

Показатели гемограммы при новой коронавирусной инфекции у детей 7–14 лет

И.К. Богомолова, А.А. Бабкин, В.Н. Перегоедова

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Чита, Россия

Hemogram indicators in children aged 7–14 years with new coronavirus infection

I.K. Bogomolova, A.A. Babkin, V.N. Peregoedova

Chita State Medical Academy, Chita, Russia

Исследование посвящено оценке общеклинического анализа крови у детей с новой коронавирусной инфекцией в зависимости от тяжести заболевания. Обследованы 107 пациентов с вирус-идентифицированной новой коронавирусной инфекцией в возрасте 7–14 лет. У 19 (17,8%) диагностировано бессимптомное, у 69 (64,4%) легкое и у 19 (17,8%) среднетяжелое течение COVID-19. Группа контроля представлена 75 здоровыми детьми. Проанализированы показатели гемограммы в каждой группе, проведен корреляционный анализ содержания красных и белых форменных элементов крови со степенью тяжести заболевания. У детей с новой коронавирусной инфекцией выявлено достоверное уменьшение уровня гемоглобина в крови относительно группы контроля, хотя и не выходящее за пределы нормальных значений. Установлена обратная корреляция между снижением уровня лейкоцитов и абсолютного количества лимфоцитов со степенью тяжести клинических проявлений заболевания.

Ключевые слова: дети, новая коронавирусная инфекция, дети, SARS-CoV-2, гемограмма, COVID-19.

Для цитирования: Богомолова И.К., Бабкин А.А., Перегоедова В.Н. Показатели гемограммы при новой коронавирусной инфекции у детей 7–14 лет. Рос вестн перинатол и педиатр 2022; 67:(6): 54–57. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-6-54-57

The research is focused on the evaluation of a general blood test in children with a new coronavirus infection, depending on the severity of the disease. 107 patients with virus-identified new coronavirus infection aged 7–14 years were examined. 19 (17.8%) were diagnosed with asymptomatic, 69 (64.4%) mild, and 19 (17.8%) moderate COVID-19. The control group is represented by 75 healthy children. The hemogram indicators in each group were analyzed, a correlation analysis of the red and white blood cell counts with the severity of the disease was carried out. In children with a new coronavirus infection, a significant decrease in the blood hemoglobin relative to the control group was revealed, although not exceeding the normal values. An inverse correlation was established between a decrease in the WBC and absolute lymphocytes count and the severity of clinical manifestations of the disease.

Key words: children, new coronavirus infection, children, SARS-CoV-2, hemogram, COVID-19.

For citation: Bogomolova I.K., Babkin A.A., Peregoedova V.N. Hemogram indicators in children aged 7–14 years with new coronavirus infection. Ros Vestn Perinatol i PEDIATR 2022; 67:(6): 54–57 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-6-54-57

Гемограмма — простой для измерения, рутинный и экономичный метод, который помогает диагностировать и устанавливать прогрессирование патологического процесса [1, 2]. Общий анализ крови может служить важным инструментом определения стадии заболевания, поскольку уровень форменных элементов меняется в процессе болезни.

В ответ на внедрение инфекционного агента не существует универсального типа лейкоцитарного ответа. Для одних болезней оптимальным является сегментоядерный, для других — лимфоцитарный сдвиг в формуле белой крови. Известно, что у 46,7% детей, перенесших грипп А/Н1N1/09, в гемограмме

отмечали лейкоцитоз и сдвиг лейкоцитарной формулы влево [3]. При респираторно-синцитиальных вирусных инфекциях число лимфоцитов в периферической крови уменьшается [4]. У пациентов с хроническим вирусным гепатитом С сдвиги эритроцитарного звена гемограммы заключались в развитии анизоцитоза (86%), макроцитоза (22%), гиперхромии (24%), анемии 4% [1]. При коклюше в клиническом анализе крови у 79% детей повышено число тромбоцитов пропорционально степени тяжести заболевания ($p < 0,05$) [2]

Однако в доступной литературе недостаточно данных о характере изменения показателей гемограммы по мере прогрессирования новой коронавирусной инфекции у детей [5]. На ранних стадиях COVID-19 зарегистрировано сниженное число лейкоцитов периферической крови, в то время как количество лимфоцитов увеличено [6]. В исследовании W.J. Guan и соавт. [7, 8] показано более частое, чем при бессимптомных и легких формах заболевания, развитие лимфоцитопении при пневмонии.

