71(2):251–257. <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2026-71-2-251-257>

DETECTION OF MEGAKARYOCYTES CYTOPLASM FRAGMENTS IN PERIPHERAL BLOOD BY MICROSCOPY

Prokopyeva M.V.^{1*}, Nefedova S.A.¹, Vagabov Z.S.¹, Kornoukhova L.A.^{1,2}

¹ Leningrad Regional Clinical Hospital, 194291, Saint Petersburg, Russian Federation

² Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 197022, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Megakaryocytes, in addition to their function of producing platelets and maintaining their quantitative composition in the bloodstream, are a strong immune trigger. The release of these cells from the bone marrow into the peripheral blood occurs under certain conditions, both physiological and pathological.

Aim: to present a case of detecting fragments of megakaryocyte cytoplasm in an elderly patient with ischemic stroke during microscopy of a peripheral blood smear.

Main findings. When conducting a clinical blood test on an elderly patient with an ischemic stroke, a hematological analyzer revealed significant thrombocytopenia, which had not been previously observed. The number of platelets was determined using the optical method, but the platelet aggregation flag remained (100 %). Morphological examination of blood under a microscope revealed fragments of megakaryocyte cytoplasm arranged in clusters in the brush preparations, and the number of platelets corresponded to the analysis data. Upon repeated blood sampling, the number of platelets remained normal. Microscopic examination of the blood revealed platelets in the form of clusters and individual forms. Thus, when platelets are consumed excessively in certain pathologies, fragments of megakaryocytes are released into the circulation, where they “mature”. Within a few hours, the demarcation membrane formed in megakaryocytes divides the cytoplasm into numerous mature platelet plates. In order to predict the progression of thrombocytopenia and exclude early heparin-induced thrombocytopenia, it is necessary to select blood samples for clinical analysis based on specific criteria.

Keywords: megakaryocytes, fragments of cytoplasm, thrombocytopenia, acute cerebrovascular accident

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

Financial disclosure: the study had no sponsorship.

For citation: Prokopyeva M.V., Nefedova S.A., Vagabov Z.S., Kornoukhova L.A. Detection of megakaryocytes cytoplasm fragments in peripheral blood by microscopy. Russian Journal of Hematology and Transfusiology (Gematologiya i transfuziologiya). 2026; 71(2):251–257 (in Russian). <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2026-71-2-251-257>

Введение

Мегакариоциты — это самые крупные клетки костного мозга диаметром в среднем 50–100 мкм, образующиеся из гемопоэтической стволовой клетки (ГСК). Для пролиферации и дифференциации клеток требуется тромбопоэтин. Синтез тромбопоэтина осуществляется гепатоцитами, стромой костного мозга, реже — клетками извитых канальцев почек и поперечно-полосатой мускулатуры [1, 2]. Катализатором продукции данного гормона выступают два фактора: уменьшение количества мегакариоцитов и их предшественников в костном мозге и вариативная тромбоци-

топения [3]. В результате окончательного созревания цитоплазма мегакариоцитов просачивается сквозь синусоидально-эндотелиальный барьер костного мозга, что индуцирует образование тромбоцитарных пластинок с выходом в периферическую кровь [4]. Трехмерная структура гигантских клеток позволяет держаться им в их васкулярном ложе. Но при воздействии на стенку сосудов различного рода инфекций она не в состоянии их удержать, неизбежно приводя к миграции мегакариоцитов в кровеносное русло [5]. Существует множество известных способов образования тромбоцитов

из клеток-предшественников: делиминация цитоплазмы мегакариоцитов демаркационными мембранами, образование пузырьков отпочковыванием, инвагинация тубулярной системы мембраны мегакариоцитов и формирование псевдоподий [6].

В конце XIX века лоббировали предположение о возможной локализации мегакариоцитов в периферической крови при патологических состояниях [7]. В настоящее время известно о внекостномозговых формах мегакариоцитов, выявляющихся, помимо периферической крови, в желточном мешке, печени, селезенке, легких, пуповинной крови [8]. В период эпидемии COVID-19 мегакариоциты были обнаружены даже в сердце, почках и головном мозге [8, 9]. До недавнего времени считали, что основная роль этих клеточных элементов принадлежит продукции тромбоцитов [10]. С открытием новых методов исследования, таких как секвенирование РНК отдельных клеток и проточная цитофлуориметрия, были доказаны другие функции мегакариоцитов [11]. Например, способность к «иммунному» фагоцитозу патогенов и участие в антигенпрезентирующих операциях, являющихся важным этапом в борьбе с антигенами [12].

