

СТЕПЕНЬ ЗНАЧИМОСТИ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ЛЕЙКОПЕНИЕЙ

THE DEGREE OF SIGNIFICANCE OF RADIATION EXPOSURE IN PREDICTING CLINICAL AND HEMATOLOGICAL ABNORMALITIES IN CHILDREN WITH LEUKOPENIA

■ Латыпова Лилия Фуатовна

■ Latypova Liliya Fuatovna

■ Павлова Мария Юрьевна

■ Pavlova Maria Yurievna

■ Шерстнева Яна Вячеславовна

■ Sherstneva Yana Vyacheslavovna

■ Платонова Елизавета Олеговна

■ Platonova Elizaveta Olegovna

■ Башкирский государственный медицинский университет

■ Bashkir state medical university

E-mail: lizali-platonova@yandex.ru

Резюме

В последние годы повышен интерес к проблемам детской онкологии, что связано с повышением частоты злокачественных новообразований среди детской популяции. На сегодняшний день онконастороженность, в большей степени, рассматривается в отношении детей с поражением системы крови и кроветворения с риском неблагоприятного прогноза. Многократное воздействие факторов миелоагрессии, в том числе лучевой нагрузки, на организм ребенка может сопровождаться углублением гематологических преобразований и прогрессированием гемодепрессии, особенно в группе детей с ранней несостоятельностью различных звеньев иммунопоэза и гемопоэза. Изучение миелотоксического действия лучевой нагрузки на организм детей с лейкопенией может быть источником информации вероятности неблагоприятного прогноза цитопенических преобразований.

Цель исследования. Изучить данные анамнеза и установить роль лучевой нагрузки в развитии отклонений в состоянии здоровья у детей с лейкопенией.

Материал и методы. На основании изучения анамнестических, клинико - лабораторных данных определены последствия лучевой нагрузки (рентгеновское обследование или компьютерная томография) на состояние здоровья 32 детей с лейкопенией, жителей г. Уфы с 1 до 17 лет, в сравнении с данными состояния здоровья 31 ребенка с лейкопенией без лучевой нагрузки. Лучевая нагрузка в виде рентгенографии и компьютерной томографии составляла в пределах от 20 мкЗв до 20000-22000 мкЗв. Критерием диагностики лейкопении у детей было содержание лейкоцитов ниже $5,9 \cdot 10^9/\text{л}$. Статистическая обработка результатов с использованием статических пакетов Microsoft Excel и Foxgraph, Statistica 6,0 for Windows.

Результаты и обсуждение. Установлено, что при неоднократных эпизодах лучевой нагрузкой у детей с лейкопенией определяется усиление несостоятельности функции иммунитета и дестабилизация иммуногематологического гомеостаза, обуславливающих повышенную заболеваемость детей в отличие от показателей детей контрольной группы ($p < 0,05$). При увеличении частоты лучевой нагрузки у детей с лейкопенией выявляется более высокий удельный вес осложненных и рецидивирующих ОРЗ, а также обострений хронических поражений органов и систем во всех возрастных группах ($p < 0,05$). Исследования показали, что ухудшение состояния здоровья детей с лейкопенией сопровождается либо стабилизацией гематологических изменений, либо прогрессией клинических и иммуногематологических изменений в ответ на лучевые воздействия ($p < 0,05$). Это позволяет рассматривать лучевые воздействия в качестве маркера повышенной заболеваемости и неблагоприятного исхода иммуногематологических изменений у детей с лейкопенией и является перспективным направлением профилактики их хронизации.

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют об ухудшении состояния здоровья и увеличении частоты патологических процессов у детей с лейкопенией, подвергшихся лучевой нагрузке. Показатели заболеваемости детей с лейкопенией, получивших лучевую нагрузку, отличались от показателей детей контрольной группы, что свидетельствовало о роли лучевого воздействия на состояние иммунопоэза и гемопоэза ($p < 0,05$). Оценка динамики клинико-гематологических изменений при лучевой нагрузке может позволить выделить детей с высоким риском неблагоприятных последствий в системе кроветворения и иммунитета, прогнозировать сопутствующие им трансформации в состоянии здоровья.

