

УДК 616.98: 578.834.1]-053.2-078.33

DOI: 10.17816/pmj39127-34

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ У ДЕТЕЙ С КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19

*К.С. Коротаева, Е.Г. Фурман, О.Н. Сумливая***Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, Россия*

INTEGRAL LEUKOCYTOGRAM INDICES IN CHILDREN WITH CORONAVIRUS INFECTION COVID-19

*K.S. Korotaeva, E.G. Furman, O.N. Sumliyaya***E.A. Vagner Perm State Medical University, Russian Federation*

Цель. Изучить изменение показателей гематологических лейкоцитарных индексов у детей с коронавирусной инфекцией COVID-19 в динамике инфекционного процесса.

Материалы и методы. Работа основана на анализе клинических и лабораторных данных 91 пациента детского возраста с COVID-19. На основе общего анализа крови у пациентов определены гематологические лейкоцитарные индексы: степень энтропии лейкоформулы по А.В. Горелову и соавт.; лейкоцитарный индекс интоксикации по В.К. Островскому; ядерный индекс степени эндотоксикоза по Г.Д. Даштаянц; индекс адаптации Гаркави; индекс Кребса; лейкоцитарный индекс; индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов; индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов.

Результаты. Наиболее чувствительными гематологическими индексами были степень энтропии лейкоформулы по А.В. Горелову и соавт., указывающая на нарушение динамического постоянства лейкоцитарной формулы; индексы соотношения нейтрофилов и моноцитов, соотношения лимфоцитов и моноцитов, показывающие наличие вирусной инфекции. В разгар инфекционного процесса показатель С-реактивного белка крови достоверно коррелировал с индексом эндотоксикоза по Г.Д. Даштаянц ($R = -0,271$; $p < 0,05$), индексом соотношения нейтрофилов и моноцитов ($R = 0,276$; $p < 0,05$); а в период ранней реконвалесценции – с лейкоцитарным индексом интоксикации по В.К. Островскому ($R = 0,743$; $p < 0,05$), индексами эндотоксикоза по Даштаянц ($R = -0,785$; $p < 0,05$) и соотношения нейтрофилов и моноцитов ($R = 0,743$; $p < 0,05$).

© Коротаева К.С., Фурман Е.Г., Сумливая О.Н., 2022

тел. +7 342 236 45 66

e-mail: son-2005@yandex.ru

[Коротаева К.С. – ординатор кафедры инфекционных болезней; Фурман Е.Г. – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой факультетской и госпитальной педиатрии, проректор по научной деятельности; Сумливая О.Н. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры инфекционных болезней].

© Korotaeva K.S., Furman E.G., Sumliyaya O.N., 2022

tel. +7 342 236 45 66

e-mail: son-2005@yandex.ru

[Korotaeva K.S. – resident, Department of Infectious Diseases; Furman E.G. – MD, PhD, Professor, Corresponding Member of RAS, Head of Department of Faculty and Hospital Pediatrics, Deputy Rector for Scientific Research; Sumliyaya O.N. (*contact person) – MD, PhD, Professor, Department of Infectious Diseases].

Выводы. Расчет гематологических лейкоцитарных индексов повышает информативность общего анализа крови у детей с коронавирусной инфекцией COVID-19, дает важную дополнительную информацию об интоксикационном синдроме, состоянии иммунного ответа, о сохранении воспалительного процесса и в период реконвалесценции.

Ключевые слова. Коронавирусная инфекция COVID-19, дети, гематологические лейкоцитарные индексы.

Objective. To study the changes in hematological leukocyte indices among children with coronavirus infection COVID-19 in the dynamics of infectious process.

Materials and methods. The work is based on the analysis of clinical and laboratory data from 91 pediatric patients with COVID-19. On the basis of a general blood test, the following hematological leukocyte indices were determined: the entropy degree of leukogram according to A.V. Gorelov et al.; leukocyte intoxication index according to V.K. Ostrovsky; nuclear endotoxycosis degree index according to G.D. Dashtayants; Harkavi adaptation index; Krebs index; leukocyte index; neutrophils to monocytes ratio index; lymphocytes to monocytes ratio index.

