

*ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА  
БОРИСА ВЛАДИМИРОВИЧА  
АФАНАСЬЕВА*

*IN MEMORY OF PROF. B.V. AFANASYEV*

---



Борис Владимирович  
Афанасьев  
(28 августа 1947 г. —  
16 марта 2020 г.)

Boris Vladimirovich  
Afanasyev  
(August 28, 1947 —  
March 16, 2020)



НИИ детской онкологии, гематологии и трансплантологии им. Р.М. Горбачевой, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Льва Толстого, д. 6/8, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197022

RM Gorbacheva Scientific Research Institute of Pediatric Oncology, Hematology and Transplantation; IP Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6/8 L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197022

16 марта 2020 г. скоропостижно ушел из жизни выдающийся российский ученый, заслуженный врач РФ, прекрасный педагог, директор НИИ ДОГиТ им. Р.М. Горбачевой, доктор медицинских наук, профессор Борис Владимирович Афанасьев.

Борис Владимирович был одним из ведущих российских врачей-ученых, внесших значительный вклад в развитие фундаментальной и клинической гематологии и трансплантации костного мозга.

Б.В. Афанасьев родился 28 августа 1947 г. в городе Даугавпилсе Латвийской ССР в семье служащих. В 1965 г. поступил на лечебный факультет 1-го Ленинградского медицинского института им. акад. И.П. Павлова (в настоящее время — Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова), который окончил в 1971 г.

После окончания 1-го ЛМИ Борис Владимирович продолжил работу в институте, где прошел путь от клинического ординатора, заведующего гематологическим отделением, заведующего лабораторией, далее (после небольшого перерыва) руководителя Центра трансплантации костного мозга ПСПбГМУ, став в последующем директором

созданного по его инициативе крупнейшего в Северо-Западном федеральном округе НИИ детской онкологии, гематологии и трансплантологии им. Р.М. Горбачевой.

В начале профессиональной деятельности, работая под руководством академика Владимира Андреевича Алмазова, который сыграл важную роль в становлении Б.В. Афанасьева в качестве врача и ученого, начал исследования в области экспериментальной гематологии. Отправной точкой научной деятельности Бориса Владимировича стала инициация пионерских работ по исследованию родоначальных (стволовых) клеток человека. Под руководством Бориса Владимировича была создана одна из первых в СССР лабораторий по изучению биологии гемопоэтических клеток у пациентов с гематологическими заболеваниями, был разработан оригинальный метод культивирования кроветворных клеток костного мозга человека «агаровая капля-жидкая среда» [1], что позволило исследовать биологию нормального кроветворения, а также фундаментальные аспекты патогенеза заболеваний системы крови [2–5]. Результаты научно-исследовательской работы под руководством Б.В. Афа-

насьева обеспечили лаборатории 1-го ЛМИ лидирующие позиции в СССР, а также снискали международное признание. Научные достижения руководимой Б.В. Афанасьевым лаборатории были впервые с успехом представлены на XVIII конгрессе Международного гематологического общества в 1978 г. в Париже.

В 1977 г. Б.В. Афанасьев защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Метод клонирования гемопоэтических стволовых клеток, изучение колониестимулирующей способности клеток костного мозга и крови гематологически здоровых лиц и больных с различными нейтропеническими состояниями». В 1983 г. Борис Владимирович с успехом защитил докторскую диссертацию на тему: «Грануломоноцитопоз при остром лейкозе и бластном кризе». Важнейшим итогом этой работы стало выделение миелоидного и лимфоидного вариантов бластного криза хронического миелолейкоза, различных типов миелодиспластического синдрома у взрослых. На базе разработанной системы культивирования, посредством анализа типов роста клеток-предшественниц миелопоэза *in vitro*, были предложены критерии дифференциального диагноза при различных видах костномозговой недостаточности, таких как апластическая анемия, миелодиспластический синдром, вторичные цитопении иммунного генеза. Изучалась возможность дифференцировки злокачественных клеток, интрамедуллярная регуляция гранулоцитопоза [6, 7]. В 1985 г. Б.В. Афанасьевым совместно с В.А. Алмазовым опубликована первая в СССР (с включением данных собственного исследования) монография «Родоначальные кроветворные клетки человека» [8].

Под руководством Б.В. Афанасьева на основе клиничко-культуральных исследований костного мозга у детей с цитопениями неясного генеза опубликована первая в международной литературе работа, посвященная миелодиспластическому синдрому у детей [9], ставшая выдающимся открытием в этой области ввиду того, что ранее выделение миелодиспластического синдрома у пациентов детского возраста в качестве отдельной нозологической формы не проводилось и подвергалось сомнению.