Ключевые слова: дети, лейкопения, лучевая нагрузка, рентгенография, компьютерная томография, факторы риска.

In recent years, there has been increased interest in the problems of pediatric oncology, which is associated with an increase in the frequency of malignant neoplasms among the pediatric population. Today, oncovigilance is considered, to a greater extent, in relation to children with damage to the blood and hematopoiesis system with the risk of an unfavorable prognosis. Multiple exposure to myeloaggression factors, including radiation exposure, on the child's body can be accompanied by deepening hematological transformations and progression of hemodepression, especially in the group of children with early failure of various links of immunopoiesis and hematopoiesis. The study of the myelotoxic effect of radiation exposure on the body of children with leukopenia can be a source of information on the probability of an unfavorable prognosis of cytopenic transformations.

Aim. To study the anamnestic data and establish the role of radiation exposure in the development of deviations in the health of children with leukopenia.

Methods. Based on the study of anamnestic, clinical and laboratory data, the effects of radiation exposure (X-ray examination or computed tomography) on the health of 32 children with leukopenia, residents of Ufa from 1 to 17 years old, were determined in comparison with the health data of 31 children with leukopenia without radiation exposure. Radiation exposure in the form of X-ray and computed tomography ranged from 20 μ Sv to 20,000-22,000 μ Sv. The diagnostic criterion for leukopenia in children was the leukocyte content below 5.9 10⁹ / l. Statistical processing of the results using the statistical packages Microsoft Excel and Foxgraph, Statistica 6.0 for Windows.

Results. It was found that repeated episodes of radiation exposure in children with leukopenia are associated with increased immune dysfunction and destabilization of immunohematological homeostasis, which causes increased morbidity in children in contrast to the indicators of children in the control group ($p < 0.05$). With an increase in the frequency of radiation exposure in children with leukopenia, a higher proportion of complicated and recurrent ARIs, as well as exacerbations of chronic lesions of organs and systems in all age groups is revealed ($p < 0.05$). Studies have shown that deterioration in the health of children with leukopenia is accompanied by either stabilization of hematological changes or progression of clinical and immunohematological changes in response to radiation exposure ($p < 0.05$). This allows us to consider radiation exposure as a marker of increased morbidity and unfavorable outcome of immunohematological changes in children with leukopenia and is a promising direction for preventing their chronicization.

Conclusion. The results of the study indicate a deterioration in health and an increase in the frequency of pathological processes in children with leukopenia exposed to radiation. The incidence rates of children with leukopenia exposed to radiation differed from those of the control group, indicating the role of radiation exposure on the state of immuno- and hematopoiesis ($p < 0.05$). Evaluation of the dynamics of clinical and hematological changes during radiation exposure can identify children with a high risk of adverse effects in the hematopoietic and immune systems, and predict the accompanying transformations in health.

Key words: children, leukopenia, radiation exposure, radiography, computed tomography, risk factors.

Библиографическая ссылка на статью

Латыпова Л.Ф., Павлова М.Ю., Шерстнева Я.В., Платонова Е.О. Степень значимости лучевой нагрузки в прогнозировании клинико-гематологических отклонений у детей с лейкопенией // Innova. - 2025. - Т. 11. - № 1. - С.22-27.

References to the article

Latypova L.F., Pavlova M.Yu., Sherstneva Ya.V., Platonova E.O. The degree of significance of radiation exposure in predicting clinical and hematological abnormalities in children with leukopenia // Innova. - 2025. - Т. 11. - № 1. - P.22-27.

