

DOI: <https://doi.org/10.17650/1818-8346-2025-20-4-76-80>

Современные показания к трансплантации гемопоэтических стволовых клеток при впервые диагностированном остром лимфобластном лейкозе у детей

Т.Т. Валиев*НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 23***Контакты:** Тимур Теймуразович Валиев timurvaliev@mail.ru

Острый лимфобластный лейкоз (ОЛЛ) у детей и подростков – одно из высококурабельных злокачественных новообразований, при котором многолетняя общая выживаемость составляет 91 %. Тем не менее существует группа больных высокого риска рецидива/рефрактерного течения ОЛЛ, показатели бессобытийной выживаемости которой не превышают 55 %. Одним из методов, позволяющих улучшить эффективность терапии в данной прогностически неблагоприятной группе пациентов, является трансплантация аллогенных гемопоэтических стволовых клеток (алло-ТГСК).

По мере совершенствования терапии ОЛЛ, включения таргетных и молекулярно-направленных препаратов (иматиниба мезилат, дазатиниб, блинатумомаб, инотузумаба озогаминцин), а также расширения терапевтических возможностей курации больных в посттрансплантационном периоде менялись показания к алло-ТГСК.

В работе представлены современные показания к алло-ТГСК у больных впервые диагностированным ОЛЛ с учетом цитогенетических, молекулярно-биологических, клинических характеристик на основании рекомендаций ведущих исследовательских групп AIEOP/BFM (Италия/Германия), St. Jude (США), COG (США). Несмотря на имеющиеся различия, общими показаниями к алло-ТГСК являются персистенция минимальной остаточной болезни на постиндукционном этапе лечения в сочетании с цитогенетическими и молекулярно-биологическими факторами неблагоприятного прогноза.

Ключевые слова: острый лимфобластный лейкоз, высокий риск, трансплантация аллогенных гемопоэтических стволовых клеток

Для цитирования: Валиев Т.Т. Современные показания к трансплантации гемопоэтических стволовых клеток при впервые диагностированном остром лимфобластном лейкозе у детей. Онкогематология 2025;20(4):76–80.

DOI: <https://doi.org/10.17650/1818-8346-2025-20-4-76-80>

Modern indications for stem cell transplantation in primary diagnosed pediatric acute lymphoblastic leukemia

T. T. Valiev*Pediatric Oncology and Hematology Research Institute, N. N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 23 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia***Contacts:** Timur Teymurazovich Valiev timurvaliev@mail.ru

Acute lymphoblastic leukemia (ALL) in children and adolescents is one of high curable malignancy with long-term survival rate 91 %. Nevertheless, patients with high risk of relapse/refractory ALL have event-free survival not exceed 55 %. For therapeutic efficacy improvement in patients with high risk ALL, allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (allo-HSCT) is used.

Improvement of ALL therapy by targeted and molecular oriented drugs (imatinib mesylate, dasatinib, blinatumomab, inotuzumab ozogamycin), extension of therapeutic options for patient care in the post-transplant period are changed indications for allo-HSCT.

In the current issue a modern indications for allo-HSCT in patients with primary diagnosed ALL, based on cytogenetic, molecular biologic, and clinical characteristics by the leading research groups AIEOP/BFM (Italy/Germany), St. Jude

(USA), COG (USA) are presented. In spite of presented differences, common indications for allo-HSCT are minimal residual disease persistence in postinduction period in combination with cytogenetic, molecular and biologic factors of unfavorable prognosis.

Keywords: acute lymphoblastic leukemia, high risk, allogeneic stem cell transplantation

For citation: Valiev T.T. Modern indications for stem cell transplantation in primary diagnosed pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Onkogematologiya = Oncohematology* 2025;20(4):76–80. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/1818-8346-2025-20-4-76-80>

Введение

Современные риск-адаптированные программы лечения острого лимфобластного лейкоза (ОЛЛ) у детей и подростков позволяют достичь впечатляющих результатов: 7-летняя общая выживаемость (ОВ) больных, в соответствии с данными группы BFM (Berlin-Frankfurt-Münster), составляет $91 \pm 1\%$ [1]. Подобные успехи оказались возможными за счет уточнения факторов прогноза при ОЛЛ и разработки дифференцированной терапии. Так, к факторам неблагоприятного прогноза следует относить возраст больных младше 1 года, обнаружение транслокаций $t(4;11)(q21;q23)$, $t(9;22)(q34.1;q11.2)$, гиподиплоидного клона лейкоэмических бластных клеток, Т-линейный иммунофенотип ОЛЛ, плохой ответ на 8, 15 и 33-й дни лечения [2].