Цель исследования: сравнить показатели гемограммы у детей с новой коронавирусной инфекцией в зависимости от тяжести патологического процесса.

© Коллектив авторов, 2022

Адрес для корреспонденции: Бабкин Артем Александрович — асс. кафедры педиатрии Читинской государственной медицинской академии, ORCID: 0000-0002-8046-9882
e-mail: aa-babkin@mail.ru

Богомолова Ирина Кимовна — д.м.н., проф., зав. кафедрой педиатрии лечебного и стоматологического факультетов Читинской государственной медицинской академии, ORCID: 0000-0003-4668-6071

Перегоедова Валентина Николаевна — асс. кафедры педиатрии лечебного и стоматологического факультетов, к.м.н. Читинской государственной медицинской академии, ORCID: 0000-0002-9684-2864

672090 Чита, ул. Горького, д. 39 А

Характеристика детей и методы исследования

За период с 1 апреля по 31 июля 2020 г. обследованы 107 детей в возрасте от 7 до 14 лет, инфицированных SARS-CoV-2: 59% (63/107) мальчиков, 41% (44/107) девочек, госпитализированных в ГУЗ «Городская клиническая больница №1» г. Читы, на базе которой развернут главный моностационар для оказания медицинской помощи больным с коронавирусной инфекцией COVID-19 на территории Забайкальского края. Критерии включения в исследование: возраст 7–14 лет; диагноз «Новая коронавирусная инфекция COVID-19, вирус идентифицирован (U07.1)»; информированное согласие родителей ребенка на участие в исследовании.

Согласно рабочим критериям тяжести течения COVID-19 у детей [9] сформированы 3 группы: 1-я — 17,8% (19/107) пациентов с бессимптомным течением; 2-я — 64,4% (69/107) больных с легким течением новой коронавирусной инфекции; 3-я — 17,8% (19/107) пациентов среднетяжелой формы COVID-19. Критерии включения в 1-ю группу: положительный тест на SARS-CoV-2 методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), отсутствие клинической симптоматики и изменений на компьютерной томограмме. Критерии включения во 2-ю группу: положительный тест на SARS-CoV-2 методом ПЦР, лихорадка $\leq 38,5$ °C, симптомы интоксикации (слабость, миалгия), поражение верхних дыхательных путей (кашель, боль в горле, заложенность носа, гиперемия и отечность ротоглотки), отсутствие аускультативных изменений в легких, $SpO_2 \geq 95\%$, отсутствие изменений на компьютерной томограмме органов грудной клетки (КТ 0). Критерии включения в 3-ю группу: положительный тест на SARS-CoV-2 методом ПЦР, лихорадка $\geq 38,5$ °C, сухой малопродуктивный кашель, пневмония, наличие аускультативных изменений в легких в виде сухих и влажные хрипов, отсутствие дыхательной недостаточности, одышки, $SpO_2 \geq 93\%$, незначительные изменения на компьютерной томограмме органов грудной клетки, типичные для вирусного поражения легкой или среднетяжелой степени (КТ 1–2).

Группу контроля составили дети в возрасте 7–14 лет, I группы здоровья, не болевшие новой коронавирусной инфекцией COVID-19, а также другими острыми респираторными инфекциями в течение последних 3 мес, обследованные в рамках профилактического осмотра сотрудниками ГУЗ «Детский клинический медицинский центр г. Читы».

РНК вируса SARS-CoV-2 в назо- и орофарингеальных мазках определяли качественным методом ПЦР. Характерные признаки вирусного поражения легких устанавливали методом компьютерной томографии органов грудной клетки и расценивали согласно критериям тяжести течения COVID-19 у детей [9]. Протокол исследования одобрен локальным этическим

комитетом Читинской государственной медицинской академии 15 апреля 2020 года №101.