Внедрение трансплантации костного мозга как метода лечения злокачественных опухолей системы крови непосредственно связано с развитием радиационной медицины, накоплением данных о биологии кроветворения и механизмов тканевой совместимости. В 70–80-е годы прошлого века трансплантация гемопоэтических стволовых клеток показала свою эффективность в лечении заболеваний системы крови [8–13]. С учетом понимания потенциала этого направления терапии, с конца 1980-х годов деятельность Б.В. Афанасьева была направлена на исследования в области трансплантации, создание условий и широкое внедрение технологии трансплантации костного мозга в отечественную практику. С этой целью в 1987 г. Б.В. Афанасьев был направлен на

стажировку в Центр Фреда Хатчинсона (Сиэтл, США), где обучался под руководством Эдварда Донналла Томаса, нобелевского лауреата, основоположника трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. После возвращения Борис Владимирович стал руководителем первого в стране отделения трансплантации костного мозга для онкологических больных в НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова МЗ СССР.

Благодаря успешному международному научному сотрудничеству и обмену клиническим опытом под руководством Бориса Владимировича в 1991 г. впервые в СССР выполнена аллогенная трансплантация костного мозга у ребенка, страдавшего резистентным вариантом острого лимфобластного лейкоза, что стало одной из важных вех отечественной гематологии.

В рамках систематической работы по изучению и развитию различных аспектов трансплантации под руководством Бориса Владимировича впервые в России был внедрен метод получения периферических стволовых клеток крови с последующей трансплантацией [14, 15], предложены методы оценки посттрансплантационного химеризма [16], исследованы молекулярно-биологические предикторы реакции «трансплантат против хозяина» (РТПХ) [17]. Под руководством Б.В. Афанасьева осуществлено широкое внедрение высокодозной полихимиотерапии (ВДХТ) с трансплантацией аутологичных гемопоэтических стволовых клеток (аутоТГСК), что привело к повышению эффективности лечения онкогематологических заболеваний и солидных опухолей у детей и взрослых, включая лимфому Ходжкина [18], неходжкинские лимфомы [19], множественную миелому [20], нейробластому [21], саркому Юинга [22], опухоли центральной нервной системы [23]. Проводились работы по внедрению протоколов ВДХТ с аутоТГСК у пациентов с раком молочной железы, яичников, легкого [24].

В связи с особенностями российской популяции пациентов, ограничением ввиду низкой рождаемости возможности трансплантации от совместимого по генам HLA-системы сиблинга Б.В. Афанасьев инициировал в 2000 г. в ПСПбГМУ им. И.П. Павлова программу трансплантации гемопоэтических стволовых клеток от неродственного донора [25]. В 2000 г. Борис Владимирович возглавил первую в РФ университетскую клинику трансплантации костного мозга в ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, в которой были выполнены первые в стране трансплантации гемопоэтических стволовых клеток от неродственного донора у детей и взрослых с различными злокачественными опухолями системы крови и наследственными заболеваниями [26–28].

С 2003 г. профессор Б.В. Афанасьев возглавлял одну из первых в стране кафедр гематологии, трансфузиологии и трансплантологии факультета последипломного образования ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, обеспечивавшую подготовку в России специалистов в области трансплантации

костного мозга, онкологии, гематологии (онкологи, гематологи, педиатры, трансфузиологи).

В 2007 г. по инициативе профессора Б.В. Афанасьева при участии ПСПбГМУ, Горбачев-Фонда и Национального резервного банка был построен и запущен первый и крупнейший в Северо-Западном федеральном округе Научно-исследовательский институт детской онкологии, гематологии и трансплантологии им. Р.М. Горбачевой (НИИ ДОГиТ) в составе ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, который Борис Владимирович и возглавил. Ключевыми задачами института стали разработка и внедрение новых технологий трансплантации костного мозга, клеточной и генной терапии. В НИИ ДОГиТ в настоящий момент выполняется более 400 трансплантаций в год, институт стал крупнейшей в Европе клиникой трансплантации гемопоэтических стволовых клеток.

Под руководством Б.В. Афанасьева выполнено более 4000 трансплантаций, в т. ч. около 1400 у детей и подростков. За особый вклад в развитие трансплантации гемопоэтических стволовых клеток в 2018 г. Б.В. Афанасьев был награжден премией за выдающиеся клинические достижения от имени Европейского общества по трансплантации крови и костного мозга (EBMT).

В рамках работы института по основным научным направлениям под руководством профессора Б.В. Афанасьева внедрены режимы кондиционирования со сниженной интенсивностью [29–31], позволившие снизить раннюю трансплантационную летальность при ряде заболеваний, исследована роль антитимоцитарного глобулина [32], широко внедрены режимы профилактики РТПХ на основе посттрансплантационного циклофосфида [33], позволившие значительно улучшить исходы трансплантации аллогенных гемопоэтических стволовых клеток (аллоТГСК). Внедрен один из наиболее сложных методов трансплантации гемопоэтических стволовых клеток — трансплантация от гаплоидентичного донора [34]. Фундаментальные и прикладные исследования роли минимальной остаточной болезни [35], профилактики осложнений трансплантации и посттрансплантационных рецидивов, в т. ч. с применением методов клеточной терапии [36, 37], таргетных препаратов [38, 39] и методов экстракорпорального фотофереза [40], проводимые под руководством Б.В. Афанасьева, привели к значительному улучшению результатов аллоТГСК в последние годы.

