



UDK: 57.017.72:612.084:616-092.12

**Gulsara AXMEDOVA,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti katta o'qituvchisi, PhD*  
**Bakridin ZARIPOV,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti professori, akademik, b.f.d*  
**Sardor ZUBTIYEV,**  
*Toshkent tibbiyot akademiyasi assistenti*

*Farg'ona davlat universiteti dotsenti, b.f.n., dots. Shermatov M.R. taqrizi asosida*

### COVID-19DAN TIKLANISH DAVRIDA QONDAGI METABOLIZM KO'RSATKICHLARINING O'ZIGA XOSLIGI

Аннотация

Ushbu maqolada COVID-19dan keyin organizmlar faoliyatining tiklanish davrida klinik-biokimyoviy va fiziologik ko'rsatkichlari, ularning salomatligi holati tahlili berilgan. Metabolik holatni aniqlanganda COVID-19 dan tiklanish davrida kasallikdan keyin qonda qand miqdori 10 %ga oshgani, past zichlikdagi lipoproteinlar - XS PZLP nazoratga nisbatan 1,6 marta oshgani, og'ir formadagi kasallik o'tkazganlarda yuqori zichlikdagi lipoproteinlar - XS YuZLP nazoratga nisbatan 1,5 marta kamaygani aniqlandi va COVID-19 o'tkazgan TVI >30 kg/m<sup>2</sup> odamlarda qonda qand miqdori proporsional oshishi ma'lum bo'ldi.

**Kalit so'zlar:** COVID-19, post-COVID-19, tiklanish, metabolizm, oqsil, uglevod, xolesterin, past zichlikdagi lipoprotein- XS PZLP, yuqori zichlikdagi lipoprotein- XS YuZLP.

### СПЕЦИФИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ВЫЗДОРОВЛЕНИИ ОТ COVID-19

Аннотация

В данной статье представлен анализ клинико-биохимических и физиологических показателей деятельности организмов в период выздоровления после COVID-19, а также состояния их здоровья. При определении метаболического состояния в период выздоровления от COVID-19 после заболевания уровень сахара в крови повышался на 10%, липопротеидов низкой плотности - ХС ЛПНП повышался в 1,6 раза по сравнению с контролем, а липопротеидов высокой плотности - ХС ЛПВП снижался в 1,5 раза по сравнению с контролем у больных с тяжелым течением заболевания.

**Ключевые слова:** COVID-19, пост-COVID-19, восстановление, обмен веществ, белок, углевод, холестерин, липопротеин низкой плотности- ХС ЛПНП, липопротеин высокой плотности- ХС ЛПВП.

### SPECIFICITY OF METABOLIC INDICATORS IN BLOOD DURING RECOVERY FROM COVID-19

Annotation

This article presents an analysis of clinical, biochemical and physiological indicators of the activity of organisms during the recovery period after COVID-19, as well as their health status. When determining the metabolic state during the period of recovery from COVID-19 after the disease, the blood sugar level increased by 10%, low-density lipoprotein cholesterol - LDL cholesterol increased by 1.6 times compared to the control, and high-density lipoprotein cholesterol - HDL cholesterol decreased by 1.5 times compared to control in patients with severe disease.

**Key words:** COVID-19, post-COVID-19, recovery, metabolism, protein, carbohydrate, cholesterol, low-density lipoprotein - LDL cholesterol, high-density lipoprotein - HDL cholesterol.

Jahonda COVID-19 keltirib chiqargan pandemiya natijasida SARS CoV-2 virusining kasallik patogenezini, etiologiyasi, insonlarning normal fiziologik faoliyatiga ta'siri, virusning turli xil shtammlari, vaktsinasiya muammolari hamda kasallikdan keyingi tiklanish jarayonida turli asoratlarning oldini olish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, COVID-19dan keyin organizmlar faoliyatining tiklanish davrida klinik-biokimyoviy va fiziologik ko'rsatkichlari, ularning salomatligi holatini tahlil qilish, hayotiy zarur organlar ko'rsatkichlarida chetlanishlar kuzatilishini aniqlab, ularni bartaraf etish choralarini ko'rishga alohida e'tibor berilmoqda [1,2,7].