Results. The most sensitive hematological indices were the entropy degree of leukogram according to A.V. Gorelov et al., indicating a violation of the dynamic constancy of leukogram; neutrophils to monocytes ratio indices, lymphocytes to monocytes ratio indices, showing the presence of a viral infection. At the peak of the infectious process, C-reactive protein index significantly correlated with the endotoxycosis index according to G.D. Dashtayants ($R = -0.271$; $p \leq 0.05$), with neutrophils to monocytes ratio index ($R = 0.276$; $p \leq 0.05$); and in the period of early convalescence - with leukocyte intoxication index according to V.K. Ostrovsky ($R = 0.743$; $p \leq 0.05$), with endotoxycosis indices according to Dashtayants ($R = -0.785$; $p \leq 0.05$) and neutrophils to monocytes ratio index ($R = 0.743$; $p \leq 0.05$).

Conclusions. The calculation of hematological leukocyte indices increases the information capability of the general blood test in children with coronavirus infection COVID-19, provides important additional information on intoxication syndrome, the state of immune response, the persistence of inflammatory process during the period of convalescence as well.

Keywords. Coronavirus infection COVID-19, children, hematological leukocyte indices.

ВВЕДЕНИЕ

В конце 2019 г. человечество встретилося с новым вызовом – пандемией новой коронавирусной инфекции COVID-19 [1, 2]. Взрывное появление этой инфекции имеет серьезные последствия для здоровья людей. Коронавирусная инфекция COVID-19 характеризуется поражением дыхательных путей, частым развитием пневмонии и дыхательной недостаточности. Несмотря на тяжесть заболевания, данная инфекция в меньшей степени поражает детей. Большая часть исследований и публикаций, касающихся новой коронавирусной инфекции COVID-19, относится к заболеванию взрослых, и их результаты не всегда могут быть экстраполированы на детей [3]. Исследования в настоя-

щее время направлены на изучение этиологии COVID-19, патогенеза, клиники и осложнений, поиск методов лечения и профилактики [1–5]. По данным ряда исследователей не обнаружено статистически значимых изменений в клинических анализах крови у детей с COVID-19 или изменения были несущественными и кратковременными [5]. Для повышения информативности общего анализа крови на практике нередко используют интегральные показатели лейкоцитарной формулы крови – гематологические лейкоцитарные индексы (ГЛИ) [6–8], которые дают дополнительную информацию о степени интоксикации организма, состоянии иммунной реактивности пациентов. ГЛИ широко используют в диагностике инфекционных заболеваний, соматической

и хирургической патологиях у пациентов в различных возрастных группах. В доступной нам литературе мы не нашли исследований ГЛИ у детей с COVID-19, что и явилось в последующем целью нашего исследования.

Цель исследования – изучить изменение показателей ГЛИ у детей с коронавирусной инфекцией COVID-19 в динамике инфекционного процесса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа основана на анализе клинических данных и результатах лабораторного обследования 91 пациента детского возраста с коронавирусной инфекцией COVID-19, находившихся на лечении в ГБУЗ ПК «Пермская краевая клиническая инфекционная больница» в 2020 году. Диагноз пациентам был поставлен на основании эпидемиологических, клинико-анамнестических и специфических лабораторных данных. Контрольную группу составили 20 здоровых детей, сопоставимых по полу и возрасту.

На основе общего анализа крови у пациентов мы рассчитали ГЛИ: степень энтропии лейкоформулы (СЭЛ) по Горелову и соавт., 2011: $(Me_n - Me_p)^2 + (Mi_n - Mi_p)^2 + (B_n - B_p)^2 + (P_n - P_p)^2 + (S_n - S_p)^2 + (E_n - E_p)^2 + (L_n - L_p)^2 + (Mo_n - Mo_p)^2$; лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИО) по В.К. Островскому: сегментоядерные (%) + палочкоядерные (%) + метамиелоциты (%) + миелоциты (%) + плазматические (%) / моноциты (%) + лимфоциты (%) + плазматические (%); ядерный индекс степени эндотоксикоза (ИЭД) по Г.Д. Дашта-янц: моноциты (%) + метамиелоциты (%) + палочкоядерные (%) / сегментоядерные (%); индекс адаптации Гаркави (ИГ): лимфоциты (%) / сегментоядерные (%); индекс Кребса (ИК): сегментоядерные (%) + палочкоядерные (%) / лимфоциты (%); лейкоцитарный индекс (ЛИ): лимфоциты (%) / (сегментоядерные (%) + па-

лочкоядерные (%) + метамиелоциты (%) + миелоциты (%)); индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИНМ): (сегментоядерные (%) + палочкоядерные (%)) / моноциты (%); индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИЛМ): лимфоциты (%) / моноциты (%).