Приоритетным направлением работы под руководством Б.В. Афанасьева стали разработка и внедрение способов терапии, направленных на преодоление резистентности злокачественных клеток с помощью комбинации таргетных препаратов, включая моноклональные антитела, иммуноконъюгаты [41, 42], биспецифические антитела [43], ингибиторы иммунных контрольных точек [44] и аллоТГСК как платформа для новых методов иммунотерапии.

Среди выдающихся достижений Б.В. Афанасьева необходимо отметить разработку на основе собственных научных данных наиболее сложных

программ по трансплантации от неродственного и гаплоидентичного доноров, выполнение первых в РФ аллоТГСК от неродственного донора пациентам с острыми лейкозами на фоне ВИЧ-инфекции [45], что обеспечивает возможность излечения от двух заболеваний, а также инициацию разработки путей перехода от клеточной к генной терапии в онкологии и гематологии [46]. Под руководством Б.В. Афанасьева выполнена первая в мире трансплантация ребенку с синдромом Швахмана—Даймонда, донором для которого стал брат, рожденный в результате *in vitro* фертилизации с предимплантационной диагностикой, позволившей исключить врожденное заболевание и обеспечить совпадение донора и реципиента по генам гистосовместимости [47].

Б.В. Афанасьев внес основополагающий вклад в развитие Национального регистра неродственных доноров на основе молекулярно-биологических принципов тканевого типирования и был инициатором объединения в единую систему существовавших в других регионах РФ баз данных. В настоящее время объединенная база содержит более 90 000 потенциальных доноров, что позволяет значительно сократить зависимость российских клиник от зарубежных регистров неродственных доноров и уменьшить затраты на поиск неродственного донора.

Б.В. Афанасьев выступил инициатором ежегодного Международного симпозиума «Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток. Генная и клеточная терапия», посвященного памяти Раисы Максимовны Горбачевой.

Борис Владимирович был главным редактором журнала «Клеточная терапия и трансплантология», первого международного журнала в РФ, посвященного проблемам трансплантации гемопоэтических стволовых клеток и клеточной терапии, заместителем главного редактора журнала «Онкогематология», членом редколлегии журналов «Гематология и трансфузиология», «Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии», «Вопросы онкологии», «Российского журнала детской гематологии и онкологии», «Клинико-лабораторный консилиум», «Вестник гематологии», «Ученые записки ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова», членом редакционного совета журнала «Leukemia», экспертного совета Международного центра по изучению трансплантации костного мозга (США).

Профессор Б.В. Афанасьев — главный внештатный гематолог Северо-Западного федерального округа и Санкт-Петербурга, почетный профессор ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, заслуженный врач РФ (2010), награжден медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением» (2015), нагрудным знаком «За вклад в развитие здравоохранения» Казахстана (2013), медалью ПСПбГМУ им. акад. Г.Ф. Ланга «За значительный вклад в развитие терапии», дипломами Национального общества регенеративной медицины, многочисленными грамотами профессиональных, общественных и благотворительных организаций.

Научная деятельность профессора Б.В. Афанасьева многогранна, отражена более чем в 400 научных публикациях, 6 монографиях; он автор 1 изобретения, 3 рационализаторских предложений. Под руководством Бориса Владимировича состоялась защита 40 кандидатских и 10 докторских диссертаций.

Профессор Б.В. Афанасьев является основоположником научной школы, объединяющей гематологов, онкологов, педиатров и трансфузиологов. Борис Владимирович был не просто выдающимся ученым, он был мудрым наставником и другом. Его самоотверженный труд стал примером для многочисленных учеников, работающих во многих регионах РФ, в странах Европы и США, которые навсегда сохранят светлую память о нем и продолжают его дело.

В этом номере журнала «Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика» опубликована последняя статья Бориса Владимировича «Достижения и проблемы доказательной медицины при трансплантации гемопоэтических стволовых клеток:

анализ результатов одноцентровых и многоцентровых исследований», которая была полностью подготовлена под его руководством, но до настоящего момента не направлена в печать. Эта работа подводит итог 35-летней деятельности Бориса Владимировича Афанасьева в области клинической трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. Борис Владимирович всегда мечтал о проведении рандомизированных многоцентровых исследований в области трансплантации в России, но альтернативой этих исследований стало тесное взаимодействие с ЕВМТ [48–50]. В статье проводится сравнение более 20 совместных исследований НИИ ДОГиТ с ЕВМТ и одноцентровых данных. Результаты сравнения служат основанием для определения критериев высококачественных исследований в области трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. Эта работа стала итогом многолетней научной деятельности Бориса Владимировича и может служить руководством для всех ученых и исследователей, работающих в области трансплантации костного мозга (см. статью на с. 260–272).