Совершенствование методов оценки полноты ремиссии позволило ввести термин минимальной остаточной (определяемой) болезни (МОБ) – минимально определяемой популяции лейкоэмических клеток, которые находятся за пределами чувствительности светооптического уровня диагностики. Определить остаточную популяцию опухолевых клеток возможно методами полимеразной цепной реакции и/или проточной цитофлуориметрии [3]. Оценка МОБ стала самостоятельным фактором прогноза при ОЛЛ у взрослых и детей [4].

По мере появления новых критериев оценки полноты ремиссии, расширения наших знаний о роли МОБ как на этапе индукции ремиссии, так и при проведении консолидации, внедрения таргетных препаратов в реальную клиническую практику изменялись критерии групп риска и совершенствовались подходы к терапии ОЛЛ. Соответственно, менялись и показания к трансплантации гемопоэтических стволовых клеток для консолидации ремиссии у больных группы высокого риска. Выполнение трансплантации аутологичных гемопоэтических стволовых клеток не улучшило прогноз при ОЛЛ, поэтому для пациентов с ОЛЛ группы высокого риска методом выбора является трансплантация аллогенных гемопоэтических стволовых клеток (алло-ТГСК) [5, 6].

В соответствии с действующими клиническими рекомендациями Минздрава России по лечению ОЛЛ у детей, при проведении протокола ALL IC-BFM 2002 алло-ТГСК от полностью совместимого по HLA-системе родственного донора показана больным группы высокого риска в первой полной ремиссии. Показания к алло-ТГСК в рамках протокола ALL IC-BFM 2002 приведены в табл. 1.

Таблица 1. Показания к трансплантации аллогенных гемопоэтических стволовых клеток в первой ремиссии острого лимфобластного лейкоза (протокол ALL IC-BFM 2002)

Table 1. Indications for allogeneic hematopoietic stem cells transplantation in the first remission of acute lymphoblastic leukemia (protocol ALL IC-BFM 2002)

Показания Indications	Родственный полностью совместимый донор Compatible related donor
Отсутствие ремиссии на 33-й день No remission on day 33	+
Плохой ответ на преднизолон: Poor prednisone response: + Т-клеточный острый лимфобластный лейкоз + T-cell acute lymphoblastic leukemia + про-В-клеточный острый лимфобластный лейкоз + pro-B acute lymphoblastic leukemia + лейкоцитоз $>100 \times 10^9/\text{л}$ + leukocytosis $>100 \times 10^9/\text{L}$ + $t(9;22)$ или $BCR::ABL$ + $t(9;22)$ or $BCR::ABL$ + $t(4;11)$ или $MLL::AF4$ + $t(4;11)$ or $MLL::AF4$	+
Хороший ответ на преднизолон + $t(9;22)$ или $BCR::ABL$ Good prednisone response + $t(9;22)$ or $BCR::ABL$	+
Группа высокого риска + М3-ответ на 15-й день High-risk group + M3 response on day 15	+

Следовательно, критерии группы высокого риска в сочетании с М3-ответом ($>25\%$ бластных клеток в костном мозге) на 15-й день терапии; плохой ответ на преднизолон (>1000 бластных клеток в 1 мкл крови) на 8-й день терапии в сочетании с Т- или про-В-иммунофенотипом ОЛЛ, гиперлейкоцитозом, наличием транслокаций $t(9;22)(q34.1;q11.2)$, $t(4;11)(q21;q23)$ или химерных транскриптов $BCR::ABL$, $MLL::AF4$ являются показаниями к алло-ТГСК от родственного полностью совместимого донора. Но и при хорошем ответе на преднизолон в сочетании с $t(9;22)(q34.1;q11.2)$ или обнаружением $BCR::ABL$ показано проведение алло-ТГСК.

Длительное время факторами, ограничивающими проведение алло-ТГСК от неродственного или частично

совместимого донора, были высокая посттрансплантационная летальность и фатальное течение реакции «трансплантат против хозяина». По мере совершенствования сопроводительной терапии, появления новых методов лечения данной реакции результаты алло-ТГСК улучшаются и возможности ее проведения от частично совместимого донора расширяются. В связи с тем что число родственных полностью совместимых доноров ограничено, все больше трансплантаций проводятся от гаплоидентичного донора [6, 7]. В протоколе ALL IC-BFM 2009 рассматриваются возможности трансплантации от частично совместимого донора на усмотрение трансплантационного центра с учетом опыта проведения данного метода лечения.