Статистический анализ полученных данных проводился на IBM-совместимом компьютере с применением интегрированных программ Microsoft Excel 7.0, пакета прикладных программ Statistica 8.0 (Statsoft Inc, USA). Количественные признаки представлены в виде медианы и интерквартильного размаха, представляющего собой интервал между 25-м и 75-м перцентилями. Для сравнения двух независимых ненормально распределенных выборок использовали *U*-тест Манна – Уитни (Mann – Whitney *U*-test), а для сравнения двух зависимых ненормально распределенных выборок применяли тест Уилкоксона (Wilcoxon matched pair test). Анализ зависимостей осуществляли с помощью рангового коэффициента корреляции (*R*) Спирмена. Различия между группами считались достоверными при значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В группе обследованных было 46 (51 %) мальчиков и 45 (49 %) девочек в возрасте 6 (2–10) лет (*Me* (25–75 percentile)). При сборе эпидемиологического анамнеза установлено, что у 76 пациентов (83,5 %) заболеванию предшествовал контакт с больным коронавирусной инфекцией COVID-19.

Бессимптомная форма выявлена в 21,9 % случаев (20 детей), легкая форма (острая респираторная вирусная инфекция легкого течения) – в 58,3 % (53 человека) и среднетяжелая (пневмония без дыхательной недостаточности) – у 19,8 % (18). Сопутствующая патология имела место у 42 (46,2 %) детей с COVID-19. Причем при бессимптомной форме – у 7 (35 %)

человек, при легкой форме – у 23 (43,3 %) и среднетяжелой – у 12 (66,7 %).

Температурная реакция зарегистрирована у 50 (70,4 %) пациентов (табл. 1). Чаще она имела фебрильный характер (у 27 человек; 54 %), реже была субфебрильной (16; 32 %) или высокой (7–14 %). Катаральный синдром проявлялся сухим приступообразным кашлем у 20 (28,2 %) детей, насморк отмечали 35 (38,5 %), дискомфорт при глотании – 21 (29,6 %). Астенический синдром в виде выраженной слабости, утомляемости зарегистрирован у 37 детей (52,1 %). Общемозговые симптомы включали в себя развитие умеренной головной боли диффузного характера у 17 (26,8 %) больных. Поражение периферической нервной системы проявлялось поражением обонятельных нервов с развитием anosмии у 5 человек (7 %). Поражение желудочно-кишечного тракта характеризовалось болями в животе у 12 (16,9 %) детей, диареей – у 8 (11,3 %) и, реже, рвотой – у 6 (8,5 %). Поражение кожных покровов наблюдалось в виде кратковременной пятнистой сыпи у 2 (2,8 %) пациентов.

В общем анализе крови у большинства детей (73 больных; 80,2 %) выявлен норма-

цитоз, лейкопения – у 9 (9,9 %), лейкоцитоз – также у 9 (9,9 %). У 10 (10,9 %) регистрировался нейтрофиллез, повышение СОЭ – у 11 (12,1 %). В динамике инфекционного процесса в сторону снижения изменялись показатели гемоглобина ($p = 0,004$), цветового показателя ($p = 0,003$), тромбоцитов ($p = 0,001$), гематокрита (0,043), палочкоядерных лейкоцитов ($p = 0,001$), моноцитов ($p = 0,023$), СОЭ ($p = 0,001$); в сторону повышения – эозинофилы ($p = 0,024$).

На основе общего анализа крови мы рассчитали ряд интегральных показателей лейкоцитарной формулы в динамике инфекционного процесса (табл. 2).