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Афанасьев Б.В., Зарицкий А.Ю., Забелина Т.С. Колониеобразующая способность костного мозга гематологически здоровых лиц в полутвердой агаровой среде. Физиология человека. 1976;2(3):301–7. [Afanasyev BV, Zaritsky AY, Zabelina TS. Colony-forming ability of the bone marrow of haematologically healthy individuals in semi-solid agar culture. *Fiziologiya cheloveka*. 1976;2(3):301–7. (In Russ)]
2. Афанасьев Б.В., Тиранова С.А., Кулибаба Т.Г. и др. Клонирование кроветворных клеток человека в системе «агаровая капля-жидкая среда». Терапевтический архив. 1983;54(8):114–22. [Afanasyev BV, Tiranova SA, Kulibaba TG, et al. Cloning of human hematopoietic cells in agar drop-liquid medium system. *Terapevticheskii arkhiv*. 1983;54(8):114–22. (In Russ)]
3. Афанасьев Б.В., Забелина Т.С., Зарицкий А.Ю. и др. Колониеобразующая способность клеток костного мозга и крови больных с различными формами лейкозов. Терапевтический архив. 1977;6:53–9. [Afanasyev BV, Zabelina TS, Zaritsky AY, et al. Colony-forming ability of the bone marrow and blood cells of patients with different forms of leukemia. *Terapevticheskii arkhiv*. 1977;6:53–9. (In Russ)]
4. Afanasiev BV, Elstner E, Saidali MA, Zabelina TS. Proliferation and maturation of hemopoietic cells in adult patients with different forms of acute leukemia and chronic myeloid leukemia in agar and liquid cultures. In: R Neth, RC Gallo, T Graf, et al. (eds) *Modern Trends in Human Leukemia IV. Haematology and Blood Transfusion*. Heidelberg: Springer; 1981. Vol. 26:251–4. doi: 10.1007/978-3-642-67984-1\_42.
5. Афанасьев Б.В., Постриганева Т.Н., Шишков А.Л. Колониеобразующая способность клеток костного мозга больных острым агранулоцитозом. Проблемы гематологии и переливания крови. 1980;25(7):19–23. [Afanasyev BV, Postriганева TN, Shishkov AL. Colony-forming capacity of bone marrow cells of patients with acute agranulocytosis. *Problemy gematologii i perelivaniya krovi*. 1980;25(7):19–23. (In Russ)]
6. Афанасьев Б.В., Зубаровская Л.С. Роль стромы кроветворных органов в развитии некоторых гематологических заболеваний. Интрамедуллярная регуляция грануломоноцитопоэза. Терапевтический архив. 1985;7:27–33. [Afanasyev BV, Zubarovskaya LS. The role of hematopoietic stroma in the development of some hematological diseases. *Intramedullary regulation of granulomonocytopoiesis*. *Terapevticheskii arkhiv*. 1985;7:27–33. (In Russ)]
7. Паттерсон Д., Кравцова В.М., Петрова Э.М. и др. Терапия больных миелоидными лейкозами малыми дозами цитозин-арабинозида. Терапевтический архив. 1987;12:93–6. [Patterson D, Kravtsova VM, Petrova EM, et al. Treatment of myeloid leukemia patients with low-dose cytosine arabinoside. *Terapevticheskii arkhiv*. 1987;12:93–6. (In Russ)]
8. Афанасьев Б.В., Алмазов В.А. Родоначалные кроветворные клетки человека. Л.: Наука, 1985. 204 с. [Afanasyev BV, Almazov VA. *Rodonachalnye krovetvornye kletki cheloveka*. (Human hematopoietic stem cells.) Leningrad: Nauka Publ.; 1985. 204 p. (In Russ)]
9. Тиранова С.А., Алексеев Н.А., Петрова Э.М. и др. К вопросу о существовании гемопоэтических дисплазий (прелейкемий) у детей. Терапевтический архив. 1982;8:1–16. [Tiranova SA, Alekseev NA, Petrova EM, et al. On the question of the existence of hematopoietic dysplasia (preleukemia) in children. *Terapevticheskii arkhiv*. 1982;8:1–16. (In Russ)]
10. Gatti RA, Meuwissen HJ, Allen HD, et al. Immunological reconstitution of sex-linked lymphopenic immunological deficiency. *Lancet*. 1968;292(7583):1366–9. doi: 10.1016/s0140-6736(68)92673-1.
11. Thomas ED, Buckner CD, Banaji V, et al. One hundred patients with acute leukemia treated by chemotherapy, total body irradiation, and allogeneic bone marrow transplantation. *Blood*. 1977;49(4):511–33. doi: 10.1182/blood-2016-09-739516.
12. Goldman JM, Apperley JF, Jones L, et al. Bone marrow transplantation for patients with chronic myeloid leukemia. *N Engl J Med*. 1986;314(4):202–7. doi: 10.1056/NEJM198601233140403.
13. Thomas ED, Buckner CD, Sanders JE, et al. Marrow transplantation for thalassemia. *Lancet*. 1982;320(8292):227–9. doi: 10.1016/s0140-6736(82)90319-1.
14. Афанасьев Б.В., Фрегатова Л.М., Платонова Г.Г. и др. Методы мобилизации аутологичных стволовых клеток периферической крови (СКПК) у онкологических и гематологических больных. Вопросы онкологии. 1999;45(4):380–3. [Afanasyev BV, Fregatova LM, Platonova GG, et al. Methods of autologous peripheral blood stem cell (PBSC) mobilization in oncological and hematological patients. *Voprosy onkologii*. 1999;45(4):380–3. (In Russ)]
15. Афанасьев Б.В., Эстрина М.А., Фрегатова Л.М. и др. Получение стволовых клеток периферической крови для ауто- и аллогенных трансплантаций гемопоэтических клеток. Терапевтический архив. 2002;74(7):27–30. [Afanasyev BV, Estrina MA, Fregatova LM, et al. Peripheral blood stem cell apheresis for the autologous and allogeneic hematopoietic stem cell transplantations. *Terapevticheskii arkhiv*. 2002;74(7):27–30. (In Russ)]
16. Чухловин А.Б., Фезе Б., Зарайский М.И. и др. Принципы молекулярно-генетической оценки гемопоэтического химеризма и области применения в гематологии. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2002;1(1):70–4. [Chukhlovин AB, Fehse B, Zarskii MI, et al. Principles of molecular genetic evaluation of hematopoietic chimerism and the areas of its application in hematology. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2002;1(1):70–4. (In Russ)]
17. Чухловин А.Б., Фезе Б., Зарайский М.И. и др. Гиперактивные гены и риск развития острой реакции «трансплантат против хозяина»