Мегакариоциты в периферической крови встречаются не реже, чем в костном мозге [13]. Существует две субпопуляции мегакариоцитов: классическая и неклассическая [14]. Доказана роль первой субпопуляции в развитии немелкоклеточного рака легких и аутоиммунных заболеваний, что может служить диагностическим маркером данной патологии. Функция второй субпопуляции ассоциирована исключительно с адаптационным иммунитетом [14, 15].

Предшественники тромбоцитов в периферической крови визуализировали с помощью микроскопии при ряде гематологических заболеваний (острый лейкоз, болезнь Вакеза, эссенциальный тромбоцитоз, миелофиброз, миелодиспластические новообразования и др.) и негематологических заболеваний (пневмония, сепсис, ревматоидный артрит, системная красная волчанка, первичный синдром Шегрена, органная недостаточность, полисерозит) [16–18]. Чаще обнаруживали целые клетки и голоядерные формы, реже — обрывки цитоплазмы [19]. На частоту данной находки также влияет выбор анатомической локализации венозного доступа для взятия крови на анализ: в крови, взятой из крупных вен, большая вероятность встретить мегакариоциты [20]. Но в клинической практике больше вероятность пропустить данные клетки ввиду их хрупкости и редкости нахождения на периферии. Так что обнаружение мегакариоцитов при исследовании мазка крови является крайне редким феноменом, составляющим 0,01 %, в литературе описано только несколько таких случаев, причем не только у людей, но и у животных [21].

С внедрением новых методов диагностики клеток при анализе крови появилась возможность определять

точное количество тромбоцитов с помощью оптического метода (PLT-O) [22]. В основе данного метода лежит флуоресцентное окрашивание нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) в тромбоцитах. Данная технология эффективна при псевдотромбоцитопении, вызванной агрегацией тромбоцитов в пробах с антикоагулянтом ЭДТА [23]. А как же быть с выявлением мегакариоцитов и их фрагментов? В данной статье отражены возможные основные индикаторы, указывающие на вероятность их нахождения в периферической крови.

Цель настоящей работы — представить случай обнаружения у пожилого больного ишемическим инсультом фрагментов цитоплазмы мегакариоцитов при микроскопии мазка периферической крови.

Клиническое наблюдение

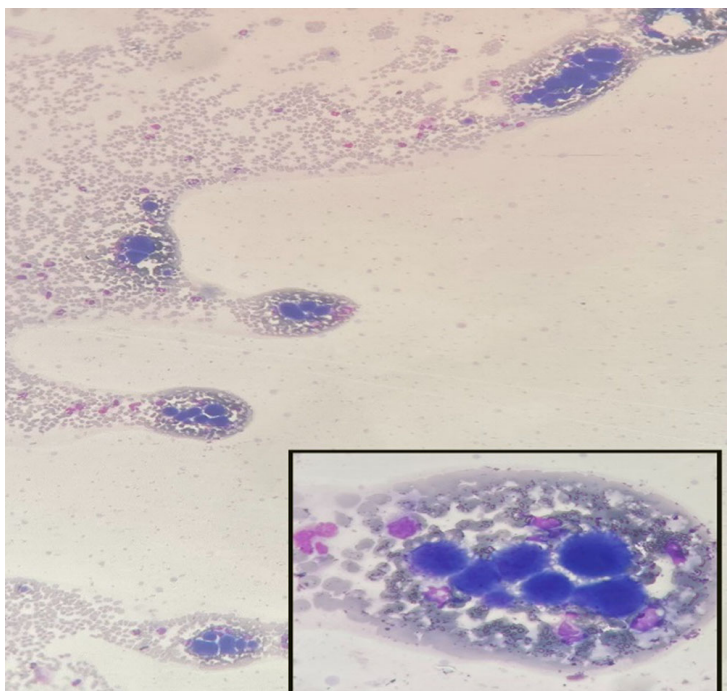
Из анамнеза известно, что больная в возрасте 90 лет во время бытовых нагрузок кратковременно потеряла сознание, затем у нее развились левосторонний гемипарез, нарушение речи. Родственниками вызвана бригада скорой медицинской помощи, которая экстренно доставила больную в приемное отделение ГБУЗ ЛОКБ. При поступлении была осмотрена неврологом, который определил уровень неврологического дефицита по NIHSS как 13 баллов [24].

