

DOI: 10.34921/amj.2023.3.007

C.P.İsayev, H.H.Məmmədova

**KORONAVİRUS İNFEKSİYASININ HEMATOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN XƏSTƏLİYİN AĞIRLIQ DƏRƏCƏSİNDƏN ASILILIĞI***Azərbaycan Tibb Universitetinin Yoluxucu xəstəliklər kafedrası, Bakı*

*Məqalədə COVID-19 infeksiyası zamanı xəstələrin periferik qanında, o cümlədən hematoloji leykositlər indekslərində baş verən dəyişiklikləri öyrənmək məqsədilə aparılmış tədqiqatın nəticələri haqqında məlumat verilmişdir. COVID-19 infeksiyası olan 92 xəstənin (44 nəfərdə yüngül və 48 nəfərdə ağır gedişli) hematoloji göstəriciləri öyrənilmiş, baş verən dəyişikliklər təhlil edilərək qiymətləndirilmişdir. Müayinələr zamanı periferik qanda eritrosit və trombositlərin sayının dəyişmələri əsasən ağır gedişli xəstələrdə aşkar edilmişdir. Leykositlər düsturun dəyişiklikləri isə yüngül gedişli xəstələrdə limfositoz, ağır gedişli olanlarda isə neytrofil leykositoz olması ilə özünü göstərmişdir. Reaktivlik indekslərinin – hematoloji leykositlər indekslərinin öyrənilməsi zamanı ağır gedişli xəstələrdə leykositlər indeksinin (Lİ) azalması və qanda leykositlərin yerdəyişmə indeksinin (QLYİ) artması müəyyən edilmişdir ki, bu da kəskin iltihabi proseslər zamanı orqanizmin uyğunlaşma mexanizmi resuslarının kifayət qədər olmadığına göstəricisi hesab edilə bilər. QLYİ-nin artması və ya Lİ-nin azalması, COVID-19 infeksiyası olan xəstələrin ümumi reaktivliyində meydana çıxan əlverişsiz dəyişikliklər proqnostik əhəmiyyət kəsb edən göstərici hesab edilə bilər.*

**Açar sözlər:** COVID-19 infeksiyası, trombositlər, leykositlər, leykositlər indekslər

**Ключевые слова:** COVID-19 инфекция, эритроциты, тромбоциты, лейкоциты, лейкоцитарные индексы

**Key words:** COVID-19 infection, erythrocytes, platelets, leukocytes, leukocytal indices

Koronavirus – SARS-CoV-2 virus infeksiyası klinik olaraq kəskin respirator xəstəliklərlə oxşar gedişə malik olsa da, çox vaxt atipik, simptomsuz formalarda keçir [1]. Klinik əlamətlər əksər hallarda tənəffüs yollarının zədələnməsi tipində təzahür edir. Bu əlamətlər xəstəliyin diaqnozunun qoyulmasında, proqnozunun müəyyən edilməsində həlledici rol oynayır. Bununla bərabər, infeksiyanın müxtəlif yoluxma mexanizminə malik olması xəstəliyin klinik gedişində də özünü göstərir və bir sıra hallarda xəstələrdə respirator əlamətlərlə yanaşı, mədə-bağırsaq pozulmaları da baş verir. Bəzi hallarda mədə-bağırsaq pozulmalarının ön plana çıxması və hətta bəzi xəstələrdə xəstəliyin bu əlamətlərlə başlaması da mümkündür [2,3].

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) təsnifatında xəstəliyin klinik gedişinə görə asimptomatik, yüngül, orta ağır, ağır və kritik formaları ayrılmalıdır. Xəstəliyin diaqnozu əlamətlərin biruzə verməsindən asılı olmayaraq müsbət PZR üsulu ilə müəyyən edilir [4].