Koronavirus kasalligi og'ir o'tkir respirator sindrom koronavirus 2 (SARS-CoV-2) virusi tufayli yuzaga kelgan kasallik, dunyo aholisiga halokatli ta'sir ko'rsatdi va bu butun dunyo bo'ylab 6,65 milliondan ortiq o'limga olib keldi [3,4]. 2020 yil 11 martda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) tomonidan global pandemiya deb e'lon qilinganidan beri virus kasalliklarga sabab bo'lishda davom etmoqda, ko'plab mamlakatlar ushbu virus tarqalishining ko'plab to'liqlariga dosh berishda davom etmoqda.

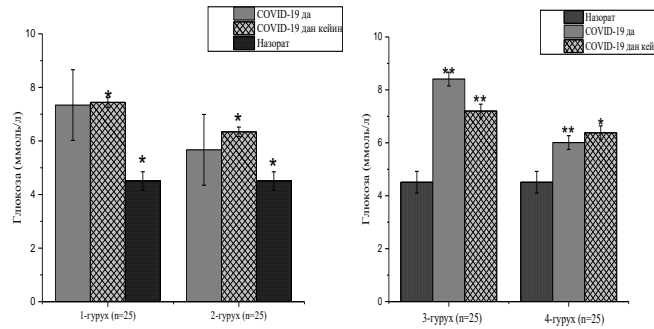
Hujayraga kirgandan so'ng, virus hujayra yadrosini va uning genetik apparatini yo'qotadi. Buning natijasida, hujayralar va organlar regulyativ tartibga solish qobiliyatini yo'qotadi va oksidlanish stressi deb ataladigan umumiy metabolik kasalliklar paydo bo'ladi. Oksidlanish stressi erkin radikallar va metabolitlarning massiv shakllanishi bilan birga keladi, ularni o'z vaqtida zararsizlantirib va tanadan chiqarib bo'lmaydi va shu bilan organizmda toksik muhit hosil qiladi. Bunga tananing immunitet tizimining chiniqqanligi va immun javob kuchi yordam beradi. Koronavirusda immunitet tizimi nafaqat himoya rolini o'ynaydi, balki boshqa bir qator hayotiy funksiyalarni ham bajaradi [5,6,8].

Hozirgi kunda COVID-19 va post-COVID-19da faol tadqiqotlar tufayli hujayralar va ularning metabolizmi biologik faoliyatning o'ziga xos xususiyatlariga qiziqish ortdi. Bunda asosiy urg'u xolesteringa qaratilib, chunki xolesterin umurtqali hayvonlar hujayralari membranalarining asosiy lipid komponenti bo'lib, membrananing yaxlitligini saqlash zarur bo'lgan joyda

hujayra membranasi to'g'ri ishlashini ta'minlaydi va membrananing suyuqligini modulyasiya qilishda asosiy rol o'ynaydi va shu bilan membrananing geterogenligiga ta'sir qiladi [9].

**Tadqiqot materiali va metodlari.** Qon umumiy va biokimyoviy tahlili O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining ko'rsatma xatiga asosan Toshkent shahri Olmazor tumanidagi 16-oilaviy poliklinikasida, Toshkent tibbiyot akademiyasining ko'p tarmoqli klinikasida olib borildi. Tahlillar biokimyoviy analizatorlarda BA-88A Mindray Co.Ltd (KNR) amalga oshirildi. HUMAN GmbH (Germaniya) reagentlaridan foydalanildi [10]. Qonning biokimyoviy tahlillarini o'tkazish uchun COVID-19 kasalligining og'ir va og'ir bo'lmagan formalarini o'tkazganligiga ko'ra 2 ta, yosh guruhiga ko'ra 2 ta guruhga, jami 4 ta tekshiriluvchi guruhga ajratildi. Shuningdek 2 ta nazorat guruhi olindi.