Выполнена компьютерная томография головного мозга и компьютерно-томографическая ангиография брахиоцефальных артерий. Выявлены картина острого нарушения мозгового кровообращения в правой гемисфере головного мозга, субокклюзия правой позвоночной артерии на фоне ее гипоплазии на всем протяжении, окклюзия М2 сегмента правой средней мозговой артерии, окклюзия А2 сегмента левой передней мозговой артерии. Произведены церебральная ангиография и эндоваскулярная механическая тромбэкстракция.

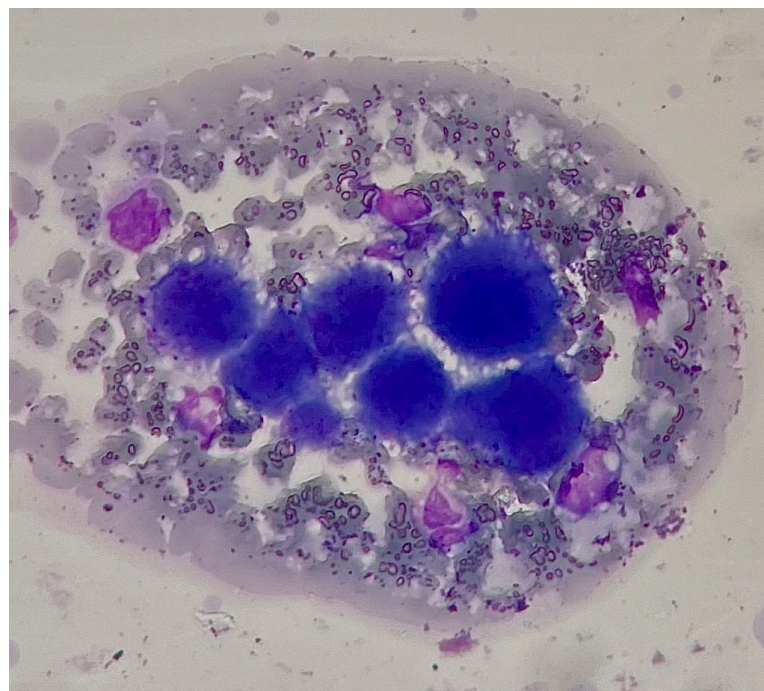
При поступлении в ГБУЗ ЛОКБ в клиническом анализе крови выявлена нормоцитарная нормохромная анемия (гемоглобин 116 г/л), количество тромбоцитов — $150 \times 10^9/\text{л}$, средний объем тромбоцитов (MPV) — 8,6 фл (норма), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) — 24,9 сек, международное нормализованное отношение (МНО) — 0,99.

В послеоперационном периоде, учитывая высокий риск тромбозмболических осложнений, начата антикоагулянтная терапия нефракционированным гепарином в дозе 500 ЕД/ч внутривенно. Для исследования была неоднократно взята кровь из локтевой вены в пробирку с ЭДТА. Анализы выполняли на анализаторе «Mindrey BC-6800» (КНР). Кроме того, были изготовлены, зафиксированы и окрашены препараты периферической крови, которые исследовали под микроскопом.