Показания к алло-ТГСК в протоколе ALL IC-BFM 2009 изменились, поскольку риск-стратифицирующие критерии стали включать уровень МОБ на 15-й день лечения, а цитогенетические критерии плохого прогноза были дополнены вариантом В-клеточного ОЛЛ с гиподиплоидией (табл. 2).

Дальнейшее изменение показаний к алло-ТГСК шло параллельно с появлением новых вариантов ОЛЛ. Так, в 2009 г. описан вариант ОЛЛ из ранних Т-клеточных предшественников – ЕТР-ОЛЛ, а позднее – nearЕТР, которые характеризуются плохим прогнозом. Улучшить показатели выживаемости больных ЕТР-ОЛЛ стало возможным благодаря консолидации ремиссии за счет алло-ТГСК [8].

Вариантом ОЛЛ, при котором с учетом современных возможностей терапии удалось улучшить показатели многолетней выживаемости, стал Ph-позитивный и *BCR::ABL1*-подобный ОЛЛ. Ингибиторы тирозинкиназ (иматиниба мезилат, дазатиниб) существенно улучшили показатели многолетней ОВ больных и заставили пересмотреть показания к алло-ТГСК. Если ранее обнаружение *t(9;22)(q34.1;q11.2)* или *BCR::ABL* либо характеристик *BCR::ABL1*-подобного ОЛЛ было абсолютным показанием к алло-ТГСК, то в настоящее время с учетом возможностей ингибиторов тирозинкиназ данные цитогенетические факторы неблагоприятного прогноза только в сочетании с инициальным гиперлейкоцитозом, плохим ответом на терапию преднизолоном и персистенцией МОБ на постиндукционном этапе лечения делают целесообразным выполнение алло-ТГСК.

Анализируя современные рекомендации ведущих исследовательских групп по показаниям к алло-ТГСК в первой полной ремиссии больных ОЛЛ группы высокого риска, следует отметить, что Т-линейный иммунофенотип, обнаружение транслокации *t(9;22)(q34.1;q11.2)*, ЕТР-ОЛЛ и персистенция МОБ на постиндукционном этапе терапии являются факторами плохого прогноза и требуют консолидации полной ремиссии за счет алло-ТГСК. Особенно важно, что наличие транслокации *t(4;11)(q21;q23)* не является показанием для алло-ТГСК, а только в сочетании с другими факторами неблагоприятного прогноза (возраст млад-

Таблица 2. Показания к трансплантации аллогенных гемопоэтических стволовых клеток (алло-ТГСК) в первой ремиссии острого лимфобластного лейкоза (протокол ALL IC-BFM 2009)

Table 2. Indications for allogeneic hematopoietic stem cells transplantation in the first remission of acute lymphoblastic leukemia (protocol ALL IC-BFM 2009)

Показания Indications	Родственный полностью совместимый донор* Compatible related donor*
Отсутствие ремиссии на 33-й день No remission on day 33	+
Гиподиплоидия (<44 хромосом) Hypodiploidy (<44 chromosomes)	+
Плохой ответ на преднизолон: Poor prednisone response: + Т-клеточный острый лимфобластный лейкоз + T-cell acute lymphoblastic leukemia + про-В-клеточный острый лимфобластный лейкоз + pro-B acute lymphoblastic leukemia + лейкоцитоз >100 × 10 ⁹ /л + leukocytosis >100 × 10 ⁹ /L + <i>t(9;22)</i> или <i>BCR::ABL</i> + <i>t(9;22)</i> or <i>BCR::ABL</i> + <i>t(4;11)</i> или <i>MLL::AF4**</i> + <i>t(4;11)</i> or <i>MLL::AF4**</i>	+
Хороший ответ на преднизолон + <i>t(9;22)</i> или <i>BCR::ABL</i> Good prednisone response + <i>t(9;22)</i> or <i>BCR::ABL</i>	+
Группа высокого риска + М3-ответ на 15-й день*** High-risk group + M3 response on day 15***	+

*С возможностью проведения алло-ТГСК от частично совместимого донора (по решению трансплантационного центра).