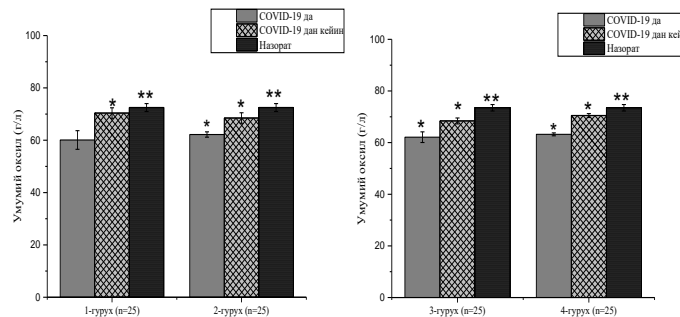
**Tadqiqot natijalari va ularning tahlili.** Birinchi katta guruhdagi kasallikni og'ir o'tkazgan 1-guruhda glyukoza COVID-19 davrida  $7,37 \pm 2,54$  mmol/l, COVID-19 dan keyin  $7,44 \pm 0,32$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) ekanligi, nazoratga nisbatan 1,6 marta oshganligi aniqlandi. 2-guruhda COVID-19 davrida  $5,67 \pm 1,54$  mmol/l, COVID-19 dan keyin  $6,34 \pm 0,14$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) ekanligi, nazoratga nisbatan 1,4 marta oshganligi, shu bilan birga kasallikdan keyin qonda qand miqdori sezilarli 10 % ga oshgani aniqlandi (1-rasmga qarang).



1-rasm. Glyukozaning tiklanish davrida tahlili (o'lchov birlik -mmol/l; \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ ).

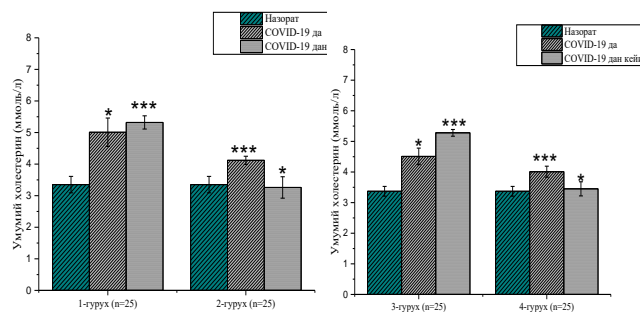
Katta yoshlilardan iborat ikkinchi katta guruhdagi kasallikni og'ir o'tkazgan 3-guruhda COVID-19 davrida  $8,41 \pm 1,21$  mmol/l, COVID-19 dan keyin  $7,20 \pm 0,26$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) ekanligi, nazoratga nisbatan 1,6 marta oshganligi aniqlandi. 3-guruhda COVID-19 davrida  $6,01 \pm 1,54$  mmol/l, COVID-19 dan keyin  $6,38 \pm 0,27$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) ekanligi, nazoratga nisbatan 1,4 marta oshganligi aniqlandi (2-rasmga qarang).

Umumiy oqsil miqdorida kasallik davrida birinchi va ikkinchi guruhda mos ravishda  $60,1 \pm 3,57$  g/l va  $62,2 \pm 1,08$  g/l bo'lib ( $P < 0,05$ ) normadan tushgan bo'lsa, tiklanishda qayta normallashgani  $70,4 \pm 2,01$  g/l va  $68,5 \pm 0,97$  ( $P < 0,05$ ) ekanligi aniqlandi. Umumiy oqsil miqdorida kasallik davrida uchinchi va to'rtinchi guruhda mos ravishda  $62,1 \pm 2,07$  g/l va  $63,2 \pm 0,57$  g/l bo'lib ( $P < 0,05$ ) normadan tushgan bo'lsa, tiklanishda qayta normallashgani  $68,4 \pm 1,15$  g/l va  $70,5 \pm 0,75$  ( $P < 0,01$ ) ekanligi aniqlandi (2-rasmga qarang).



2-rasm. Umumiy oqsilning tiklanish davrida tahlili (o'lchov birlik -g/l; \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ ).

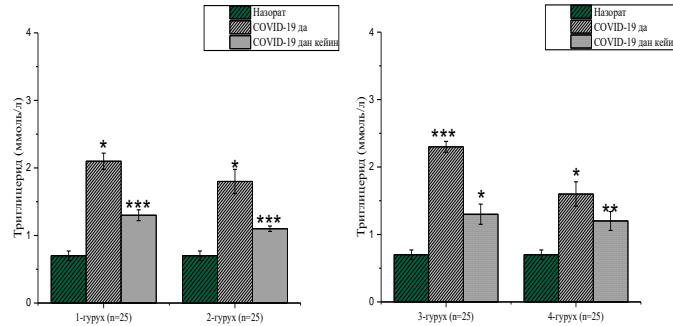
Umumiy xolesterin miqdori retrospektiv tahlil bilan olingan natijalarda oshganligi ma'lum bo'ldi. Kasallik davrida birinchi va ikkinchi guruhda mos ravishda  $5,01 \pm 0,87$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) va  $4,12 \pm 0,13$  ( $P < 0,001$ ) bo'lib, kasallikdan keyin  $5,32 \pm 0,21$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) va  $3,26 \pm 0,34$  mmol/l ( $P < 0,001$ ) ekan. Og'ir bo'lmagan formani o'tkazganlarda ko'rsatkich normaga tushganligi, lekin og'ir o'tkazganlarda nazoratga nisbatan 1,6 marta yuqori ekanligi aniqlandi.