На следующий день отметили снижение концентрации гемоглобина до 98,0 г/л и возникновение тромбоцитопении $22 \times 10^9/\text{л}$, увеличился средний объем тромбоцитов (MPV) до 13,4 фл. Подсчет количества тромбоцитов был выполнен через канал PLT-O



А/А



Б/В

Рисунок 1. Периферическая кровь. А. «Щеточка» мазка крови с визуализированными скоплениями фрагментов мегакариоцитов. Окраска по Романовскому. Увеличение $\times 100$ Б. фрагменты цитоплазмы мегакариоцитов, Ув. $\times 1000$

Figure 1. A blood smear "brush" A. visualized clusters of megakaryocyte fragments. Staining according to Romanovsky. B. Fragments of the cytoplasm of megakaryocytes. Magnification $\times 1000$

(оптический), но в анализаторе во вкладке i-Message сохранялся флаг ошибки: агрегация тромбоцитов 100%. В окрашенном мазке периферической крови при просмотре на малом увеличении ($\times 10$) на «щеточке» визуализировались комплексы крупных клеток в значительном количестве, подобных мегакариоцитам. Но при использовании объектива $\times 100$ стало понятным, что это — фрагменты цитоплазмы мегакариоцитов,

расположенных в кластерах в количестве от 1 до 10, умеренно базофильного цвета с зернистостью (рис. 1). В полях зрения встречались единичные тромбоциты. Их количество соответствовало количеству в клиническом анализе крови.

В повторном анализе крови количество тромбоцитов составило $163 \times 10^9/\text{л}$. При микроскопическом исследовании мазка периферической крови обнаружены единичные агрегаты «созревших» тромбоцитарных пластинок и их значительное количество, лежащих отдельно (рис. 2). С целью исключения «ложной» ЭДТА-зависимой тромбоцитопении была взята кровь в пробирку с цитратом натрия, в которой количество тромбоцитов составило $175 \times 10^9/\text{л}$.

Спустя три дня из-за пролонгации АЧТВ антикоагулянтная терапия была прекращена. В течение следующих дней отмечалась стойкая стабилизация показателей коагулограммы в пределах референсных значений, сохранялась нормохромная анемия легкой степени (92 г/л), количество тромбоцитов составило $148 \times 10^9/\text{л}$, что позволило начать необходимую адекватную терапию прямыми оральными антикоагулянтами (апиксaban в дозе 5 мг 2 раза в сутки). Больная по инициативе родственников переведена в специализированное отделение медицинской реабилитации для больных с заболеваниями ЦНС.

Обсуждение

В нормальных условиях время созревания мегакариоцита составляет 25 часов, его жизненный цикл — 10 сут. У человека из одного мегакариоцита образуется

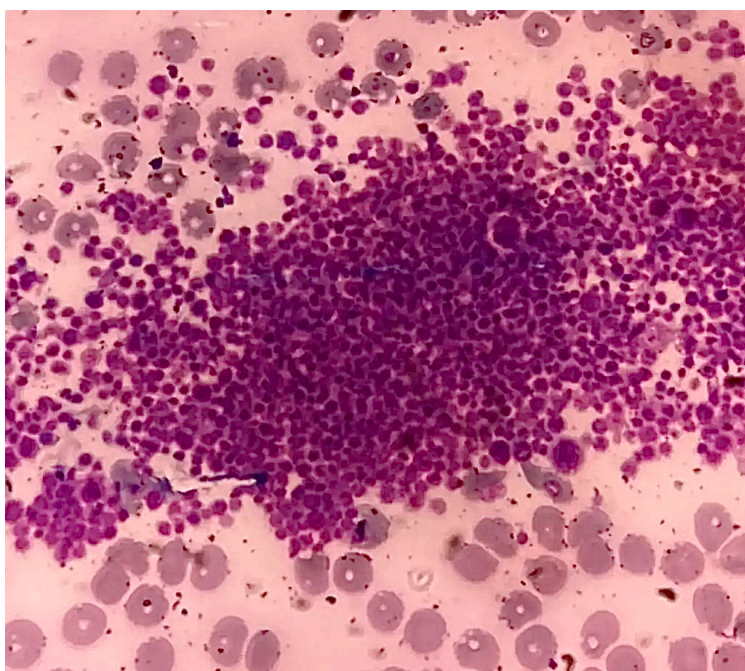


Рисунок 2. Периферическая кровь. Большие скопления тромбоцитов. Окраска по Романовскому. Увеличение $\times 1000$

Figure 2. Peripheral blood. Large platelet clusters. Staining according to Romanovsky. Magnification $\times 1000$

примерно 2000–5000 тромбоцитарных пластин [25]. Средняя продолжительность жизни тромбоцитов — 7 суток [26]. Но при определенных патологических состояниях, влияющих на проницаемость стенки сосудов, происходит изменение срока функционирования клеток и их повышенное потребление, что ведет к ускоренному выходу мегакариоцитов из костного мозга [27, 28].