Важность проблемы гематологических отклонений среди детской популяции определяется ростом частоты различных поражений системы крови и кроветворения и их неблагоприятным прогнозом [1,2,3]. В последние десятилетия отмечается рост частоты онкологической настороженности у детей [4,5,6]. Частота онкопатологии среди детей от 0-17 лет с 2022 по 2023 гг. выросла на 3,4 %, среди детей от 0 до 14 лет на 1,3% [7,8,9]. Это вызывает особый интерес к гематологическим синдромам, рассматриваемым в качестве предшественников предлейкозных гематологических изменений, повышающих риск их лейкозной трансформации [6,10,11]. Известно, что дебют лейкоза может протекать под «маской» острой респираторной или другой инфекции, что затрудняет диагностику болезни на ранних этапах развития [3,4,11]. В связи с этим возрастает роль изучения миелотоксического действия различных физических, химических, биологических и инфекционных агентов, антител, иммунных комплексов, радиации, лекарств и др. в развитии необратимых преобразований в системе гемопоэза, особенно в группе детей с несостоятельностью различных звеньев гемопоэза.

Известно, что лейкопения является признаком иммунной недостаточности и уменьшение числа лейкоцитов в периферической крови сопровождается снижением функций иммунитета [12,13,14]. Повторные эпизоды лучевых воздействий, как факторов миелоагрессии, могут сопровождаться углублением гематологических преобразований, снижением защитных сил организма и повышенной заболеваемостью детей [15,16].

В связи с этим, наибольший акцент приобретает учет факторов риска, действие которых могут способствовать транзитным нарушениям в системе крови и кроветворения способны вызвать прогрессирование гемодепрессии. Изучение риска миелотоксического действия лучевой нагрузки является важным источником информации о состоянии гематологического статуса ребенка, неблагоприятного течения и вероятности неблагоприятного прогноза цитопенических преобразований.

Цель исследования. Изучить данные анамнеза и установить роль лучевой нагрузки в развитии отклонений в состоянии здоровья у детей с лейкопенией.

Материал и методы.

Для изучения данных анамнеза в исследование были включены 63 ребенка с

лейкопенией в возрасте с 1 до 17 лет (средний показатель лейкоцитов в периферическом анализе крови равен $4,93 \cdot 10^9/\text{л}$), проживающих в г. Уфа. Из них мальчиков было 35 (55,6 %) и девочек - 28 (44,4 %). Детей в возрасте с 1 до 3 лет было 9(14,3 %), с 4 до 6 лет - 12 (19,1 %), с 7 до 12 лет - 22 (34,9%), с 13 до 17 лет - 20(31,7%). Основную группу составили 32 ребенка, получившие лучевую нагрузку (рентгеновское обследование или компьютерная томография). Из них получили лучевую нагрузку до 20 мкЗв – 11(34,3%) детей, с 21-40 мкЗв – 5(15,6%) детей, с 41-60 мкЗв – 2(6,2%) детей, с 61-80 мкЗв – 1(3,2 %) ребенок, с 100-200 мкЗв – 3(9,3%) детей, с 200-300 мкЗв – 2(6,2%) детей, с 300-400 мкЗв – 2(6,2%) детей, с 400-500 мкЗв – 2(6,2%) детей, с 1000-2000 мкЗв – 1(3,1%) ребенок, 6000-7000 мкЗв – 1(3,1%) ребенок, с 20000-22000 мкЗв – 2(6,2%) детей. Контрольную группу составил 31 ребенок с лейкопенией аналогичного возраста без лучевой нагрузки.

Программа исследования предусматривала: сбор данных анамнеза, определение факторов риска неблагоприятных последствий лучевой нагрузки, клиничко - лабораторный контроль динамики изменений состояния здоровья детей. Анамнез жизни, оценка общего состояния и клинический статус детей выяснялся при изучении историй развития ребенка (ф. 025/у), истории болезни (ф. 003/у), изучение медицинской документации и результатов лабораторных исследований (формы № 26, № 30, №112, № 251 - У, № 265 - У). У всех детей проведен общий анализа крови, выполненные на автоматическом анализаторе (Unicel DxH 800, «Beckman Coulter», США), определены показатели лейкограммы, концентрация гемоглобина, эритроцитарные индексы. Критерием диагностики лейкопении у детей было содержание лейкоцитов ниже $5,9 \cdot 10^9/\text{л}$.

Для статистической обработки результатов исследования использованы графический и статический пакеты Microsoft Excel и Foxgraph, Statistica 6,0 for Windows. Результаты считались достоверными при $p < 0,05$, что общепризнано при проведении медицинских исследований.