В разгар инфекционного процесса ИЭД составил 0,2 (0,1–0,35), не отличался от значений здоровых (0,646); ИГ – 1,6 (0,98–2,41), не отличался от значений здоровых ($p = 0,112$); ИНМ – 7,5 (4,37–15,93), отличался от контрольных данных ($p = 0,005$); ИЛМ – 11,8 (6,83–19,5), отличался от значений здоровых (0,001). В разгар инфекционного процесса СЭЛ была 10 и более у 42 человек (46,2 %), что соответствует выраженным изменениям в гемограмме.

В динамике инфекции лейкоцитарные индексы не изменялись, кроме ИГ – он снижался ($p = 0,001$). В период ранней реконвалесценции ИЭД был 0,14 (0,1–0,19), отличался от значений здоровых (0,001), ИГ – 1,6 (1,0–2,96), не отличался от значений здоровых (0,044), ИНМ – 79,2 (6,43–12,0), отличался от значений контрольной группы ($p = 0,001$), ИЛМ – 13,8 (9,22–24,0), отличался от значений здоровых ($p = 0,001$).

В разгар инфекционного процесса показатель С-реактивного белка (СРБ) крови достоверно коррелировал с ИЭД ($R = -0,271$; $p < 0,05$) и ИНМ ($R = 0,276$; $p < 0,05$); а в период ранней реконвалесценции СРБ коррелировал с ЛИИО ($R = 0,743$; $p < 0,05$), а также с ИЭД ($R = -0,785$; $p < 0,05$) и ИНМ ($R = 0,743$; $p < 0,05$).

Таблица 1

Клинические проявления у детей с коронавирусной инфекцией COVID-19

Клинические проявления	Число случаев, $n = 71$	
	абс.	%
Лихорадка	50	70,4
Кашель	20	28,2
Насморк	35	49,2
Дискомфорт в горле	21	29,6
Слабость	37	52,1
Аносмия	5	7,0
Боль в животе	12	16,9
Рвота	6	8,5
Головная боль	17	26,8
Боль за грудиной	3	4,2
Сыпь	2	2,8

Таблица 2

Показатели ГЛИ у детей с коронавирусной инфекцией COVID-19 в динамике инфекционного процесса

Показатель	Контрольная группа	Период разгара	p_1	Период ранней реконвалесценции	p_2	p_3
Степень энтропии лейкоформулы по А.В. Горелову и соавт. (СЭЛ)	1,75 (0,8–3,6)	9,1 (3,16–19,94)	0,001*	7,1 (1–16,25)	0,004*	0,056
ЛИИ по Островскому (ЛИИО)	0,79 (0,44–1,14)	0,6 (0,4–0,94)	0,327	0,61 (0,32–0,88)	0,138	0,879
Индекс эндотоксикоза по Г.Д. Даштагянц (ИЭД)	0,23 (0,15–0,31)	0,2 (0,1–0,35)	0,646	0,14 (0,1–0,19)	0,001*	0,001*
Индекс Гаркави (ИГ)	1,06 (0,71–1,57)	1,6 (0,98–2,41)	0,112	1,6 (1,0–2,96)	0,044*	0,876
Индекс Кребса (ИК)	0,95 (0,51–1,41)	0,7 (0,43–1,06)	0,184	0,64 (0,34–1,0)	0,056	0,694
Лейкоцитарный индекс (ЛИ)	1,06 (0,71–1,57)	1,4 (0,94–2,32)	0,184	1,56 (1,0–2,96)	0,056	0,674
Индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИНМ)	4,51 (3,27–6,92)	7,5 (4,37–15,93)	0,005*	9,2 (6,43–12,0)	0,001*	0,465
Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИЛМ)	5,38 (4,36–6,38)	11,8 (6,83–19,5)	0,001*	13,8 (9,22–24,0)	0,001*	0,112

Примечание: достоверность * – $p < 0,05$;

p_1 – достоверность различий между больными в период разгара и контрольной группой;

p_2 – достоверность различий между больными в период ранней реконвалесценции и контрольной группой;

p_3 – достоверность различий между больными в динамике инфекционного процесса.

Анализ интегральных показателей лейкоцитарной формулы крови у пациентов со всеми формами COVID-19 показал, что наиболее чувствительными на протяжении всего инфекционного процесса являются СЭЛ, указывающая на нарушение динамического постоянства лейкоцитарной формулы; ИНМ и ИЛМ, показывающие наличие вирусной инфекции. В период ранней реконвалесценции отличались от контрольных значений также ИЭД и адаптационный ИГ.