В настоящем наблюдении при ишемическом инсульте при эндоваскулярной тромбоэкстракции, очевидно, произошел запуск иммунных реакций, в результате которых фрагменты цитоплазмы мегакариоцитов, как в случае «аварийной» ситуации, «вышли» в периферическую кровь, где и произошло их дальнейшее созревание. Однако данный вид тромбоцитогенеза

дефектный, так как данные тромбоциты не осуществляют свою полноценную функцию. Для клинической практики важно отслеживать количество тромбоцитов в периферической крови.

По данным настоящего наблюдения можно прийти к заключению, что, несмотря на появление современных анализаторов с оптическим каналом, позволяющим исключать псевдотромбоцитопению, необходим отбор проб по определенным критериям для микроскопического метода исследования с возможностью дальнейшего прогнозирования количества тромбоцитов в периферической крови. Используя параметры флэгирования на гематологическом анализаторе и последующую микроскопию, можно проводить контроль выявления мегакариоцитов и их фрагментов в кровяном русле.

Литература

1. Du C., Chen J., Wang J. New insights into the generation and function of megakaryocytes in health and disease. *Haematologica*. 2025;110(7):1500–12. DOI: 10.3324/haematol.2024.287236.
2. Tilburg J., Becker I.C., Italiano J.E. Don't you forget about me(gakaryocytes). *Blood*. 2022;139(22):3245–54. DOI: 10.1182/blood.2020009302.
3. Kuter D.J. The biology of thrombopoietin and thrombopoietin receptor agonists. *Int J Hematol*. 2013;98,10–23. DOI: 10.1007/s12185-013-1382-0.
4. Gabrilchak A.I., Gussyakova O.A., Antipov V.A., et al. A modern overview of the process of platelet formation (thrombocytopoiesis) and its dependence on several factors. *Biochem Med (Zagreb)*. 2024;34(3):030503. DOI: 10.11613/BM.2024.030503.
5. Masson C., Scandola C., Rinckel J.Y., et al. Megakaryocytes assemble a three-dimensional cage of extracellular matrix that controls their maturation and anchoring to the vascular niche. *Elife*. 2025;14:RP104963, DOI: 10.7554/elife.104963.4.
6. Халиулин А.В., Гусьякова О.А., Козлов А.В., Габрильчак А.И. Процессы метаболизма и механизмы регуляции активности тромбоцитов (обзор литературы). *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019;64(3):164–9. DOI: 10.18821/0869-2084-2019-64-3-164-169.
7. Kennedy S.J. A megakaryocyte in the peripheral blood: evidence for pulmonary migration? *Front. Hematol*. 2025;4:1679951. DOI: 10.3389/frhem.2025.1679951.
8. Puhm F., Laroche A., Boilard E. Diversity of megakaryocytes. *Arterioscler Thromb Vascular Biol*. 2023;43(11):2088–98. DOI: 10.1161/ATVBAHA.123.318782.
9. Blocka-Gumowska M., Hus I., Szymczyk A. The Role of Megakaryocyte Assessment in Bone Marrow Cytology. *J Clin Med*. 2025;14(8):2681. DOI: 10.3390/jcm14082681.
10. Kim S, Lee K. Emerging Roles of Megakaryocytes in Immune Regulation and Potential Therapeutic Prospects. *Cells*. 2025;14(21):1677. DOI: 10.3390/cells14211677.
11. Leardini-Tristão M., Banerjee M. Beyond Thrombopoiesis: The Immune Functions of Megakaryocytes in Bacterial Infections and Sepsis. *Int J Mol Sci*. 2025;26(22):11191. DOI: 10.3390/ijms262211191.
12. Marcoux G., Laroche A., Espinoza Romero J., Boilard E. Role of platelets and megakaryocytes in adaptive immunity. *Platelets*. 2021;32(3):340–51. DOI: 10.1080/09537104.2020.1786043.
13. Garg N., Gupta R.J., Kumar S. Megakaryocytes in Peripheral Blood Smears. *Turk J Haematol*. 2019;36(3):212–3. DOI: 10.4274/tjh.galenos.2019.2019.0022.
14. Zhang W., Yan C., Liu X., et al. Global characterization of megakaryocytes in bone marrow, peripheral blood, and cord blood by single-cell RNA sequencing. *Cancer Gene Ther*. 2022;29(11):1636–47. DOI: 10.1038/s41417-022-00476-z.