при интенсивной терапии онкогематологических заболеваний. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2003;2(1):66–70.

[Chukhlovina AB, Fehse B, Zaraiskii MI, et al. Hyperactive genes and the risk of graft-versus-host disease in intensive therapy of oncohematological diseases. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2003;2(1):66–70. (In Russ)]

**18.** Ptushkin VV, Afanasyev BV, Zhukov NV, et al. Efficacy and safety of high-dose chemotherapy with autologous hematopoietic stem cell rescue for relapsed/refractory Hodgkin's lymphoma patients in former USSR countries. Retrospective analysis of data from four transplantation centers in Belarus, Russia and the Ukraine. *Cell Ther Transplant*. 2008;1(1):43–7. doi: 10.3205/ctt2008-05-30-002-en.

**19.** Алексеева Ю.А., Медведева Н.В., Фрегатова Л.М. и др. Роль ранней интенсификации химиотерапии, включая трансплантацию гемопоэтических клеток, у больных неходжкинскими лимфомами высокой степени злокачественности. В кн.: 100 лет кафедре факультетской терапии имени академика Г.Ф. Ланга: важнейшие достижения и верность традициям. СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2000. С. 274–7.

[Alekseeva YuA, Medvedeva NV, Fregatova LM, et al. The role of early chemotherapy intensification including hematopoietic cell transplantation in patients with highly malignant non-Hodgkin's lymphomas. In: 100 let kafedre fakultetskoi terapii imeni akademika G.F. Langa: vazhneishie dostizheniya i vernost traditsiyam. (100 years of G.F. Lang's department of Faculty Therapy Department: the most important achievements and the loyalty to traditions.) Saint Petersburg: SPbGMU Publ.; 2000. pp. 274–7. (In Russ)]

**20.** Дарская Е.И., Алексеев С.М., Рудницкая Ю.В. и др. Роль трансплантации аутологичных стволовых гемопоэтических клеток в терапии пациентов, страдающих множественной миеломой. Обзор литературы и результаты работы одного центра. *Клиническая онкогематология*. 2010;3(1):14–20.

[Darskaya EI, Alekseev SM, Rudnitskaya YuV, et al. The role of autologous hematopoietic stem cell transplantation in treatment of multiple myeloma. Literature review and the results of one center practice. *Klinicheskaya onkogematologiya* 2010;3(1):14–20. (In Russ)]

**21.** Казанцев И.В., Геворгян А.Г., Юхта Т.В. и др. Высокодозная полихимиотерапия с аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток у пациентов с нейробластомой группы высокого риска: опыт НИИДОГ им. Р.М. Горбачевой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. *Российский журнал детской гематологии и онкологии*. 2018;5(4):11–20. doi: 10.17650/2311-1267-2018-5-4-11-20.