Далее мы рассчитали и проанализировали ГЛИ в динамике у групп пациентов с бессимптомной, легкой и среднетяжелой формами (табл. 3). У пациентов с бессимптомной формой в разгар инфекционного процесса от значений у здоровых лиц отличались показатели СЭЛ ($p = 0,004$) и ИЛМ ($p = 0,001$). В период ранней реконвалесценции при бессимптомной форме от группы контроля различались данные СЭЛ ($p = 0,009$), ИЭД ($p = 0,003$), ИНМ ($p = 0,001$) и ИЛМ ($p = 0,001$). Причем в динамике при бессимптомной форме не отмечено достовер-

ных изменений исследуемых ГЛИ. Также не установлено различий ГЛИ при бессимптомной форме по сравнению с другими формами, кроме СЭЛ в период ранней реконвалесценции при среднетяжелой форме ($p = 0,021$).

Таким образом, при бессимптомной форме, несмотря на отсутствие клинических проявлений, отмечается изменение СЭЛ и ИЛМ в период разгара инфекции. Данные нарушения сохраняются и в периоде ранней реконвалесценции, что, вероятно, свидетельствует о наличии скрытых проявлений COVID-19 и требует динамического наблюдения.

У пациентов с легкой формой COVID-19 в период разгара инфекционного процесса от значений у здоровых отличались следующие ГЛИ: СЭЛ ($p = 0,001$), ИНМ ($p = 0,004$), ИЛМ ($p = 0,001$). В динамике в сторону снижения достоверно изменялся ИЭД ($p = 0,001$). В период ранней реконвалесценции от значений контрольной группы отличались ИЭД ($p = 0,001$), ИНМ ($p = 0,000$), ИЛМ ($p = 0,046$). Установлено, что достоверно отличались

Таблица 3

Показатели ГЛИ у детей с различными формами коронавирусной инфекции COVID-19 в динамике инфекционного процесса

Гематологический индекс	Период разгара инфекции			Период ранней реконвалесценции			p_1	p_2	p_3
	Бессимптомная форма	Легкая форма	Среднетяжелая форма	Бессимптомная форма	Легкая форма	Среднетяжелая форма			
Степень Энтропии лейкоформулы по А.В. Горелову и соавт. (СЭЛ)	14,48 (1,75–21,86)	7,2 (3,64–17,28)	15,1 (2,54–22,35)	7 (2,11–10,87)	4,08 (1–15,89)	4,08 (1–15,89)	0,228	0,102	0,586
ЛИИ по Островскому (ЛИИО)	0,58 (0,37–0,99)	0,6 (0,49–0,91)	0,7 (0,23–2,07)	0,72 (0,39–0,93)	0,67 (0,38–0,96)	0,67 (0,38–0,96)	0,460	0,609	0,084
Индекс эндотоксикоза по Г.Д. Дашгаянц (ИЭД)	0,193 (0,08–0,33)	0,2 (0,09–0,34)	0,2 (0,17–0,34)	0,12 (0,07–0,17)	0,14 (0,11–0,19)	0,14 (0,11–0,19)	0,063	0,001*	0,266
Индекс Гаркави (ИГ)	1,77 (0,94–2,62)	1,6 (1,08–2,06)	1,3 (0,46–4,17)	1,34 (0,95–2,45)	1,43 (0,98–2,58)	1,43 (0,98–2,58)	0,438	0,702	0,102
Индекс Кребса (ИК)	0,64 (0,39–1,09)	0,7 (0,53–1,04)	0,8 (0,24–2,19)	0,75 (0,41–1,07)	0,7 (0,39–1,05)	0,7 (0,39–1,05)	0,460	0,871	0,040*
Лейкоцитарный индекс (ЛИ)	1,56 (0,94–2,52)	1,4 (0,96–1,9)	1,3 (0,46–4,12)	1,34 (0,95–2,45)	1,43 (0,96–2,58)	1,43 (0,96–2,58)	0,609	0,861	0,084
Индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИНМ)	7,48 (4,15–12,56)	8,0 (4,48–16,15)	5,9 (4,58–14,69)	10,85 (6,64–18,25)	8,25 (6,67–11,17)	8,25 (6,67–11,17)	0,326	0,831	0,758
Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИЛМ)	13 (9,46–18,37)	11,4 (6,17–20,38)	10,9 (7,45–17,35)	16 (7,71–30,88)	13 (9–19)	13 (9–19)	0,234	0,600	0,136