Результаты исследований.

Результаты изучения анамнеза и клиничко – лабораторных данных у больных с лейкопенией, получивших лучевую нагрузку, показали более высокую частоту у них отклонений в состоянии здоровья, чем у детей с лейкопенией без лучевой нагрузки. Среди них выявлено преобладание как острых, так и

хронических заболеваний, что свидетельствовало о значимом снижении функции систем защиты организма и могло повышать риск неблагоприятной динамики иммунодепрессий в случаях лучевой нагрузки. Высокий уровень поражений различных органов и систем обнаружен у всех детей с лейкопенией. Но наибольшее число больных оказалось в группе детей с лейкопенией после лучевой нагрузки, нежели в группе детей с лейкопенией без лучевой нагрузки (66,9% против 33,1% в контроле; $p < 0,05$, соответственно). Результаты исследования, что в период после лучевой нагрузки у детей с лейкопенией повышается подверженность к поражению органов пищеварения и ЛОР-органов, превышающей более чем в 2 раза показатели детей контрольной группы (10,5% и 10,5% против 4,2% и 5,0% в контроле; $p < 0,05$, соответственно). Для группы детей с лучевой нагрузки оказалось характерным рост частоты проявлений поражения нервной системы (8,9% против 7,6% в контроле; $p < 0,05$), более чем в 4 раза превышение удельного веса заболеваний органов дыхания (5,2% против 1,3% в контроле; $p < 0,05$), в 3,3 раза чаще - болезней глаз (5,6% против 1,7% в контроле; $p < 0,05$) и в 1,7 раза чаще - болезней кожи и слизистых оболочек (6,4% против 3,7% в контроле; $p < 0,05$). Наряду с этим на фоне лучевой нагрузки у детей с лейкопенией установлено наличие более высокого процента сердечно-сосудистой патологии (1,5% против 1,8% в контроле; $p < 0,05$), поражения почек и мочевыделительной системы (1,5% против 0,6% в контроле; $p < 0,05$), болезни половой системы и придатков (1,9% против 0,9% в контроле; $p < 0,05$), костно-мышечного аппарата (2,7% против 0,7% в контроле; $p < 0,05$). Исследованием выявлено, что заболевания различных органов и систем у детей с лейкопенией на фоне лучевой нагрузки в 2,1 раза чаще имели инфекционную вирусно-бактериальную природу (8,7% против 4,2% в контроле; $p < 0,05$).

Исследования показали зависимость роста заболеваемости детей с лейкопенией на фоне лучевой нагрузки от частоты эпизодов диагностических методов обследования ($p < 0,05$). Отмечена более высокая частота поражений различных органов и систем у детей, обследованных методами лучевой диагностики более 3 раз, нежели от 1 до 3 раз (80,7% против 34,2% в контроле; $p < 0,05$).

Заболеваемость у детей с лейкопенией, получивших лучевую нагрузку, была выше во все возрастные периоды, в отличие от контроля

($p < 0,05$). Показатели отклонений в состоянии здоровья были выше в возрасте с 1 года до 3 лет (80,7% против 34,2% в контроле; $p < 0,05$), с 4 до 6 лет (73,7% против 39,3% в контроле; $p < 0,05$), с 7 до 12 лет (78,1% против 44,5% в контроле; $p < 0,05$), с 13 до 17 лет (67,7% против 47,2% в контроле; $p < 0,05$). В возрасте с 1 до 3 лет у детей с лейкопенией на фоне лучевой нагрузки чаще выявлялись симптомы поражения нервной системы и органов пищеварения (68,1% и 54,5% против 35,3% и 24,1% в контроле, соответственно; $p < 0,05$). В возрасте с 4 до 6 лет был более высоким удельный вес острых респираторных инфекций верхних дыхательных путей (61,1% против 47,5% в контроле, соответственно; $p < 0,05$). Эпизоды респираторных заболеваний протекали у таких детей с лейкопенией отличались более тяжелым течением с длительным восстановительным периодом. У школьников старше 7 лет преобладали поражения органов пищеварения и хронические очаги ЛОР - органов (61,3% и 38,1% против 41,2% и 14,7% в контроле, соответственно; $p < 0,05$).