[Kazantsev IV, Gevorgyan AG, Yukhta TV, et al. High-dose chemotherapy with autologous hematopoietic stem cell transplantation in high-risk neuroblastoma patients: Raisa Gorbacheva Memorial Research Institute of Children Oncology, Hematology and Transplantation, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg experience. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2018;5(4):11–20. doi: 10.17650/2311-1267-2018-5-4-11-20. (In Russ)]

**22.** Юхта Т.В., Казанцев И.В., Геворгян А.Г. и др. Эффективность высокодозной полихимиотерапии с аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток в лечении детей и молодых взрослых с саркомой Юинга. *Онкогематология*. 2019;14(4):47–58. doi: 10.17650/1818-8346-2019-14-4-47-58.

[Yukhta TV, Kazantsev IV, Gevorgyan AG, et al. The effectiveness of high-dose chemotherapy with autologous hematopoietic stem cell transplantation in the treatment of children and young adults with Ewing sarcoma. *Oncohematology*. 2019;14(4):47–58. doi: 10.17650/1818-8346-2019-14-4-47-58. (In Russ)]

**23.** Геворгян А.Г., Морозова Е.В., Казанцев И.В. и др. Эффективность высокодозной полихимиотерапии с аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток в лечении злокачественных опухолей центральной нервной системы у детей и молодых взрослых. *Вопросы онкологии*. 2015;61(2):226–32.

[Gevorgyan AG, Morozova EV, Kazantsev IV, et al. The effectiveness of high-dose polychemotherapy with autologous hematopoietic stem cell transplantation in the treatment of malignant tumors of the central nervous system in children and young adults. *Voprosy onkologii*. 2015;61(2):226–32. (In Russ)]

**24.** Афанасьев Б.В., Морозова Е.В., Орлов А.А. и др. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток у больных с солидными опухолями. *Терапевтический архив*. 1998;70(7):63–7.

[Afanasyev BV, Morozova EV, Orlov AA, et al. Hematopoietic stem cell transplantation in patients with solid tumors. *Terapevticheskii arkhiv*. 1998;70(7):63–7. (In Russ)]

**25.** Афанасьев Б.В., Зубаровская Л.С., Семенова Е.В. и др. Опыт применения неродственной аллогенной трансплантации стволовых гемопоэтических клеток в клинике ТКМ СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. *Терапевтический архив*. 2007;79(7):36–43.

[Afanasyev BV, Zubarovskaya LS, Semenova EV, et al. Experience with the use of unrelated allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in BMT clinic of the Pavlov State Medical University in Saint Petersburg. *Terapevticheskii arkhiv*. 2007;79(7):36–43. (In Russ)]

**26.** Вавилов В.Н., Забелина Т.С., Крегер Н. и др. Значение абсолютного количества лимфоцитов в прогнозировании результатов неродственной аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток у гематологических больных. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии*. 2004;3(2):32–6.

[Vavilov VN, Zabelina TS, Kreger N, et al. The importance of absolute lymphocyte count for outcome prognosis of unrelated allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in patients with hematological diseases. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2004;3(2):32–6. (In Russ)]

**27.** Афанасьев Б.В., Зубаровская Л.С. Роль трансплантации гемопоэтических стволовых клеток в терапии взрослых больных острыми лейкозами. *Онкогематология*. 2006;1(1–2):70–85.

[Afanasyev BV, Zubarovskaya LS. The role of hematopoietic stem cell transplantation in therapy of adult patients with acute leukemias. *Onkogematologiya*. 2006;1(1–2):70–85. (In Russ)]

**28.** Менделеева Л.П., Савченко В.Г., Любимова Л.С. и др. Трансплантация гемопоэтических клеток в Российской Федерации (отчет межрегионального регистра за 1996–2006 гг.). *Гематология и трансфузиология*. 2007;52(6):31–5.

[Mendeleeva LP, Savchenko VG, Lyubimova LS, et al. Transplantation of hematopoietic cells in the Russian Federation (Report of Inter-Regional Registry for 1996–2006). *Gematologiya i transfuziologiya*. 2007;52(6):31–5. (In Russ)]

**29.** Семенова Е.В., Станчева Н.В., Овсянникова М.А. и др. Использование режимов кондиционирования со сниженной интенсивностью доз при аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток у детей и подростков с неблагоприятными формами онкогематологических заболеваний. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии*. 2006;5(4):21–2.

[Semenova EV, Stancheva NV, Ovsyannikova MA, et al. Use of reduced-intensity conditioning for allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in children and adolescents with unfavorable forms of oncohematological diseases. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2006;5(4):21–22. (In Russ)]

**30.** Семенова Е.В., Станчева Н.В., Алянский А.Л. и др. Аллогенная трансплантация гемопоэтических клеток с режимами кондиционирования со сниженной интенсивностью доз у детей и подростков с прогностически неблагоприятными формами острого лимфобластного лейкоза. *Онкогематология*. 2011;6(4):19–26. doi: 10.17650/1818-8346-2011-6-4-19-26.