References

1. Du C., Chen J., Wang J. New insights into the generation and function of megakaryocytes in health and disease. *Haematologica*. 2025;110(7):1500–12. DOI: 10.3324/haematol.2024.287236.
2. Tilburg J., Becker I.C., Italiano J.E. Don't you forget about me(gakaryocytes). *Blood*. 2022;139(22):3245–54. DOI: 10.1182/blood.2020009302.
3. Kuter D.J. The biology of thrombopoietin and thrombopoietin receptor agonists. *Int J Hematol*. 2013;98,10–23. DOI: 10.1007/s12185-013-1382-0.
4. Gabrilchak A.I., Gussyakova O.A., Antipov V.A., et al. A modern overview of the process of platelet formation (thrombocytopoiesis) and its dependence on several factors. *Biochem Med (Zagreb)*. 2024;34(3):030503. DOI: 10.11613/BM.2024.030503.
5. Masson C., Scandola C., Rinckel J.Y., et al. Megakaryocytes assemble a three-dimensional cage of extracellular matrix that controls their maturation and anchoring to the vascular niche. *Elife*. 2025;14:RP104963, DOI: 10.7554/elife.104963.4.
6. Khaliulin A.V., Gussyakova O.A., Kozlov A.V., Gabrilchak A.I. Metabolism processes and mechanisms of regulation of platelet activity (review of literature). *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*. 2019;64(3):164–9 (In Russian). DOI: 10.18821/0869-2084-2019-64-3-164-169.
7. Kennedy S.J. A megakaryocyte in the peripheral blood: evidence for pulmonary migration? *Front. Hematol*. 2025;4:1679951. DOI: 10.3389/frhem.2025.1679951.
8. Puhm F., Laroche A., Boilard E. Diversity of megakaryocytes. *Arterioscler Thromb Vascular Biol*. 2023;43(11):2088–98. DOI: 10.1161/ATVBAHA.123.318782.
9. Blocka-Gumowska M., Hus I., Szymczyk A. The Role of Megakaryocyte Assessment in Bone Marrow Cytology. *J Clin Med*. 2025;14(8):2681. DOI: 10.3390/jcm14082681.
10. Kim S, Lee K. Emerging Roles of Megakaryocytes in Immune Regulation and Potential Therapeutic Prospects. *Cells*. 2025;14(21):1677. DOI: 10.3390/cells14211677.
11. Leardini-Tristão M., Banerjee M. Beyond Thrombopoiesis: The Immune Functions of Megakaryocytes in Bacterial Infections and Sepsis. *Int J Mol Sci*. 2025;26(22):11191. DOI: 10.3390/ijms262211191.
12. Marcoux G., Laroche A., Espinoza Romero J., Boilard E. Role of platelets and megakaryocytes in adaptive immunity. *Platelets*. 2021;32(3):340–51. DOI: 10.1080/09537104.2020.1786043.
13. Garg N., Gupta R.J., Kumar S. Megakaryocytes in Peripheral Blood Smears. *Turk J Haematol*. 2019;36(3):212–3. DOI: 10.4274/tjh.galenos.2019.2019.0022.
14. Zhang W., Yan C., Liu X., et al. Global characterization of megakaryocytes in bone marrow, peripheral blood, and cord blood by single-cell RNA sequencing. *Cancer Gene Ther*. 2022;29(11):1636–47. DOI: 10.1038/s41417-022-00476-z.