Примечание: достоверность * – $p < 0,05$;

p_1 – достоверность различий между больными с бессимптомной формой в динамике инфекционного процесса;

p_2 – достоверность различий между больными с легкой формой в динамике инфекционного процесса;

p_3 – достоверность различий между больными с среднетяжелой формой в динамике инфекционного процесса.

при легкой и среднетяжелой формах СЭЛ ($p = 0,008$) и ИЛМ ($p = 0,047$).

Таким образом, при легкой форме оказались самыми чувствительными на внедрение возбудителя СЭЛ, ИНМ, ИЛМ, а также ИЭД.

При среднетяжелой форме в период разгара инфекции достоверно от значений контрольной группы отличались данные СЭЛ ($p = 0,001$) и ИЛМ ($p = 0,001$). В динамике достоверно изменялся в сторону снижения ИК ($p = 0,040$). В период ранней реконвалесценции от значений у здоровых детей отличались данные СЭЛ ($p = 0,001$), ЛИИО ($p = 0,027$), ИГ ($p = 0,011$), ИК ($p = 0,011$), ЛИ ($p = 0,011$), ИЛМ ($p = 0,009$), ИЛМ ($p = 0,047$), кроме индекса ИЭД ($p = 0,075$). В период разгара ин-

фекции не установлено отличий показателей ГЛИ при среднетяжелой форме с бессимптомной и легкой формами.

Следовательно, при среднетяжелой форме активно реагировали на развитие инфекционного процесса максимальное количество ГЛИ: СЭЛ, ИЛМ, а в процессе ранней реконвалесценции от значений контрольной группы отличались и ИГ, ИК, ЛИ, ИЛМ и ИНМ.

У детей с сопутствующими бронхиальной астмой и другими аллергическими заболеваниями может быть выражена эозинофилия [9].

Программа лечения предусматривала назначение комплексной терапии с учетом тяжести течения инфекции. Отрицательный

результат исследования на SARS-CoV-2 мазка из носоглотки методом полимеразной цепной реакции в среднем получали на 11-й день (10; 13,75) от начала заболевания. Все пациенты были выписаны в удовлетворительном состоянии под наблюдение участковых педиатров.

ВЫВОДЫ

Таким образом, у детей коронавирусная инфекция COVID-19 протекает в бессимптомной форме в 21,9 % случаев, в легкой – в 58,3 % и среднетяжелой – у 19,8 %. Расчет ГЛИ увеличивает информативность рутинного общего анализа крови у больных коронавирусной инфекцией COVID-19 детей, дает важную дополнительную информацию об интоксикационном синдроме, состоянии иммунного ответа, степени адаптации, о сохранении воспалительного процесса и в период ранней реконвалесценции. Наиболее информативными интегральными показателями лейкоцитарной формулы у детей с COVID-19 являются СЭЛ, ИНМ, ИЛМ, а также ИЭД.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горелов А.В., Николаева С.В., Акимкин В.Г. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: особенности течения у детей в Российской Федерации. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского 2020; 99 (6): 57–62.
2. Фурман Е.Г. Коронавирусная инфекция COVID-19 и дети. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского 2020; 99 (3): 245–251.
3. Фурман Е.Г., Репецкая М.Н., Корюкина И.П. Поражение нижних дыхательных путей и легких при коронавирусной инфекции COVID-19 у детей и взрослых: сходства и отличия (обзор литературы). Пермский медицинский журнал 2020; 37 (2): 5–14.
4. Фурман Е.Г., Хузина Е.А., Репецкая М.Н. Бронхиальная астма у детей в условиях новой

коронавирусной инфекции. Доктор.Ру 2020; 19 (10): 42–47.