**Только для больных 1-го года жизни.

***Только М3-ответ на 15-й день терапии при отсутствии других (в том числе цитогенетических) критериев группы высокого риска не является показанием к алло-ТГСК. Именно сочетание М3-ответа на 15-й день лечения и других факторов прогноза, на основании которых больной стратифицирован в группу высокого риска, является показанием к алло-ТГСК.

*With the possibility of allo-HSCT from a partially compatible donor (at the decision of the transplant center).

**Only for patients under 1 year of age.

***An M3 response on day 15 of therapy, in the absence of other high-risk criteria (including cytogenetic ones), is not an indication for allo-HSCT. Only a combination of M3 response on the 15th day of treatment and other prognostic factors, based on which the patient is stratified into a high-risk group, is an indication for allo-HSCT.

ше 1 года, персистенция МОБ на 33-й и/или 78-й день терапии) требует ее проведения.

Несмотря на разную продолжительность терапии индукции, методы и сроки оценки МОБ, ведущие исследовательские группы по лечению ОЛЛ у детей едины в том, что неудовлетворительный ответ на индукционном

Таблица 3. Показания к трансплантации аллогенных гемопоэтических стволовых клеток в первой ремиссии острого лимфобластного лейкоза (ОЛЛ) с учетом статуса минимальной остаточной болезни (МОБ) (рекомендации ведущих исследовательских групп) [7, 9]

Table 3. Indications for allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in first remission of acute lymphoblastic leukemia (ALL) considering the minimal residual disease (MRD) level (recommendations of leading research groups) [7, 9]

Исследовательская группа Research group	Показания Indications
AIEOP/BFM (Италия/Германия) AIEOP/BFM (Italy/Germany)	<p>Неудовлетворительный (>5 % бластных клеток в костном мозге) ответ на 33-й день индукции ремиссии; гиподиплоидный (<46) набор хромосом, наличие транслокации t(4;11)(q21;q23) или t(9;22)(q34.1;q11.2) в сочетании с МОБ-положительным статусом на 33-й или 78-й день терапии; Т-клеточный ОЛЛ при плохом ответе на преднизолон и МОБ $\geq 10^{-3}$ на 78-й день терапии (или если МОБ не исследована); МОБ $\geq 10^{-3}$ на 78-й день терапии</p> <p>Unsatisfactory response (>5 % blast cells in the bone marrow) on day 33 of induction; hypodiploidy (<46 chromosome); t(4;11)(q21;q23) or t(9;22)(q34.1;q11.2) in combination with MRD-positive status on day 33 or day 78 of therapy; T-cell ALL with poor prednisone response and MRD $\geq 10^{-3}$ on day 78 of therapy (or if MRD is not tested); MRD $\geq 10^{-3}$ on day 78 of therapy</p>
St. Jude (США) St. Jude (USA)	<p>Неудовлетворительный (>5 % бластных клеток в костном мозге) ответ на 33-й день индукции ремиссии; гиподиплоидный (<44) набор хромосом, наличие транслокации t(4;11)(q21;q23) или t(9;22)(q34.1;q11.2) в сочетании с МОБ-положительным статусом на 33-й или 78-й день терапии; Т-клеточный ОЛЛ при плохом ответе на преднизолон и МОБ $\geq 10^{-3}$ на 78-й день терапии (или если МОБ не исследована); МОБ $\geq 10^{-3}$ на 78-й день терапии</p> <p>Unsatisfactory response (>5 % blast cells in the bone marrow) on day 33 of induction; hypodiploidy (<44 chromosome); t(4;11)(q21;q23) or t(9;22)(q34.1;q11.2) in combination with MRD-positive status on day 33 or day 78 of therapy; T-cell ALL with poor prednisone response and MRD $\geq 10^{-3}$ on day 78 of therapy (or if MRD is not tested); MRD $\geq 10^{-3}$ on day 78 of therapy</p>
COG (США) COG (USA)	<p>Неудовлетворительный (МОБ ≥ 5 %) ответ на 42-й день индукции ремиссии; Т-клеточный ОЛЛ; МОБ $\geq 10^{-3}$ на 14-й неделе индукции ремиссии; появление лейкемических бластных клеток в любом количестве на любом этапе терапии</p> <p>Unsatisfactory response (MRD ≥ 5 %) on day 42 of induction; T-cell ALL; MRD $\geq 10^{-3}$ on week 14 of induction; appearance of leukemic blast cells in any quantity at any stage of therapy</p>

этапе лечения, наличие неблагоприятных хромосомных aberrаций и персистенция МОБ на 33-й и/или 78-й день являются неоспоримыми показаниями к алло-ТГСК при ОЛЛ (табл. 3).