15. Singh S.V., Lucerne A., Ravid K. Immune and Inflammatory Properties of Megakaryocytes. *Cells*. 2025;14(14):1053. DOI: 10.3390/cells14141053.
16. Konkay K., Basimalla R.S. Megakaryocyte in peripheral blood — Not always bad. *J Clin Sci Res*. 2022;11(1):53–4. DOI: 10.4103/jcsr.jcsr_45_21.
17. Wang Y., Xie X, Zhang C., et. al. Rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus and primary Sjögren's syndrome shared megakaryocyte expansion in peripheral blood. *Ann Rheum Dis*. 2022;81(3):379–85. DOI: 10.1136/annrheumdis-2021-220066.
18. Singh A., Singh A., Rao R.N. Circulating Megakaryocytes in a Peripheral Blood Smear at the Feathered Edge: An Incidental Finding in a Case of Systemic Inflammatory Response Syndrome. *Ann Afr Med*. 2025;24(3):696–8. DOI: 10.4103/aam.aam_145_24.
19. Tvedten H. Megakaryocyte cytoplasmic fragments and ragocytes in the peripheral blood of a domestic cat infected with Anaplasma. *Comp Clin Pathol*. 2023;32:329–33. DOI: 10.1007/s00580-022-03391-9.
20. Livada A.C., Pariser D.N., Morrell C.N. Megakaryocytes in the lung: History and future perspectives. *Res Pract Thromb Haemost*. 2023;7(2):100053. DOI: 10.1016/j.rpth.2023.100053.
21. Tvedten H. Megakaryocyte cytoplasmic fragments and ragocytes in the peripheral blood of a domestic cat infected with Anaplasma. *Comp Clin Pathol*. 2023;32(3):329–33. DOI: 10.1007/s00580-022-03391-9.
22. Hu X., Tang Y., Li M., et al. Performance evaluation of optical platelet counting of BC-6000Plus automated hematology analyzer. *Ann Transl Med*. 2021;9(6):508. DOI: 10.21037/atm-21-691.
23. Guo P., Cai Q., Mao M., et al. Performance evaluation of the new platelet measurement channel on the BC-6800 Plus automated hematology analyzer. *Int J Lab Hematol*. 2022;44:282–7. DOI: 10.1111/ijlh.13753.
24. De Rubeis G., Chaturvedi S., Kamel H., et al. Heterogeneity in measurement of NIHSS: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci*. 2025;46(1):227–37. DOI: 10.1007/s10072-024-07733-z.
25. Chung, H., Shin, E., Park, et al. Redox Regulation of Megakaryocyte Differentiation and Platelet Biogenesis. *Antioxidants*. 2026;15:352. DOI: 10.3390/antiox15030352.
26. Reddoch-Cardenas K.M., Bynum J.A., Meledeo M.A., et al. Cold-stored platelets: A product with function optimized for hemorrhage control. *Transfus Apheresis Sci*. 2019;58(1):16–22. DOI: 10.1016/j.transci.2018.12.012.
27. Frydman G.H., Ellett F., Jorgensen J., et al. Megakaryocytes respond during sepsis and display innate immune cell behaviors. *Front Immunol*. 2023;14:1083339. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1083339.
28. Livada A.C., McGrath K.E., Malloy M.W., et al. Long-lived lung megakaryocytes contribute to platelet recovery in thrombocytopenia models. *J Clin Invest*. 2024;134(22):e181111. DOI: 10.1172/JCI181111.

Информация об авторах

Прокопьева Марина Викторовна*, врач клинической лабораторной диагностики клинко-диагностической лаборатории ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»,
e-mail: marina_garlik@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5297-4541>

Нефедова Светлана Анатольевна, биолог клинко-диагностической лаборатории ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»,
e-mail: _svetlana_.07@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0606-3612>