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют об ухудшении состояния здоровья детей с лейкопенией, подвергшихся лучевой нагрузке. Отмечается увеличение частоты патологических процессов у детей различных возрастных групп впоследствии проведенных подобных диагностических исследований. Для детей с лейкопенией младшего возраста характерен высокий удельный вес сочетанных поражений различных органов и систем, для детей старших возрастных групп – наличие хронических очагов инфекций. Удельный вес заболеваний у детей с лейкопенией имеет тенденцию к росту при неоднократных диагностических манипуляциях, проведенных через короткие промежутки времени. Частота заболеваний на фоне иммунной несостоятельности при лейкопении, усугубляющейся лучевой нагрузкой, были взаимосвязаны и отличались от показателей детей контрольной группы, что свидетельствовало о связи лучевого воздействия и дестабилизации процессов гемо- и иммунопоэза. Адекватный подход к выбору различных диагностических манипуляций у детей с лейкопенией может позволить предупредить возникновение и хронизацию патологических процессов.

Обсуждение.

Исследованием выявлена клинико-диагностическая и прогностическая значимость лучевого воздействия на состояние здоровья

детей с лейкопенией. При повторных эпизодах лучевого воздействия у детей с лейкопенией выявляется более высокий показатель заболеваемости. Выраженность изменений уровня заболеваемости при лейкопении у детей определяет повышенный риск неблагоприятного исхода иммуногематологических изменений у детей с лейкопенией и является перспективным направлением профилактики хронизации патологических проявлений.

Результаты исследования подтверждают литературные сведения об информативности показателя лучевого воздействия в качестве маркера прогноза течения патологических процессов [15,16].

Следовательно, более высокий уровень заболеваемости при лейкопении у детей может быть связан с миелотоксическим действием лучевого воздействия. Но интерес к изучению проблемы возрастает в связи с тем, что течение отклонений в соматогенезе во многом определяется интенсивностью и длительностью данного воздействия. Вместе с тем, начало формирования неблагоприятных иммуногематологических последствий может отмечаться на этапе транзиторных отклонений в состоянии здоровья и исключить их необратимую прогрессию не всегда представляется возможным. Для своевременного выявления риска необратимости гематологических преобразований у детей является важным знание о воздействующих факторах, продолжительности и интенсивности их действия. Это может позволить решить вопросы своевременной диагностики гемодепрессий и улучшить прогноз сопутствующих отклонений в состоянии здоровья ребенка. При этом важным является онкологическая настороженность, выявление неспецифических первичных симптомов, скрывающихся под «масками» других заболеваний. Изучение последствий влияния неблагоприятных факторов на состояние здоровья и иммуногематологическую сферу у детей с гематологическими синдромами позволит разработать алгоритмы диагностики и критерии прогноза гемоцитопений

Заключение.

Таким образом, отклонения в состоянии здоровья у детей формируются под влиянием неблагоприятным внешних факторов, интенсивность воздействия которых определяется степенью их миелоагрессии и иммуногематологической нестойкостью организма. Лучевые нагрузки у детей с гемоцитопенией на фоне незрелости и несостоятельности иммунной системы могут

явиться фактором, повышающим риск их необратимой трансформации. Важно помнить, что диагностика прогрессирующих отклонений в состоянии здоровья ребенка с гематологическим синдромом относится к важным диагностическим критериям выявления предлейкозных преобразований цитопений. Выявление факторов неблагоприятного влияния лучевых воздействий на состояние здоровья детей с лейкопений позволит объединить их в группы риска по неблагоприятному течению гемоцитопений и предотвратит поражение различных органов и систем.

Литература.