[Semenova EV, Stancheva NV, Alyanskiy AL, et al. Allogeneic hematopoietic stem cells transplantation with reduced intensity conditioning regimen in children and adolescents with unfavorable forms of acute lymphoblastic leukemia. *Oncohematology*. 2011;6(4):19–26. doi: 10.17650/1818-8346-2011-6-4-19-26. (In Russ)]

**31.** Рудницкая Ю.В., Морозова Е.В., Мамаев Н.Н. и др. Аллогенная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток крови с использованием режимов кондиционирования со сниженной интенсивностью у пациентов с миелодиспластическим синдромом. *Клиническая онкогематология*. 2011;4(3):196–200.

[Rudnitskaya YuV, Morozova EV, Mamaev NN, et al. Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation with reduced-intensity conditioning in patients with myelodysplastic syndrome. *Klinicheskaya onkogematologiya*. 2011;4(3):196–200. (In Russ)]

**32.** Залыалов Ю.Р., Ганapieв В.А., Потепенко В.Г. и др. Роль анти-тимоцитного глобулина в предотвращении отторжения трансплантата и острой болезни после аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. *Cell Ther Transplant*. 2008;1(1):48–51.

[Pirogova OV, Moiseev IS, Alyanskiy AL, et al. Risk-adapted graft-versus-host disease prophylaxis with post-transplantation cyclophosphamide in related, unrelated and haploidentical stem cell transplantations. *Cell Ther Transplant*. 2016;5(3):54–6. doi: 10.18620/ctt-1866-8836-2016-5-3-54-56.

**34.** Пайна О.В., Козьмар П.В., Боровкова А.С. и др. Десятилетний опыт аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток с использованием неманипулированных трансплантатов у детей и подростков с высоким риском острой лейкемии. *Cell Ther Transplant*. 2018;7(4):20–7. doi: 10.18620/ctt-1866-8836-2018-7-2-20-27.

**35.** Загрянная М.В., Вадбаран А., Фехсе В. и др. Пути предупреждения ложноположительных результатов в ходе молекулярного мониторинга МДБ у больных после алло-ТГСК. *Клинико-лабораторный консилуим*. 2010;2–3:188а–9.

[Zagrinyaya MV, Badbaran A, Fehse B, et al. The prevention of false-positive results in molecular monitoring of MRD in patients after allo-HSCT. *Kliniko-laboratornyi konsilium*. 2010;2–3:188а–9. (In Russ)]

**36.** Слесарчук О.А., Семенова Е.В., Бондаренко С.Н. и др. Роль инфузий донорских лимфоцитов в профилактике и лечении онкогематологических заболеваний после трансплантации аллогенных гемопоэтических стволовых клеток. *Гематология и трансфузиология*. 2012;57(53):24.

[Slesarchuk OA, Semenova EV, Bondarenko SN, et al. The role of donor lymphocyte infusions for prophylaxis and treatment of oncohematological diseases after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Gematologiya i transfuziologiya*. 2012;57(53):24. (In Russ)]