Koronavirus infeksiyası zamanı ağciyərlərin zədələnməsi xüsusilə təhlükəli hesab edilir ki, bu da ağır hallarda “respirator distres sindromunun” inkişafına və hətta ölümə gətirib çıxarır. Xəstəliyin ağır gedişləri çox vaxt 65 və daha yuxarı yaş qrupundan olan xəstələrdə, həmçinin premorbid fon xəstəlikləri – xronik ürək-damar, tənəffüs, endokrin, sinir sisteminin patologiyaları olanlarda müşahidə edilir [5]. Qeyd etmək lazımdır ki, xəstəliyin ağır fəsadlarının qarşısının alınması üçün erkən diaqnostika və müalicə üsullarını təkmilləşdirilməsi vacib şərtidir. İnfeksiyanın yayıldığı ilk gündən tədqiqatçılar xəstəliyin gedişini və ya klinik nəticəsini proqnozlaşdırmağa kömək edə biləcək mümkün klinik-laborator, immunoloji göstəriciləri müəyyən etməyə çalışırlar. Xəstəliyin nəticələrini və ölümləri proqnozlaşdırmaq üçün hazırda bir çox hematoloji göstəricilər araşdırılır. Limfositlərin sayının müəyyənləşdirilməsinin sadə və daha əlçatan olması bütün dünyada klinisistlərin diqqətini bu istiqamətə yönəlmiş və böyük marağa səbəb olmuşdur. Bu

günədək bir sıra tədqiqatçılar koronavirus infeksiyası zamanı müşahidə edilən limfopeniyanın əhəmiyyətli bir göstərici olduğunu, xəstəliyin klinik gedişini qiymətləndirmək üçün proqnostik meyar kimi istifadə oluna biləcəyini göstərmişlər. Bunun, eyni zamanda kritik hallarda COVID-19 xəstələri arasında ölüm hadisələrini proqnozlaşdıran bir göstərici kimi də qəbul edilməsi haqqında fikirlər söylənilir [5,6].

Tədqiqatımızın məqsədi koronavirus infeksiyasının ağırlıq dərəcəsindən asılı olaraq xəstələrin periferik qan göstəricilərində meydana çıxan dəyişikliklərin qiymətləndirilməsi olmuşdur.

**Tədqiqatın materialları və metodları.** Tədqiqata koronavirus infeksiyası olan 92 xəstə cəlb edilmişdir. Koronavirus infeksiyası diaqnozu xəstələrin hamısında burun-udlaqdan götürülmüş patoloji materialda ZPR üsulu ilə müayinədə virusun aşkar edilməsinə əsaslanılaraq təsdiq edilmişdir. Xəstələrin demoqrafik göstəriciləri, yanaşı gedən xəstəliklərinin olması, xəstəliyin müddəti araşdırılmış, döş qəfəsi orqanlarının kompüter tomoqrafiyası (KT) icra edilmiş, laborator analizlərin (qanın ümumi, biokimyəvi analizləri, koaguloqram göstəriciləri) nəticələri təhlil edilərək dəyərləndirilmişdir. Xəstələrin orta yaşı  $49 \pm 2,4$  il (24 - 77 yaş arası) olmuşdur.

Tədqiq edilən xəstələr iki qrupa bölünmüşdür. I qrupa yüngül gedişli 44 koronaviruslu xəstə daxil edilmişlər. Orta yaş  $40 \pm 2,6$  il (22-60 yaş arası) olmuşdur. Xəstələrin 47,7% (21)-ni qadın, 52,3% (23)-ni kişilər təşkil etmişdir. I qrupa daxil edilən xəstələrə klinik olaraq yüngül gedişli olduqlarından ambulator şəraitdə müalicə aparılmışdır. Bu qrupda kompüter-tomoqrafiya zamanı 27 xəstədə (61,4%) ağciyər zədələnməsi əlamətləri – pnevmoniya aşkar edilmişdir.

İkinci qrupda ağır koronavirus infeksiyası aşkarlanmış 48 xəstə olmuşdur – orta yaş  $56,5 \pm 2,2$  il (35-77 yaş arası). Müalicə stasionar şəraitdə aparılmışdır. Onlardan 45,8% (22)-i qadın və 54,2% (26)-i kişi olmuşdur. İkinci qrup xəstələrin hamısında döş qəfəsi orqanlarının kompüter-tomoqrafiyasında patoloji dəyişikliklər – pnevmoniya aşkarlanmış və bir sıra hallarda ciddi xarakter daşmışdır.