Гиподиплоидный набор хромосом (<46) в лейкемических бластных клетках – независимый фактор неблагоприятного прогноза. Чем меньше хромосом, тем хуже прогноз при ОЛЛ. Так, при 44 хромосомах показатель 8-летней ОВ составил $69 \pm 6,7$ %, а при 40–43 хромосомах у больных впервые диагностированным ОЛЛ – $50 \pm 17,7$ % [10]. С учетом неблагоприятного прогностического значения гиподиплоидного набора хромосом исследовательские группы рассматривают разные показания к алло-ТГСК в зависимости от числа хромосом при ОЛЛ с гиподиплоидией: группы AIEOP/BFM обозначают в качестве показания к алло-ТГСК число хромосом <46, тогда как исследовательская группа госпиталя St. Jude – <44 (см. табл. 3).

Оценка МОБ на этапе индукции – еще один независимый фактор прогноза при лечении ОЛЛ. Не случайно именно уровень МОБ на 15-й день терапии позволяет рестратифицировать пациентов на более интенсивную ветвь программного лечения в соответствии с протоколом ALL IC-BFM 2009. Результаты дальнейших исследований показали, что уровень МОБ

на постиндукционном этапе лечения статистически значимо коррелирует с прогнозом, поэтому при персистенции МОБ на этапе консолидации ремиссии вероятность развития рецидива статистически значимо выше [4]. Данный факт нашел отражение в показаниях к алло-ТГСК, когда персистенция МОБ на постиндукционном этапе лечения (42-й, 78-й дни терапии) становится показанием к выполнению алло-ТГСК (см. табл. 3).

Обсуждение

Детальный анализ факторов неблагоприятного прогноза при ОЛЛ и оценка соматического статуса пациента позволяют наиболее рационально подойти к решению вопроса консолидации первой полной ремиссии с применением такого метода, как алло-ТГСК. В настоящее время стратификация больных впервые диагностированным ОЛЛ в группу высокого риска уже не является абсолютным показанием к алло-ТГСК в первой полной ремиссии. Только наличие дополнительных факторов неблагоприятного прогноза (цитогенетические и молекулярно-биологические aberrации, плохой ответ на преднизолон, персистенция МОБ на постиндукционном этапе лечения) служат обоснованием для консолидации ремиссии с применением алло-ТГСК.

Изменился взгляд и на выбор донора. Благодаря совершенствованию сопроводительной терапии в посттрансплантационном периоде, для достижения наилучших результатов все чаще проводят трансплантации от гаплоидентичного донора. По мере модификации терапевтических подходов к лечению ОЛЛ, включения в 1-ю линию терапии блинатумаба, инотузумаба озогамидина показания к алло-ТГСК будут меняться [11]. Так, включение иматиниба мезилата и дазатиниба в протоколы лечения больных В-ОЛЛ с транслокацией t(9;22)(q34.1;q11.2)/BCR::ABL1 позволило достичь показателей выживаемости, сопоставимых с таковыми при проведении алло-ТГСК [12]. Но результаты дальнейшего анализа показали, что персистенция МОБ на этапе консолидации ремиссии (особенно в сочетании с инициальным лейкоцитозом) у таких больных все-таки

требует проведения алло-ТГСК для достижения наилучших результатов.