При проведении статистического анализа авторы руководствовались принципами Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) и рекомендациями «Статистический анализ и методы в публикуемой литературе» (SAMPL) [10, 11]. Учитывая, что численность 1-й и 3-й групп была менее 50 человек, оценку нормальности распределения признаков выполняли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Полученное распределение признаков отличалось от нормального, данные представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей: $Me [Q_1; Q_3]$. Для сравнения четырех исследуемых групп по одному количественному признаку применяли критерий Краскела–Уоллиса (H). При наличии статистически значимых различий с учетом поправки Бонферрони выполнено попарное сравнение с помощью критерия Манна–Уитни (U) [12]. Статистическая обработка полученных данных осуществлена с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics Version 25.0 (International Business Machines Corporation, license No. Z125–3301–14, США).

Результаты и обсуждение

Как представлено в таблице, уровень гемоглобина в 1-й группе в 1,05 [1,04; 1,11] раза ($U=283,5$; $p<0,001$), во 2-й группе — в 1,04 [1,03; 1,08] раза ($U=1350,5$; $p<0,001$), в 3-й группе — в 1,03 [1,01; 1,10] раза ниже, чем в группе контроля ($U=396,5$; $p=0,003$). Обращает внимание, что по мере увеличения степени тяжести клинических проявлений новой коронавирусной инфекции уровень гемоглобина снижался, но не выходил за границы референтных значений ($\rho=-0,35$; $p<0,001$). Данный показатель может использоваться в комплексном анализе.

Содержание лейкоцитов в сыворотке крови у пациентов 1-й группы в 1,32 [1,01; 1,44] раза ($U=383,5$; $p=0,002$), во 2-й группе — в 1,40 [1,22; 1,46] раза ($U=1010,0$; $p<0,001$), в 3-й группе в 1,87 [1,23; 2,08] раза ($U=192,0$; $p<0,001$) ниже, чем в группе контроля. Снижение уровня лейкоцитов обладает заметной обратной корреляцией со степенью тяжести клинических проявлений новой коронавирусной инфекции ($\rho=-0,54$; $p<0,001$), что свидетельствует об угнетении лейкоцитарного звена пропорционально утяжелению заболевания.

Абсолютное содержание нейтрофилов также умеренно снижалось по мере увеличения степени тяжести новой коронавирусной инфекции ($\rho=-0,41$; $p<0,001$). Содержание нейтрофилов в 1-й группе в 1,54 [1,05; 1,87] раза ($U=463,5$; $p=0,02$), во 2-й группе — в 1,74 [1,48; 1,96] раза ($U=1178,5$; $p<0,001$), в 3-й группе — в 2,22 [1,29; 2,65] раза ниже, чем в группе контроля ($U=319,5$; $p<0,001$). Обращает внимание, что относительное содержание нейтрофилов в сравниваемых группах имеет сходное распределе-

Таблица. Сравнительный анализ гемограмм пациентов исследуемых групп
Table. Comparative analysis of hemograms of patients in the studied groups

Параметр	Группа контроля (n=75)	Исследуемые группы (n=107)			Тестовая статистика, df=3
		1-я (n=19)	2-я (n=69)	3-я (n=19)	
RBC, ·10 ¹² /л	4,5 [4,5; 4,9]	4,9 [4,7; 4,9]	4,9 [4,8; 4,9]	4,9 [4,7; 5,4]	H=6,14; p=0,11
HGB, г/л	140,0 [139,3; 142,1]	133,0 [128,5; 134,4]	135,0 [131,9; 135,7]	136,0 [129,0; 138,0]	H=33,31; p<0,001
HCT, %	38,5 [38,3; 38,3]	38,1 [37,5; 38,7]	39,1 [38,3; 39,4]	39,6 [37,8; 40,4]	H=4,75; p=0,19
PLT, ·10 ⁹ /л	265,0 [263,0; 275,9]	261,0 [250,6; 282,2]	270,0 [260,4; 286,7]	256,2 [242,4; 293,2]	H=9,26; p=0,03
WBC, ·10 ⁹ /л	7,5 [7,5; 7,9]	5,7 [5,5; 7,4]	5,4 [5,4; 6,1]	4,0 [3,8; 6,1]	H=50,28; p<0,001
NEUT, %	50,8 [50,6; 51,3]	43,3 [39,7; 48,7]	40,9 [40,9; 45,1]	44,1 [41,4; 49,2]	H=12,37; p=0,006
LYM, %	44,4 [42,2; 44,4]	45,9 [40,6; 49,1]	45,0 [41,8; 46,5]	42,2 [39,1; 45,2]	H=1,77; p=0,62
BAS, %	0,6 [0,6; 0,7]	0,5 [0,4; 0,5]	0,5 [0,5; 0,6]	0,6 [0,5; 0,7]	H=5,01; p=0,17
NEUT, ·10 ⁹ /л	4,0 [4,0; 4,5]	2,6 [2,4; 3,8]	2,3 [2,3; 2,7]	1,8 [1,7; 3,1]	H=32,41; p<0,001
LYM, ·10 ⁹ /л	3,2 [3,2; 3,4]	2,6 [2,4; 2,9]	2,4 [2,4; 2,8]	2,0 [1,8; 2,4]	H=49,01; p<0,001
BAS, ·10 ⁹ /л	0,04 [0,04; 0,05]	0,03 [0,02; 0,04]	0,03 [0,03; 0,04]	0,03 [0,02; 0,04]	H=7,73; p=0,052