1. Деордиева Е.А., Щербина А.Ю. Нейтропении в практике детского гематолога/онколога // Онкогематология. 2015. № 1. С.67-73. DOI:10.17650/1818-8346-2015-1-46-52 (Deordieva E.A., SHCHerbina A.YU. Nejtropenii v praktike detskogo gematologa/onkologa // Onkogematologiya. 2015. № 1. С.67-73. DOI:10.17650/1818-8346-2015-1-46-52)
2. Латыпова Л. Ф., Павлова М.Ю., Насырова С.Ю. Пути прогнозирования течения респираторных заболеваний у детей с лейкопенией // Теоретический и научно-практический журнал. НАУЧНЫЙ АЛЬМАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ. -2022. -№2. Ч. 7- С. 456-463 (Latypova L. F., Pavlova M.YU., Nasyrova S.YU. Puti prognozirovaniya techeniya respiratornyh zabolevanij u detej s lejkopeniej // Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal. NAUCHNYJ AL'MANAH CENTRAL'NOGO CHERNOZEM'YA. -2022. -№2. CH. 7- S. 456-463)
3. Bannon A., Di Nardo C. Hereditary predispositopn to myelodysplastic syndrome. Int J. Mol. Sci. 2016; 17(6). DOI: [10.3390/ijms17060838](https://doi.org/10.3390/ijms17060838)
4. Спичак И.И., Герасимова А.В., Теплых Е.В. Нейтропении, в том числе фебрильные, как частое и закономерное событие в специализированного детского онкологического стационара //Педиатрический вестник Южного Урала.- 2014.-№ 3.- С.1-2 (Spichak I.I., Gerasimova A.V., Teplyh E.V. Nejtropenii, v tom chisle febril'nye, kak chastoe i zakonomernoje sobytie v specializirovannogo detskogo onkologicheskogo stacionara //Pediatricheskij vestnik YUzhnogo Urala.- 2014.-№ 3.- S.1-2)
5. Сусулева Н.А., Рябухина Ю.Е., Зейналова П.А., Савельева М.И. Проблемы детской онкологии. Онконастороженность. Consilium Medicum. 2023;25(8):497–504. <https://doi.org/10.26442/20751753.2023.8.202336> (Susuleva N.A., Ryabuhina YU.E., Zejnalova P.A., Savel'eva M.I. Problemy detskoj onkologii. Onkonastorozhennost'. Consilium Medicum.

2023;25(8):497–504.

<https://doi.org/10.26442/20751753.2023.8.202336>)

6. Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Понукалина Е.В., Жевак Т.Н., Полутова Н.В., Бизенкова М.Н. Лейкопении: общая характеристика, этиология, патогенез, особенности гематологических сдвигов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 7. – С. 178–180 (CHesnokova N.P., Nevvzhaj T.A., Ponukalina E.V., ZHevak T.N., Polutova N.V., Bizenkova M.N. Lejkopenii: obshchaya harakteristika, etiologiya, patogenez, osobennosti gematologicheskikh sdvigov // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. – 2015. – № 7. – S. 178-180)

7. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году /Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой – Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. – илл. – 262 с. (Sostoyanie onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2023 godu /Pod red. A.D. Kaprina, V.V. Starinskogo, A.O. SHahzadovoj – Moskva: MNI OI im. P.A. Gercena – filial FGBU «NMIC radiologii» Minzdrava Rossii, 2024. – ill. – 262 s.)

8. Мерабишвили В.М. Состояние онкологической помощи в России: дети (0–14 лет), заболеваемость, смертность, погодичная летальность (популяционное исследование на уровне федерального округа). Часть I. Российский журнал детской гематологии и онкологии. 2023;10(2):54–62 (Merabishvili V.M. Sostoyanie onkologicheskoy pomoshchi v Rossii: deti (0–14 let), zabolevaemost', smertnost', pogodichnaya letal'nost' (populyacionnoe issledovanie na urovne federal'nogo okruga). CHast' I. Rossijskij zhurnal detskoj gematologii i onkologii. 2023;10(2):54–62)

9. Шамитова Е.Н., Кучева А.Д., Салыхова З.И. Острый лимфобластный лейкоз у детей дошкольного возраста // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2022. – № 3 – С. 81-85 (SHamitova E.N., Kucheva A.D., Salyahova Z.I. Ostryj limfoblastnyj lejkoz u detej doskol'nogo vozrasta // Nauchnoe obozrenie. Medicinskie nauki. – 2022. – № 3 – S. 81-85)