5. Мелехина Е.В., Николаева С.В., Музыка А.Д., Понежева Ж.Б., Ильинская А.С., Аконян А.С., Крапивкин А.И., Корсунский А.А., Горелов А.В. COVID-19 у госпитализированных детей: клинико-лабораторные особенности. Медицинский оппонент 2020; 4 (12): 24–31.

6. Абрамович М.Л., Плоскирева А.А. Комплексная оценка гематологических показателей в клинических исследованиях при инфекционной патологии. Инфекционные болезни 2015; 13 (1): 97–102.

7. Абрамович М.Л., Плоскирева А.А. Особенности гематологических показателей при острых респираторных инфекциях у детей разного возраста. Лечащий врач 2015; 11: 59–64.

8. Горелов А.В., Кирилличева Г.Б., Плоскирева А.А. Способ оценки энтропии лейкоцитарной формулы человека. Патент на изобретение РФ № 2466402, опублик. 27.04.2011.

9. Овсянников Д.Ю., Фурман Е.Г., Елисева Т.И. Бронхиальная астма у детей. М.: Российский университет дружбы народов (РУДН) 2019; 211.

REFERENCES

1. Gorelov A.V., Nikolaeva S.V., Akimkin V.G. Novaya koronavirusnaya infekciya COVID-19: osobennosti techeniya u detejv Rossijskoj Federacii. *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo* 2020; 99 (6): 57–62 (in Russian).
2. Furman E.G. Koronavirusnaya infekciya COVID-19 i deti. *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo* 2020; 99 (3): 245–251 (in Russian).
3. Furman E.G., Repeckaya M.N., Koryukina I.P. Porazhenie nizhnih dyhatel'nyh putej i legkih pri koronavirusnoj infekcii COVID-19 u detej i vzroslyh: skhodstva i otlichiya (obzor literatury). *Permskij medicinskij zhurnal* 2020; 37 (2): 5–14 (in Russian).

4. *Furman E.G., Huzina E.A., Repeckaya M.N.* Bronhial'naya astma u detej v usloviyah novoj koronavirusnoj infekcii. *Doktor.Ru* 2020; 19 (10): 42-47 (in Russian).

5. *Melekhina E.V., Nikolaeva S.V., Muzyka A.D., Ponezheva ZH.B., Il'inskaya A.S., Akopyan A.S., Krapiukin A.I., Korsunskij A.A., Gorelov A.V.* COVID-19 u gospitalizirovannyh detej: kliniko-laboratornye osobennosti. *Medicinskij opponent* 2020; 4 (12): 24-31 (in Russian).

6. *Abramovich M.L., Ploskireva A.A.* Kompleksnaya ocenka gematologicheskikh pokazatelej v klinicheskikh issledovaniyah pri infekcionnoj patologii. *Infekcionnye bolezni* 2015; 13 (1): 97-102 (in Russian).

7. *Abramovich M.L., Ploskireva A.A.* Osobennosti gematologicheskikh pokazatelej pri ostryh respiratornyh infekciyah u detej raznogo

vozrasta. *Lechashchij vrach* 2015; 11: 59-64 (in Russian).

8. *Gorelov A.V., Kirillicheva G.B., Ploskireva A.A.* Spособ ocenki entropii lejkocitarnoj formuly cheloveka. Patent na izobretenie RF № 2466402, opubl. 27.04.2011 (in Russian).

9. *Ovsyannikov D.YU., Furman E.G., Eliseeva T.I.* Bronhial'naya astma u detej. Moscow: Rossijskij universitet družby narodov (RUDN) 2019; 211.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 12.10.2021

Одобрена: 15.01.2022

Принята к публикации: 01.02.2022

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Коротаева, К.С. Интегральные показатели лейкоцитарной формулы у детей с коронавирусной инфекцией COVID-19 / К.С. Коротаева, Е.Г. Фурман, О.Н. Сумливая // Пермский медицинский журнал. – 2022. – Т. 39, № 1. – С. 27–34. DOI: 10.17816/pmj39127–34

Please cite this article in English as: Korotaeva K.S., Furman E.G., Sumlivaya O.N. Integral leukogram indices in children with coronavirus infection COVID-19. *Perm Medical Journal*, 2022, vol. 39, no. 1, pp. 27-34. DOI: 10.17816/pmj39127–34