3-rasm. Umumiy xolesterinning tiklanish davrida tahlili (o'lchov birlik -mmol/l; \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ ).

Kasallik davrida uchinchi va to'rtinchi guruhda mos ravishda  $4,51 \pm 0,27$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va  $4,01 \pm 0,18$  ( $P < 0,001$ ) bo'lib, kasallikdan keyin  $5,28 \pm 0,11$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va  $3,45 \pm 0,23$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) ekan. Og'ir bo'lmagan formani o'tkazganlarda ko'rsatkich normaga tushganligi, lekin og'ir o'tkazganlarda nazoratga nisbatan 1,3 marta yuqori ekanligi aniqlandi (3-rasmga qarang).

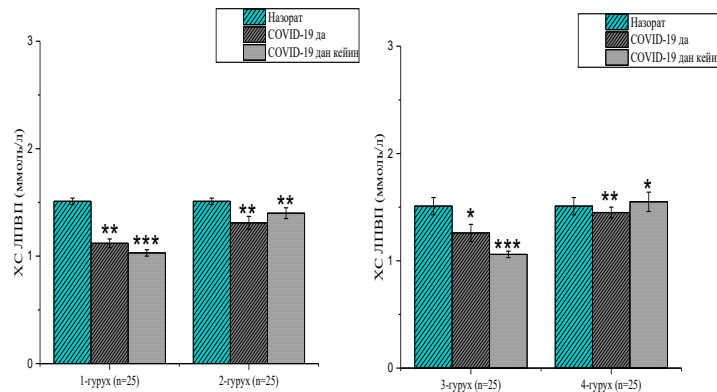
Lipidogramma tarkibidagi trigliseridlar miqdorida kasallikdan oldin va keyin ham oshganligi aniqlandi: kasallikda birinchi va ikkinchi guruhda  $2,1 \pm 0,12$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va  $1,8 \pm 0,18$  mmol/l ( $P < 0,05$ ), kasallikdan keyin esa mos ravishda birinchi va ikkinchi guruhda  $1,3 \pm 0,02$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va  $1,1 \pm 0,01$  mmol/l ( $P < 0,01$ ), shuni aytib o'tish kerakki normadan birmuncha yuqori bo'lsada ko'rsatkich kasallik davridan nisbatan har ikkala guruhda 1,6 marta pasayganligi aniqlandi.



4-rasm. Qondagi trigliseridlar miqdori tahlili ( $M \pm m$ ) ( $\sigma$ 'lchov birlik -mmol/l; \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ ).

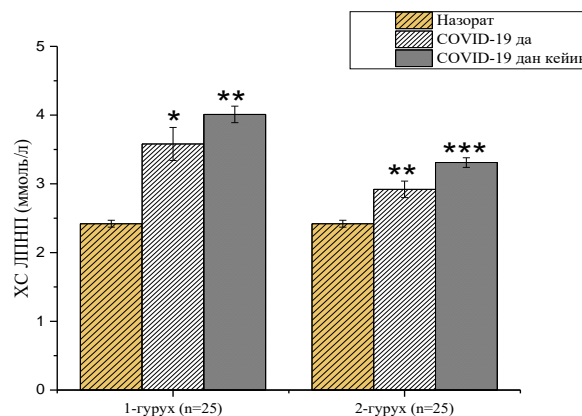
Uchinchi va to'rtinchi guruhda kasallik davrida  $2,3 \pm 0,08$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va  $1,6 \pm 0,18$  mmol/l ( $P < 0,01$ ), kasallikdan keyin esa mos ravishda birinchi va ikkinchi guruhda  $1,3 \pm 0,09$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) va  $1,2 \pm 0,08$  mmol/l ( $P < 0,01$ ), shuni aytib o'tish kerakki normadan birmuncha yuqori bo'lsada ko'rsatkich kasallik davridan nisbatan har ikkala guruhda 1,3 marta pasayganligi aniqlandi (4-rasmga qarang).