10. Черепанова В.В., Михайлова З.Д., Михайлова Ю.В., Синькова В.В. Нейтропении: старая проблема - новое прочтение. Советы гематолога кардиологу // Кардиология: новости мнения, обучение.- 2019.- Т. 7, № 1. - С. 47-50. DOI: 10.24411/2309-1908-2019-11006 (CHerepanova V.V., Mihajlova Z.D., Mihajlova YU.V., Sin'kova V.V. Nejtropenii: staraya problema - novoe prochtenie. Sovety gematologa kardiologu //

Kardiologiya: novosti mneniya, obuchenie.- 2019.- T. 7, № 1. - S. 47-50. DOI: 10.24411/2309-1908-2019-11006)

11. Одинец Ю.В., Панфилова Е.А., Панфилов К.В. Дебютные «маски» острых лейкозов у детей // Здоровье ребенка.- 2008; (3): 37-41 (Odines YU.V., Panfilova E.A., Panfilov K.V. Debyutnye «maski» ostryh lejkozov u detej // Zdorov'e rebenka.- 2008; (3): 37-41)

12. Ткачук Е.А., Мартынович Н.Н. Возрастные особенности кроветворной и иммунной систем у детей и подростков // ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра педиатрии. – Иркутск: ИГМУ, 2020. – 116 с. (Tkachuk E.A., Martynovich N.N.. Vozrastnye osobennosti krovetvornoj i immunnoj sistem u detej i podrostkov // FGBOU VO IGMU Minzdrava Rossii, kafedra pediatrii. – Irkutsk: IGMU, 2020. – 116 s.)

13. Ильченко С.И., Коренюк Е.С., Фиалковская А.А. Нейтропения у детей: клинические маски и врачебная тактика // For cite: Zdorov'e rebenka. 2018;13(4):387-393. Doi:10.22141/2224-0551.13.4.2018.137025

(Il'chenko S.I., Korenyuk E.S., Fialkovskaya A.A. Nejtropeniya u detej: klinicheskie maski i vrachebnaya taktika // For cite: Zdorov'e rebenka. 2018;13(4):387-393. Doi:10.22141/2224-0551.13.4.2018.137025)

14. Characteristics and significance of risk factors in the development of hematological syndromes in children/ Latypova Lilia Fuatovna,

Kalimullina Dilara Khatimovna, Bakirov Bulat Akhatovich, Yuldashev Vladimir Labibovich, Amirova Elvira Flaridovna, Pavlova Maria Yurievna // AVFT Archivos Vtntzolanos de Farmacologia Terapeutica Volumen 40, numero 8, 2021, 766-774 ISSN 2610-7988

15. Meulepas JM, Ronckers CM, Smets AMJB, Nievelstein RAJ, Gradowska P, Lee C, Jahnen A, van Straten M, de Wit MY, Zonnenberg B, Klein WM, Merks JH, Visser O, van Leeuwen FE, Hauptmann M. Radiation Exposure From Pediatric CT Scans and Subsequent Cancer Risk in the Netherlands. J Natl Cancer Inst. 2019 Mar 1;111(3):256-263. doi: 10.1093/jnci/djy104. Erratum in: J Natl Cancer Inst. 2018 Oct 1;110(10):1154. doi: 10.1093/jnci/djy158. PMID: 30020493; PMCID: PMC6657440.

16. Шацкий И.Г., Дружинина П.С., Капырина Ю.Н., Осипов М.В. Эффективные дозы детей при проведении рентгенодиагностических исследований: литературный обзор // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т. 68. № 6. С. 27–41. DOI:[10.33266/1024-6177-2023-68-6-27-41](https://doi.org/10.33266/1024-6177-2023-68-6-27-41) (SHackij I.G., Druzhinina P.S., Kapyrina YU.N., Osipov M.V. Effektivnye dozy detej pri provedenii rentgenodiagnosticheskikh issledovanij: literaturnyj obzor // Medicinskaya radiologiya i radiacionnaya bezopasnost'. 2023. T. 68. № 6. S. 27–41. DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-6-27-41)