Bütün xəstələrdə qanın ümumi analizləri aparılmışdır: eritrositlərin sayı, hemoqlobin, hematokrit, trombositlərin səviyyəsi və leykositlər düsturu müəyyən edilmişdir. Bununla yanaşı, leykositlər düsturunu müxtəlif sinifləri arasındakı əlaqəni əks etdirən limfositlər indeksi (Lİ) və qanda leykositlərinin yerdəyişmə indeksi (QLYİ) kimi hematoloji leykositlər indeksi (HLİ) hesablanmışdır. Lİ – limfositlərin neytrofillərə nisbətidir, adətən normada 0,38-0,44 arasında dəyişir. QLYİ – bütün qranu-

lositlərin sayının aqranulositlərə nisbəti ilə ölçülür. Normal halda  $1,96 \pm 0,56$ -ya bərabərdir [7].

Statistik məlumatların emalı Microsoft Excel - 2007 proqram paketindən istifadə edilməklə həyata keçirilmişdir. Qrup göstəriciləri arasındakı fərqin statistik etibarlılığı Studentin t-testindən istifadə edilməklə müəyyənləşdirilmişdir.

**Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi.** Bir çox araşdırmalarda koronavirus infeksiyası zamanı hemoqramda diqqət cəlb edən dəyişikliklər haqqında məlumatlar verilir. Belə ki, aparılmış tədqiqatlarda periferik qanda limfopeniya hesabına leykositlərin sayının azalması, hemoqlobinin səviyyəsinin enməsi və EÇS-nin artması müşahidə edilmişdir [8].

Bizim apardığımız müşahidələr zamanı yüngül gediş müəyyən edilmiş COVID-19 infeksiyalı bütün xəstələrdə periferik qanda eritrosit və hemoqlobin dəyərlərində elə bir əhəmiyyət kəsb edən dəyişiklik aşkar edilməmiş, göstəricilər normal olmuşdur. İkinci qrup xəstələrdə isə 25% (12) hallarda hemoqlobin və eritrositlərin sayının azalması müşahidə edilmişdir. Bu xəstələrin 58,3% (7)-də yüngül və 25% (3)-də orta ağır anemiya qeyd edilmişdir. 16,7% (2) xəstədə isə eritrositoz müəyyən olunmuşdur. Xəstələrdə eritrositozun müşahidə edilməsi koronavirus infeksiyasının ağır gedişi və ya da yanaşı gedən patologiyaların olması ilə izah edilə bilər.

Bununla yanaşı, yüngül gedişli infeksiyası olan xəstələrin 11,4%-də (4) hemoqramda trombositopeniya, 6,8% (3)-də trombositoz aşkar edilmişdir. İkinci qrupda trombositoz halları təsadüf olunmasa da, trombositopeniya xəstələrin 37,5% (18)-də müəyyən edilmişdir və bunun xəstəliyin ağır gedişinin təsiri ilə əlaqədar orqanizmin infeksiyaya qarşı uyğunlaşma qabiliyyətinin zəifləməsi nəticəsində baş verdiyi ehtimal edilir.

Yüngül xəstələrin 13,6% (6)-də leykopeniya, bir qədər az – 11,4% (5)-də isə leykositoz müşahidə olunmuşdur. Bununla yanaşı, bu qrupda kompüter müayinəsi zamanı ağciyərlərində zədələnmələr – viral pnevmoniya müəyyənləşdirilmiş xəstələrin hamısında leykopeniya aşkar edilmişdir. Ümumiyyətlə götürüldükdə I qrupda leykositlərin orta sayı  $5,41 \pm 0,23 \times 10^9/l$ -ə bərabər olmuşdur və leykositlər düsturunu öyrənilməsi zamanı xəstələrin 43,2% (19)-də limfositoz, 18,2% (9)-də limfopeniya aşkar edilmişdir. Bu qrupda ağciyərlərində pnevmoniya aşkar edilmiş xəstələrdə isə limfositoz 44,4% (12), limfo-

peniya 14,8% (4) hallarda qeyd olunmuşdur.