Birikma holdagi lipoproteinlar ham tahlil qilindi. Organizm uchun foydali plastik element bo'lgan yuqori zichlikdagi lipoproteinlar - XS YuZLP birinchi guruhda kasallik davrida  $1,12 \pm 0,018$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va kasallikdan keyin  $1,03 \pm 0,032$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) ekanligi ma'lum bo'ldi foydali lipoproteinlar kritik darajagacha pasayib nazoratga nisbatan 1,5 marta kamaygani ma'lum bo'ldi. Ikkinchi guruhda nisbatan teskari tendensiya kuzatilib, kasallikdan oldin va keyin  $1,31 \pm 0,021$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) va  $1,40 \pm 0,054$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) ekan. Ko'rsatkich nazoratdan past lekin norma darajasida dinamikada tiklanyapti.



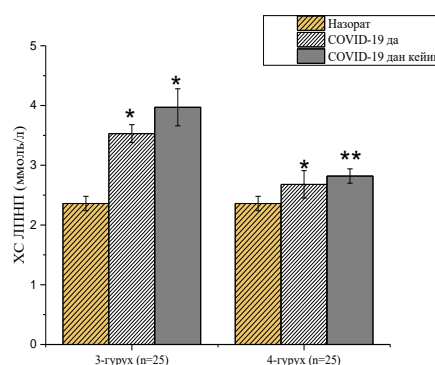
5-rasm. Qondagi XS YuZLP miqdori tahlili ( $M \pm m$ ) ( $\sigma$ 'lchov birlik -mmol/l; \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ ).

Organizm uchun foydali yuqori zichlikdagi lipoproteinlar - XS YuZLP uchinchi guruhda kasallik davrida  $1,26 \pm 0,02$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va kasallikdan keyin  $1,06 \pm 0,03$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) ekanligi ma'lum bo'ldi foydali lipoproteinlar kritik darajagacha pasayib nazoratga nisbatan 1,3 marta kamaygani ma'lum bo'ldi. To'rtinchi guruhda, kasallikdan oldin  $1,45 \pm 0,01$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) va keyin va  $1,55 \pm 0,02$  mmol/l ( $P < 0,01$ ) ekan. Ko'rsatkich norma darajasida dinamikada tiklanyapti (5-rasmga qarang).



**6-rasm. Qondagi XS PZLP miqdori tahlili (M±m)(birinchi va ikkinchi guruh-mmol/l; \*- P<0,05; \*\*-P<0,01; \*\*\*- P<0,001).**

Organizm faoliyati uchun zararli past zichlikdagi lipoproteinlar - XS PZLP kasallikda birinchi va ikkinchi guruhda  $3,58\pm 0,24$  mmol/l ( $P<0,01$ ) va  $2,92\pm 0,12$  mmol/l ( $P<0,01$ ), kasallikdan keyin esa mos ravishda birinchi va ikkinchi guruhda  $4,01\pm 0,03$  mmol/l ( $P<0,01$ ) va  $3,31\pm 0,04$  mmol/l ( $P<0,01$ ) ekan. Nazoratga nisbatan 1,6 va 1,4 marta oshgani ma'lum bo'ldi (6-rasmga qarang).



**7-rasm. Qondagi XS PZLP miqdori tahlili (M±m) (uchinchi va to'rtinchi guruh-mmol/l; \*- P<0,05; \*\*-P<0,01; \*\*\*- P<0,001).**

XS PZLP kasallikda uchinchi va to'rtinchi guruhda  $3,53\pm 0,15$  mmol/l ( $P<0,01$ ) va  $2,68\pm 0,23$  mmol/l ( $P<0,05$ ), kasallikdan keyin esa mos ravishda birinchi va ikkinchi guruhda  $3,97\pm 0,31$  mmol/l ( $P<0,01$ ) va  $2,82\pm 0,12$  mmol/l ( $P<0,01$ ) ekan (7-rasmga qarang). Nazoratga nisbatan 1,6 va 1,2 marta oshgani aniqlandi.