ние, обладающее между тем слабой силой связи со степенью тяжести клинических проявлений коронавирусной инфекции ($\rho=-0,23$; $p=0,002$). Относительное содержание нейтрофилов в 1-й группе в 1,17 [1,04; 1,29] раза ($U=582,5$; $p=0,22$), во 2-й группе — в 1,24 [1,12; 1,25] раза ($U=1591,5$; $p<0,001$), в 3-й группе — в 1,15 [1,03; 1,24] раза ($U=571,5$; $p=0,18$) ниже, чем в группе контроля. Отсутствие статистически значимых различий в оценке относительного содержания нейтрофилов между группой контроля и 1-й и 3-й группами исследования подтверждает отсутствие более выраженной связи. Поэтому снижение относительного содержания нейтрофилов не следует рассматривать в качестве прямого маркера утяжеления новой коронавирусной инфекции.

Между уровнем лимфоцитов и степенью тяжести клинических проявлений новой коронавирусной инфекции имеется заметная обратная корреляция ($\rho=-0,52$; $p<0,001$). Абсолютное содержание лимфоцитов в 1-й группе в 1,23 [1,10; 1,42] раза ($U=348,5$; $p=0,001$), во 2-й группе — в 1,33 [1,14; 1,42] раза

($U=1124,5$; $p<0,001$), в 3-й группе — в 1,60 [1,33; 1,89] раза ниже, чем в группе контроля ($U=136,5$; $p<0,001$). При этом опубликованы данные об увеличении лейкоцитоза и лимфоцитопении соизмеримо степени тяжести заболевания у взрослых пациентов [13–15]. При этом у детей, инфицированных SARS-CoV-2, уровень лимфоцитов в периферической крови остается преимущественно в пределах референсных значений, что свидетельствует о меньших иммунных сдвигах [14].