II qrup ağır gedişi olan xəstələrin 43,8% (21)-də leykositoz, 16,7% (8)-də leykopeniya aşkar edilmiş və leykositlərin orta sayı  $11,23 \pm 1,18 \times 10^9/l$  olmuşdur. Leykoformulanın təyini zamanı isə xəstələrin 93,8% (44)-də neytrofiliya və limfopeniya aşkar edilmişdir.

Adətən leykositlər düsturun baş verən dəyişiklikləri çoxistiqamətli olub, xəstəliyin klinik gedişi – ağırlığı ilə əlaqələndirilir [7]. Göründüyü kimi, bizim müşahidələrimiz zamanı, I qrupda bütün pnevmoniyalı xəstələrdə leykopeniya müəyyən edilmişdir. Ağır gedişi olan II qrup xəstələrin əksəriyyətində isə neytrofil leykositoz olmuşdur. Məlumdur ki, leykositlər orqanizmi infeksiya amillərdən qoruyur. Bu baxımdan virus infeksiyaları zamanı orqanizmin müdafiəsində limfositlərin böyük əhəmiyyəti vardır. Onların azalması – limfopeniyanın inkişafı orqanizmdə müxtəlif ağırlaşmalara, o cümlədən SARS-CoV-2 virus infeksiyası zamanı ağciyərlərdə viral pnevmoniyanın inkişafına, tez-tez meydana çıxmasına şərait yaratmış olur. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq koronavirus infeksiyası zamanı əksər xəstələrdə müşahidə edilən limfositlərin inkişafına orqanizmin adekvat immun cavab reaksiyası kimi baxmaq olar.

Aşağıdakı cədvəldə koronavirus xəstəliyinin ağırlığından asılı olaraq araşdırılan hematoloji leykositlər indekslərin artma və azalması müəyyən edilmiş xəstələrin mütləq və faiz göstəriciləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Cədvəldən də göründüyü kimi, birinci qrupda xəstələrin 18,2% (8)-də leykositlər indeksinin azaldığı, 79,5% (35)-də artdığı aşkar

edilmişdir. Ağır xəstələr olan ikinci tədqiqat qrupunda isə bu göstəricilər müvafiq olaraq 89,6% (43) – 8,3% (4)-ə bərabər olmuşdur. Lİ fəal iltihab prosesinə qanın formalı elementlərinin balanslaşdırılmış cavab reaksiyasının göstəricisi kimi qəbul edilə bilər. Lİ-nin azalması mövcud olan iltihabı prosesə tamamlanmamış immun cavab reaksiyası əlavə olduğunu göstərən mənfi bir göstərici hesab edilir. Lİ-nin əhəmiyyətli dərəcədə (0,25-dən az olması) azalması xüsusilə narahatlıq doğurmalıdır. Bu cür uyğunlaşma reaksiyası “gərginlik” və ya “stress” uyğunlaşma olaraq təyin edilir. Lİ-nin artması (“yenidən aktivləşmə” adlanan) fəal cavab reaksiyanın olmasını göstərir [5].

Birinci qrupda, yüngül gedişli koronaviruslu xəstələrdə QLYİ göstəricilərinin əksər hallarda, xəstələrin 59,1% (26)-də artması, yalnız az bir qismində – 13,6% (6)-də azalması aşkar edilmişdir. İkinci qrup, ağır gedişli xəstələrdə isə bu göstəricilər müvafiq olaraq xəstələrin 88,6% (39) – 6,3% (3) təşkil etmişdir. QLYİ göstəricisinin dəyişiklikləri immun cavab reaksiyasının formalaşmasının bu mərhələsində limfo-monositar hüceyrələrinin bir qədər geridə qalması ilə qranulositlərin rolunun üstünlük təşkil etdiyini göstərir. Monositlərin və limfositlərin azalması tamamlanmış faqositoz fazasının ləngiməsi ilə bərabər, digər tərəfdən də immun cavab reaksiyasında effektor həlqə kimi limfositlərin gec aktivləşməsinə səbəb olur. QLYİ-nin artımı bütövlükdə götürdükdə immun sistemin uyğun cavab reaksiyasının olmadığı və vaxtında yaranmamasının göstəricisi hesab edilə bilər [9].