**Xulosa.** To'plangan dalillar shuni ko'rsatadiki, SARS-CoV-2 infeksiyasi birinchi navbatda o'pkaga ta'sir qiladi va yengil shamollashdan tortib og'ir o'tkir respirator sindrom (ARDS) kabi og'irroq kasalliklarga bo'lgan respirator kasalliklarni keltirib chiqaradi, ammo u boshqa organlarga ham ta'sir qilishi va bir nechta organ bilan tizimli yallig'lanish, fuksiyalarining izdan chiqishi oqibatlariga olib kelganligi aytib o'tilgan edi. O'pkadan tashqari asoratlar ACE2 tufayli, yurak-qon tomir, ayiruv tizimi, oshqozon-ichak, nerv tizimi, endokrinologik va koagulyasion tizim kasalliklari va endotelial va gepatobiliar tuzilmalar shikastlanishlarini o'z ichiga oladi. Buning natijasida turli metabolik buzilishlar, uzoq vaqt kasalxonada davolanish, kasallikdan keyingi tiklanish muddatlarining cho'zilishi, o'lim xavfi ortishiga olib kelmoqda. Metabolizm jarayonida, ayniqsa lipidlar va uglevodlar almashinuvidagi ko'rsatkichlardagi o'zgarishlar chuqurroq regulyativ mexanizmlari darajasida tadqiqot olib borishni talab qiladi. COVID-19 dan tiklanish davrida kasallikdan keyin qonda qand miqdori 10 %ga oshgani, past zichlikdagi lipoproteinlar - XS PZLP nazoratga nisbatan 1,6 marta oshgani, og'ir formadagi kasallik o'tkazganlarda yuqori zichlikdagi lipoproteinlar - XS YuZLP nazoratga nisbatan 1,5 marta kamaygani aniqlandi va COVID-19 o'tkazgan TVI  $>30$  kg/m<sup>2</sup> odamlarda qonda qand miqdori proporsional oshishi isbotlanganligi tufayli, COVID-19 dan keyin biokimyoviy ko'rsatkichlar qonda qand miqdori, XS PZLP va XS YuZLP nazoratini amalga oshirish - tiklanish davri muddatini tezlashtirish va asoratsiz tiklanish uchun amaliy tavsiya bo'lib hisoblanadi.

#### ADABIYOTLAR

- Ackermann M. et al. Pulmonary vascular endothelialitis, thrombosis, and angiogenesis in Covid-19 //New England Journal of Medicine. – 2020. – V.383. – №. 2. – P. 120-128.
- Al-Jahdhami I., Al-Naamani K., Al-Mawali A. The post-acute COVID-19 syndrome (long COVID) //Oman Medical Journal. – 2021. – V.36. – №. 1. – P. 220-228.
- Bourgonje A. R. et al. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2), SARS-CoV-2 and the pathophysiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19) //The Journal of pathology. – 2020. – V.251. – №. 3. – P. 228-248.
- Cao Y. et al. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis //Journal of medical virology. – 2020. – V.92. – №. 9. – P. 1449-1459.
- Cheng Z. J., Shan J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know //Infection. – 2020. – V.48. – №. 2. – P. 155-163.
- Guan W. et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis //European Respiratory Journal. – 2020. – V.55. – №. 5. P. 1-12
- Khunti K. et al. Covid-19, hyperglycemia, and new-onset diabetes //Diabetes care. – 2021. – V.44. – №. 12. – P. 2645-2655.
- Ахмедова Г.Б., Зарипов Б.З. Анализ физиологических и клинических показателей в период восстановления пост-COVID-19 // Научное обозрение. Биологические науки. Москва, 2022. – № 4 – С. 107-111
- Г.Б. Ахмедова, Б.З. Зарипов, Н.С. Атабеков COVID-19дан кейинги тикланиш даври физиологияси. Монография. 2023 й. Тошкент. 148 б. ISBN 978-9910-9790-0-2
- Зарипов Б., Атабеков Н.С., Бобоев Қ.Т., Ахмедова Г.Б., Эргашужазода А.Р., Зубтиев С.У. Осложнения в лёгких после COVID-19: микробиологические исследования отделяемого дыхательных путей // Инфекция, иммунитет ва фармакология – Тошкент, 2023. – № 2. – Б. 57-64.