Заключение

Наиболее часто в гемограмме у детей с новой коронавирусной инфекцией отмечалось снижение уровня гемоглобина в сыворотке крови, уменьшение числа лейкоцитов, а также снижение процентного и абсолютного количества нейтрофилов и лимфоцитов по сравнению с таковыми у относительно здоровых детей. Таким образом, сдвиги показателей гемограммы с новой коронавирусной инфекцией зависят от степени тяжести заболевания.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Авдеева М.Г., Блажная Л.П., Ганжа А.А., Дубинина В.А., Кулбужева М.И., Лысенко И.В. и др. Изменение эритроцитарного звена гемограммы при острых вирусных гепатитах различной этиологии. Эпидемиология и инфекционные болезни 2012; 6: 11–16. [Avdeeva M.G., Blazhnaya L.P., Ganzha A.A., Dubinina V.A., Kulbuzheva M.I., Lysenko I.V. et al. Changes in the erythrocyte link of the hemogram in acute viral hepatitis of various etiologies. Epidemiology i infektsionnye bolezni 2012; 6: 11–16. (in Russ.)]
2. Бабаченко И.В., Нестерова Ю.В., Скрипченко Н.В. Клинико-лабораторные особенности коклюша у детей разных возрастных групп. Педиатрия 2020; 99 (6): 98–104. [Babachenko I.V., Nesterova Yu.V., Skripchenko N.V. Clinical and laboratory features of whooping cough in children of different age groups. Peditriya 2020; 99(6): 98–104. (in Russ.)]
3. Левченко Н.В., Богомолова И.К., Чаванина С.А. Клиническая характеристика гриппа А/Н1N1/09 у детей Забайкалья. Забайкальский медицинский вестник 2017; 4: 73–76. [Levchenko N.V., Bogomolova I.K., Chavanina S.A. Clinical characteristics of influenza a/h1n1/09 in children of transbaikalia. Zabaikal'skii meditsinskii vestnik 2017; 4: 73–76. (in Russ.)]
4. Соколовская В.В., Грекова А.И. Респираторно-синцитиальная вирусная инфекция у детей. Роль в структуре респираторной патологии и клинико-иммунологические особенности. Детские инфекции 2020; 19 (1): 17–20. [Sokolovskaya V.V., Grekova A.I. Respiratory syncytial viral infection in children. The role in the structure of respiratory pathology and clinical and immunological features. Detskie infektsii 2020; 19(1): 17–20. (in Russ.)]

5. *Anders K.L., Nguyet N.M., Chau N.V., Hung N.T., Thuy T.T., le Lien B. et al.* Epidemiological factors associated with dengue shock syndrome and mortality in hospitalized dengue patients in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg* 2011; 84: 127–134. DOI: 10.4269/ajtmh.2011.10–0476
6. *Henry B.M., Lippi G., Plebani M.* Laboratory abnormalities in children with novel coronavirus disease 2019. *Clin Chem Lab Med* 2020; 58(7): 1135–1138. DOI: 10.1515/cclm-2020–0272
7. *Guan W.J., Ni Z.Y., Hu Y., Liang W.H., Ou C.Q., He J.X. et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382(18): 1708–1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032
8. *Chen T., Wu D., Chen H., Yan W., Yang D., Chen G. et al.* Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ* 2020; 368:m1091. DOI: 10.1136/bmj.m1091
9. Методические рекомендации: особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей; версия 2 (утв. Министерством здравоохранения Российской Федерации 03.07.2020). [Methodological recommendations: features of clinical manifestations and treatment of the disease caused by a new coronavirus infection (COVID-19) in children; version 2 (approved by the Ministry of Health of the Russian Federation on 03.07.2020). (in Russ.)] https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attachments/000/050/914/original/03062020_дети_COVID-19_v2.pdf / Дата обращения 15.10.2021г.
10. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: writing and editing for biomedical publication. 2011. <https://www.icmje.org/> / Ссылка активная на 14.10.2022.
11. *Lang T.A., Altman D.G.* Statistical analyses and methods in the published literature: The SAMPL guidelines. *Medical Writing* 2016; 25(3): 31–36. DOI: 10.18243/eon/2016.9.7.4
12. *Мудров В.А.* Алгоритмы статистического анализа количественных признаков в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS. *Забайкальский медицинский вестник*. 2020; 1: 140–150. [*Mudrov V.A.* Statistical analysis algorithms of quantitative features in biomedical research using the SPSS software package. *Zabaikal'skii meditsinskii vestnik* 2020; 1: 140–150. (in Russ.)]
13. *Lippi G., Plebani M.* Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. *Clin Chem Lab Med* 2020; 58(7): 1131–1134. DOI: 10.1515/cclm-2020–0198
14. *Burris D., Rosenberg C.E., Schwartz J.T., Zhang Y., Eby M.D., Abonia J.P.* Pediatric hypereosinophilia: characteristics, clinical manifestations, and diagnoses. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2019; 7: 2750–2758.e2. DOI: 10.1016/j.jaip.2019.05.011
15. *Schwartz J.T., Fulkerson P.C.* An approach to the evaluation of persistent hypereosinophilia in pediatric patients. *Front Immunol* 2018; 9: 1944. DOI: 10.3389/fimmu.2018.01944

Поступила: 08.06.22

Received on: 2022.06.08

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.