**Cədvəl. COVID-19 infeksiyası zamanı hematoloji leykositlər indeks göstəricilərinin xəstələrin ağırlıq dərəcəsindən asılılığı**

Müşahidə edilən qruplar	Hematoloji leykositlər indekslər			
	Leykositlər indeksinin azalması	Leykositlər indeksinin artması	Leykositlərin sola təmayülü	Leykositlərin yerdəyişmə indeksinin artması
	Xəstələrin sayı (mütləq, %-lə)			
I qrup (n = 44)	8 (18,2%)	35(79,5%)	6(13,6%)	26(59,1%)
II qrup (n = 48)	4 (8,3%)	43(89,6%)	3(6,3%)	39(81,3%)

Beləliklə, apardığımız təhlillər zamanı COVID-19 xəstəliyinin ağırlığından asılı olaraq hemoqramda diqqəti cəlb edən bir sıra dəyişikliklər aşkar edilmişdir. Belə ki, eritrosit və trombositlərin sayında olan dəyişikliklər əsasən ağır gedişli xəstələrdə aşkar edilmişdir. Leykositar düsturda olan dəyişikliklər isə yüngül gedişli xəstələrdə limfositozun olması ilə, ağır gedişi olanlarda isə neytrofil leykositozla təzahür etmişdir. Koronavirus infeksiyası olan xəstələrdə reaktivlik indekslərini öyrənərkən bir sıra istiqamətlərdə baş verən dəyişikliklər müəyyən edilmişdir. Ağır gedişi olan xəstələrdə Lİ-nin azalması və QLYİ-nin artması müəyyən edilmişdir ki, bu da kəskin iltihabi proseslər

zamanı orqanizmin uyğunlaşma mexanizmi resurslarının kifayət qədər olmadığına göstəricisi hesab edilə bilər. QLYİ-nin artması və ya Lİ-nin azalması, koronavirus infeksiyası olan xəstələrin ümumi reaktivliyində medana çıxan əlverişsiz dəyişiklikləri göstərir.

Hematoloji leykositar indeks göstəricilərinin aparılan müalicəyə nəzarət və xəstəliyin proqnozu üçün əhəmiyyətli olduğu qeyd edilməlidir. Bu göstəricilər xəstəlik zamanı iltihabi prosesin şiddətinə, xəstəliyin klinik gedişinə və ya ağırlaşmalarının inkişafına qiymət verilməsində digər mürəkkəb və bahalı laborator tədqiqatlarla yanaşı alternativ proqnostik bir meyar kimi istifadə edilə bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): Similarities and differences with influenza [Internet] 2020. Who.int.com [Cited 12 November 2020] Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-similarities-and-differences-covid-19-and-influenza>.
2. Hassan S.A., Sheikh F.N., Jamal S., Ezeh J.K., Akhtar A. Coronavirus (COVID-19): A Review of Clinical Features, Diagnosis, and Treatment // *Cureus*. 2020;12(3): e7355.
3. İsayev C.P., İbrahimova G.X. "SARS - CoV-2 virus infeksiyası zamanı qastrointestinal pozulmalar" Azərbaycan Tibb Jurnalı, 2021, . № 4, səh.41-49. DOI: 1034921/amj.2021.4.007 [İsayev J.P., İbrahimova G.Kh. "Gastrointestinal disorders during SARS-CoV-2 virus infection" // *Azerbaijan Medical Journal*, 2021, № 4, p. 41-49. DOI: 1034921/amj.2021.4.007]
4. World Health Organization. Clinical management of COVID-19: interim guidance May 2020 [Internet] 2020. Who.int.com [Cited 12 November 2020] Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/clinical-management-of-covid-19>.
5. Тимофеева Н.Ю., Кострова О.Ю., Стоменская И.С., Андреев Е.В. Изменения показателей общего анализа крови пациентов с коронавирусной инфекцией различной степени тяжести [Timofeeva N.Y., Olga O.Y. Kostrova O.Y., Stomenskaya I.S., Andreev E.V. Changes in the indicators of complete blood cell count in patients with coronavirus infection of varying severity // *Acta medica Eurasica*. –2022. –№1. –С. 25-29. URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2022/1/4>. DOI: 10.47026/2413-4864-2022-1-25-29].
6. Карандашов В.И., Мустафаев Р.Д., Александрова Н.П., Садыхов Ф.Г., Гусейнов А.И. Применение фитохимотерапии для коррекции гемостаза в комплексном лечении болезни COVID-19 [Азербайджанский Медицинский журнал. – 2022. –№4. –С. 80-88. DOI: 1034921/amj.2022.4.013 // Karandaşov V.İ., Mustafayev R.D., Aleksandrova N.P., Sadikov F.G., Huseynov A.İ. Application of fotochemotherapy for the correktion of hemostasis in the kompleks treatment of COVID-19 // *Azerbaijan Medical Journal*. – 2022. –№4. –С. 80-88. DOI: 1034921/amj.2021.4.013].
7. Chen N., Zhon M., Dong X. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 Novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive Study // *The Lancet*, 2020, vol. 395(10223), pp.507–513. DOI: [https://doi.org/10.1016/s01406736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/s01406736(20)30211-7).
8. Kim E.S., Chin B.S., Kang C.K.. Clinical course and outcomes of patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection:A preliminary report of the first 28 patients from the Korean cohort study on COVID-19 // *J. Korean Med. Sci*. 2020;35(13):e142. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
9. Сакович А.Р. Гематологические лейкоцитарные индексы при остром гнойном синусите // *Медицинский журнал*. 2012. № 4(42). С. 88–91 [Sakovich A.R. Hematological leukocyte indices in acute purulent sinusitis // *Medical Journal*. 2012. № 4. pp. 88–91].