Заключение

Используемые протоколы лечения ОЛЛ у детей и подростков являются дифференцированными и высокоэффективными. Стратификация больного в группу высокого риска не является абсолютным показанием к алло-ТГСК. Все большее внимание уделяется цитогенетическим и молекулярно-биологическим характеристикам лейкомического клона и ответу на терапию. Персистенция МОБ на постиндукционном этапе лечения во многом определяет показания к алло-ТГСК. Активное включение таргетных и иммунных препаратов в протоколы терапии впервые диагностированного ОЛЛ, а также клеточных методов лечения приведет к дальнейшему пересмотру и уточнению показаний к алло-ТГСК.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Roncera L., Dworzak M., Dieckmann K. et al. Prospective use of molecular minimal residual disease for risk stratification in children and adolescents with acute lymphoblastic leukemia: long-term results of the AIEOP-BFM ALL 2000 trial in Austria. *Wien Klin Wochenschr* 2024;136(13–14):405–18. DOI: 10.1007/s00508-023-02249-6
- Stary J., Zimmermann M., Campbell M. et al. Intensive chemotherapy for childhood acute lymphoblastic leukemia: results of the randomized intercontinental trial ALL IC-BFM 2002. *J Clin Oncol* 2014;32(3):174–84. DOI: 10.1200/JCO.2013.48.6522
- Kruse A., Abdel-Azim N., Kim H.N. et al. Minimal residual disease detection in acute lymphoblastic leukemia. *Int J Mol Sci* 2020;21(3):1054. DOI: 10.3390/ijms21031054
- Berry D.A., Zhou S., Hagle H. et al. Association of minimal residual disease with clinical outcome in pediatric and adult acute lymphoblastic leukemia: a meta-analysis. *JAMA Oncol* 2017;3(7):e170580. DOI: 10.1001/jamaoncol.2017.0580
- Гаврилина О.А., Исинова Г.А., Котова Е.С. и др. Аутологичная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток не улучшает прогноз у больных с Т-клеточными острыми лимфобластными лейкозами (ОЛЛ)/лимфомами (ЛБЛ) по данным многоцентрового проспективного рандомизированного исследования «ОЛЛ-2016». *Гематология и трансфузиология* 2022;67(S2):32. Gavrilina O.A., Isinova G.A., Kotova E.S. et al. Autologous hematopoietic stem cell transplantation does not improve the prognosis in patients with T-cell acute lymphoblastic leukemia (ALL)/T-cell lymphoblastic lymphoma (LBL), according to the multicenter prospective randomized study ALL-2016. *Gematologiya i transfuziologiya = Hematology and transfusiology* 2022;67(S2):32. (In Russ.).
- Zhang X.H., Chen J., Han M.Z. et al. The consensus from The Chinese Society of Hematology on indications, conditioning regimens and donor selection for allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: 2021 update. *J Hematol Oncol* 2021;14(1):145. DOI: 10.1186/s13045-021-01159-2
- Pulsipher M.A., Peters C., Pui C.H. High-risk pediatric acute lymphoblastic leukemia: to transplant or not to transplant? *Biol Blood Marrow Transplant* 2011;17(1 Suppl):S137–48. DOI: 10.1016/j.bbmt.2010.10.005
- Валиев Т.Т. Лечение острого лимфобластного лейкоза у детей по протоколам группы BFM. М.: МедИнк, 2025. С. 224. Valiev T.T. Treatment of acute lymphoblastic leukemia in children according to the BFM group protocols. Moscow: MedInk, 2025. P. 224. (In Russ.).
- Khazal S., Kebraie P. Hematopoietic cell transplantation for acute lymphoblastic leukemia: review of current indications and outcomes. *Leuk Lymphoma* 2021;62(12):2831–44. DOI: 10.1080/10428194.2021.1933475
- Nachman J.B., Heerema N.A., Sather H. et al. Outcome of treatment in children with hypodiploid acute lymphoblastic leukemia. *Blood* 2007;110(4):1112–5. DOI: 10.1182/blood-2006-07-038299
- Валиев Т.Т. Современные достижения детской онкологии и гематологии: данные 54-го Конгресса Международного общества детских онкологов (SIOP). *Российский журнал детской гематологии и онкологии* 2022;9(4):125–8. Valiev T.T. Innovative advances in pediatric oncology and hematology: data of 54th Congress of the International Society of Paediatric Oncology (SIOP). *Rossiyskiy zhurnal detskoy gematologii i onkologii = Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2022;9(4):125–8. (In Russ.).
- Biondi A., Gandemer V., De Lorenzo P. et al. Imatinib treatment of paediatric Philadelphia chromosome-positive acute lymphoblastic leukaemia (EsPhALL2010): a prospective, intergroup, open-label, single-arm clinical trial. *Lancet Haematol* 2018;5(12):e641–52. DOI: 10.1016/S2352-3026(18)30173-X

ORCID автора / ORCID of author

Т.Т. Валиев / T.T. Valiev: <https://orcid.org/0000-0002-1469-2365>

Конфликт интересов. Автор, заместитель главного редактора журнала «Онкогематология», не участвовал в рецензировании рукописи и заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author, Deputy editor-in-chief of Oncohematology journal, did not participate in reviewing the manuscript and declares no conflicts of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without external funding.

Статья поступила: 13.10.2025. **Принята к публикации:** 17.11.2025. **Опубликована онлайн:** 10.12.2025.

Article submitted: 13.10.2025. **Accepted for publication:** 17.11.2025. **Published online:** 10.12.2025.