15. Singh S.V., Lucerne A., Ravid K. Immune and Inflammatory Properties of Megakaryocytes. *Cells*. 2025;14(14):1053. DOI: 10.3390/cells14141053.
16. Konkay K., Basimalla R.S. Megakaryocyte in peripheral blood — Not always bad. *J Clin Sci Res*. 2022;11(1):53–4. DOI: 10.4103/jcsr.jcsr_45_21.
17. Wang Y., Xie X, Zhang C., et. al. Rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus and primary Sjögren's syndrome shared megakaryocyte expansion in peripheral blood. *Ann Rheum Dis*. 2022;81(3):379–85. DOI: 10.1136/annrheumdis-2021-220066.
18. Singh A., Singh A., Rao R.N. Circulating Megakaryocytes in a Peripheral Blood Smear at the Feathered Edge: An Incidental Finding in a Case of Systemic Inflammatory Response Syndrome. *Ann Afr Med*. 2025;24(3):696–8. DOI: 10.4103/aam.aam_145_24.
19. Tvedten H. Megakaryocyte cytoplasmic fragments and ragocytes in the peripheral blood of a domestic cat infected with Anaplasma. *Comp Clin Pathol*. 2023;32:329–33. DOI: 10.1007/s00580-022-03391-9.
20. Livada A.C., Pariser D.N., Morrell C.N. Megakaryocytes in the lung: History and future perspectives. *Res Pract Thromb Haemost*. 2023;7(2):100053. DOI: 10.1016/j.rpth.2023.100053.
21. Tvedten H. Megakaryocyte cytoplasmic fragments and ragocytes in the peripheral blood of a domestic cat infected with Anaplasma. *Comp Clin Pathol*. 2023;32(3):329–33. DOI: 10.1007/s00580-022-03391-9.
22. Hu X., Tang Y., Li M., et al. Performance evaluation of optical platelet counting of BC-6000Plus automated hematology analyzer. *Ann Transl Med*. 2021;9(6):508. DOI: 10.21037/atm-21-691.
23. Guo P., Cai Q., Mao M., et al. Performance evaluation of the new platelet measurement channel on the BC-6800 Plus automated hematology analyzer. *Int J Lab Hematol*. 2022;44:282–7. DOI: 10.1111/ijlh.13753.
24. De Rubeis G., Chaturvedi S., Kamel H., et al. Heterogeneity in measurement of NIHSS: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci*. 2025;46(1):227–37. DOI: 10.1007/s10072-024-07733-z.
25. Chung, H., Shin, E., Park, et al. Redox Regulation of Megakaryocyte Differentiation and Platelet Biogenesis. *Antioxidants*. 2026;15:352. DOI: 10.3390/antiox15030352.
26. Reddoch-Cardenas K.M., Bynum J.A., Meledeo M.A., et al. Cold-stored platelets: A product with function optimized for hemorrhage control. *Transfus Apheresis Sci*. 2019;58(1):16–22. DOI: 10.1016/j.transci.2018.12.012.
27. Frydman G.H., Ellett F., Jorgensen J., et al. Megakaryocytes respond during sepsis and display innate immune cell behaviors. *Front Immunol*. 2023;14:1083339. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1083339.
28. Livada A.C., McGrath K.E., Malloy M.W., et al. Long-lived lung megakaryocytes contribute to platelet recovery in thrombocytopenia models. *J Clin Invest*. 2024;134(22):e181111. DOI: 10.1172/JCI181111.

Information about the authors

Marina V. Prokopyeva*, Clinical Laboratory Diagnostics Specialist at the Clinical and Diagnostic Laboratory of the Leningrad Regional Clinical Hospital,
e-mail: marina_garlik@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5297-4541>

Svetlana A. Nefedova, Biologist of the Clinical and Diagnostic Laboratory of the Leningrad Regional Clinical Hospital,
e-mail: _svetlana_.07@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0606-3612>

Вагабов Залимхан Самайлович, невролог палаты интенсивной терапии неврологического отделения ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»,
e-mail: wagabovz@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1337-763X>

Корноухова Любовь Александровна, кандидат медицинских наук, заведующая клинко-диагностической лабораторией ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»; доцент кафедры клинической лабораторной диагностики с курсом молекулярной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
e-mail: kornouchova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3840-1032>

*** Автор, ответственный за переписку**

Поступила: 16.12.2025

Принята к печати: 29.05.2026

Zalimkhan S. Vagabov, neurologist of the Intensive Care unit of the Neurological Department of the Leningrad Regional Clinical Hospital,
e-mail: wagabovz@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1337-763X>

Lubov A. Kornoukhova, Cand. Sci. (Med.), Head of the Clinical and Diagnostic Laboratory of the Leningrad Regional Clinical Hospital; Associate Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics with a course in Molecular Medicine of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University,
e-mail: kornouchova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3840-1032>

*** Corresponding author**

Received 16 Dec 2025

Accepted 29 May 2026