- 37.** Станкевич Ю.А., Головачева А.А., Бабенко Е.В. и др. Предварительные данные клинического использования мезенхимальных стволовых клеток для профилактики и лечения реакции «трансплантат против хозяина» у пациентов после аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. *Онкогематология*. 2008;3(4):72. [Stankevich YuA, Golovacheva AA, Babenko EV, et al. Preliminary data of the clinical use of mesenchymal stem cells for prophylaxis and treatment of graft-versus-host disease in patients after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Onkogematologiya*. 2008;3(4):72. (In Russ)]
- 38.** Овечкина В.Н., Бондаренко С.Н., Морозова Е.В. и др. Роль 5-азациитидина при остром миелобластном лейкозе и миелодиспластическом синдроме после трансплантации аллогенных гемопоэтических стволовых клеток. *Гематология и трансфузиология*. 2014;59(1-51):55. [Ovechkina VN, Bondarenko SN, Morozova EV, et al. The role of 5-azacitidine in acute myeloblastic leukemia and myelodysplastic syndrome after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Gematologiya i transfuziologiya*. 2014;59(1-51):55. (In Russ)]
- 39.** Барабанщикова М.В., Морозова Е.В., Власова Ю.Ю. и др. Применение ингибитора JAK1 и JAK2 руксолитиниба в качестве пред- и посттрансплантационной терапии пациентов с миелофиброзом. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*. 2016;23(1):43–6. doi: 10.24884/1607-4181-2016-23-1-43-46. [Barabanshchikova MV, Morozova EV, Vlasova YuYu, et al. Application of inhibitor JAK1 and JAK2 ruxolitinib as pre- and posttransplant therapy in patients with myelofibrosis. *The Scientific Notes of the Pavlov University*. 2016;23(1):43–6. doi: 10.24884/1607-4181-2016-23-1-43-46. (In Russ)]
- 40.** Козлов А.В., Быкова Т.А., Кулагина И.И. и др. Экстракорпоральный фотоферез в лечении реакции «трансплантат против хозяина». *Гематология и трансфузиология*. 2014;59(1-51):47. [Kozlov AV, Bykova TA, Kulagina II, et al. Extracorporeal photopheresis in the treatment of graft-versus-host disease. *Gematologiya i transfuziologiya*. 2014;59(1-51):47. (In Russ)]
- 41.** Михайлова Н.Б., Борзенкова Е.С., Иванова М.О. и др. Эффективность и безопасность брентуксимаба как препарата «спасения» для подготовки к алло-ТГСК больных CD30+ лимфопрлиферативными заболеваниями. *Гематология и трансфузиология*. 2014;59(1-51):105. [Mikhailova NB, Borzenkova ES, Ivanova MO, et al. Efficacy and safety of brentuximab as salvage therapy in preparation of patients with CD30+ lymphoma for allo-HSCT. *Gematologiya i transfuziologiya*. 2014;59(1-51):105. (In Russ)]
- 42.** Smirnova AG, Bondarenko SN, Moiseev IS, et al. Successful treatment of extramedullary relapsed/refractory b-acute lymphoblastic leukemia with inotuzumab ozogamicin before and after allogeneic stem cell transplantation. *Cell Ther Transplant*. 2019;8(2):63–7. doi: 10.18620/ctt-1866-8836-2019-8-2-63-67.
- 43.** Бондаренко С.Н., Масчан А.А., Шелехова Т.В. и др. Эффективность и токсичность блинатумомаба у пациентов с рецидивами и рефрактерным течением острого лимфобластного лейкоза. *Клиническая онкогематология*. 2017;10(4):528–9. [Bondarenko SN, Maschan AA, Shelekhova TV, et al. Efficacy and toxicity of blinatumomab in patients with relapses and refractory course of acute lymphoblastic leukemia. *Clinical oncohematology*. 2017;10(4):528–9. (In Russ)]
- 44.** Lepik KV, Mikhailova NB, Moiseev IS, et al. Nivolumab for the treatment of relapsed and refractory classical Hodgkin lymphoma after ASCT and in ASCT-naive patients. *Leuk Lymphoma*. 2019;60(9):2316–9. doi: 10.1080/10428194.2019.1573368.
- 45.** Afanasyev BV, Popova MO, Bondarenko SN, et al. Saint-Petersburg experience of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in patients with acute leukemia and human immunodeficiency virus. *Cell Ther Transplant*. 2015;4(1–2):24–30. doi: 10.18620/1866-8836-2015-4-1-2-24-30.
- 46.** Попова М.О., Сергеев В.С., Лепик К.В. и др. Генная клеточная терапия ВИЧ и злокачественных опухолей кроветворной и лимфатической ткани на основе трансплантации гемопоэтических стволовых клеток с использованием сайт-специфического редактирования генома. *Журнал инфектологии*. 2017;9(1):31–9. doi: 10.22625/2072-6732-2017-9-1-31-39. [Popova MO, Sergeev VS, Lepik KV, et al. Gene-cell therapy of HIV and hematological malignances based on hematopoietic stem cell transplantation and site-specific genome editing. *Journal Infectology*. 2017;9(1):31–9. doi: 10.22625/2072-6732-2017-9-1-31-39. (In Russ)]
- 47.** Isaev AA, Deev RV, Kuliev A, et al. First experience of hematopoietic stem cell transplantation treatment of Shwachman-Diamond syndrome using unaffected HLA-matched sibling donor produced through preimplantation HLA typing. *Bone Marrow Transplant*. 2017;52(9):1249–52. doi: 10.1038/bmt.2017.46.
- 48.** Fioredda F, Iacobelli S, van Biezen A, et al. Stem cell transplantation in severe congenital neutropenia: an analysis from the European Society for Blood and Marrow Transplantation. *Blood*. 2015;126(16):1885–92. doi: 10.1182/blood-2015-02-628859.
- 49.** Kroger N, Iacobelli S, Franke GN, et al. Dose-Reduced Versus Standard Conditioning Followed by Allogeneic Stem-Cell Transplantation for Patients With Myelodysplastic Syndrome: A Prospective Randomized Phase III Study of the EBMT (RICMAC Trial). *J Clin Oncol*. 2017;35(19):2157–64. doi: 10.1200/JCO.2016.70.7349.
- 50.** Shem-Tov N, Peczynski C, Labopin M, et al. Haploidentical vs. unrelated allogeneic stem cell transplantation for acute lymphoblastic leukemia in first complete remission: on behalf of the ALWP of the EBMT. *Leukemia*. 2020;34(1):283–92. doi: 10.1038/s41375-019-0544-3.