Дж.П.Исаев, Х.Г.Мамедова

## ЗАВИСИМОСТЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ОТ ТЯЖЕСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ

*Кафедра инфекционных болезней Азербайджанского медицинского университета, Баку*

**Резюме.** Изучены гематологические показатели 92 пациентов с инфекцией COVID-19 (легкая у 44 человек и тяжелая у 48 человек), проанализированы и оценены произошедшие изменения. Изменения количества эритроцитов и тромбоцитов в периферической крови при обследовании выявляли преимущественно у больных с тяжелым течением. Изменения лейкоцитарной формулы проявлялись лимфоцитозом при легком течении и нейтрофильным лейкоцитозом при тяжелом течении. При исследовании показателей реактивности – гематологических лейкоцитарных индексов у больных с тяжелым течением определяли снижение лейкоцитарного индекса (ЛИ) и повышение индекса сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), что можно рассматривать как показатель недостаточности адаптационных механизмов организма при острых воспалительных процессах. Показателем прогностической значимости целесообразно считать повышение (ИСЛК) и/или снижение ЛИ, которые представляют собой неблагоприятные изменения, проявляющиеся в общей реактивности больных с инфекцией COVID-19.

J.P.Isayev, H.H.Mammadova

## DEPENDENCE OF HEMATOLOGICAL SYMPTOMS OF CORONAVIRUS INFECTION ON THE SEVERITY OF THE DISEASE

*Azerbaijan Medical University, Department of Infectious Diseases, Baku*

**Summary.** The article provides information on the results of a study conducted to examine changes in the peripheral blood of patients with COVID-19 infection, including hematological leukocyte indices. The hematological indicators of 92 patients with COVID-19 infection (mild in 44 and severe in 48) were studied, the changes that occurred were analyzed and evaluated. Changes in the number of erythrocytes and platelets in the peripheral blood during examinations were found mainly in patients with a severe course. Changes in the leukocyte formula were manifested by lymphocytosis in patients with a mild course, and neutrophilic leukocytosis in those with a severe course. During the study of reactivity indices - hematological leukocyte indices, a decrease in the leukocyte index (LI) and an increase in the blood leukocyte displacement index (BLDI) were determined in patients with a severe course, which can be considered as an indicator of insufficient adaptation mechanisms of the body during acute inflammatory processes. It is advisable to consider the increase of BLDI or the decrease of LI as an indicator of prognostic importance, which are unfavorable changes that appear in the general reactivity of patients with COVID-19 infection.

### ***For correspondence:***

**Isayev Jalal Pasha oglu**, Department of Infectious Diseases, Azerbaijan Medical University

**E-mail:** celalpasa@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-1541-8974>