

**COVID-19 INFEKSIYASINING YURAK QON- TOMIR TIZIMI KASALLIKLARINING
KECHISHIGA TA'SIRI****Ortiqboyev J.O., Maxkamova M.M.**<https://doi.org/10.5281/zenodo.8361963>

Annotatsiya. Koronavirus pandemiyasi global salomatlik ko'rsatkichlariga keskin salbiy ta'sir ko'rsatdi. Bugungi kunga kelib, dunyo bo'yicha 60 millionga yaqin koronavirus bilan kasallanish xolatlari aniqlangan. JSST ma'lumotlariga ko'ra, dunyoning turli mintaqalarida koronavirus kasalligining yurak-qon tomir tizimi kasalliklari bilan asoratlanish xolatlari 2,7%-33,2% gacha farqlanadi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, COVID-19 bemorlarda kardiovaskulyar kasalliklar bilan asoratlanganda 22.7% bemorlarda og'ir xolatlarga, 10.5% bemorlarda o'limga sabab bo'ladi.

Koronavirus kasalligi bilan og'irgan bemorlarda kasallikning 1-5 kunlarida miokard infarkti rivojlanishi xavfi yuqori bo'lib, ko'plab bemorlarda bu xolat infarktga xos bulgan klinik belgilar namoyon bo'lishisiz kechishi aniqlangan.

Toshkent tibbiyot akademiyasi Ko'p tarmoqli klinikasi Kardioreanimatsiya bo'limida 2020-yil sentyabr va oktyabr oylarida davolangan 30 ta bemor o'rganilganda, 1 nafar koronavirus fonida va 8 nafar koronavirus kasalligidan keyin miokard infarkti bilan og'irgan bemorlar qayd qilingan. O'zbekiston xududida koronavirus- assotsirlangan miokard infarkti klinik kechishining o'ziga xosligi o'rganilmagan bo'lib, muxim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: koronavirus, miokard infarkti, angiotenzinga aylantiruvchi ferment inhibitori, aterosklerotik pilakcha, angiotenzin o'zgartiruvchi ferment, infarktdan keyingi ateroskleroz, koronar arteriya, yurak yetishmovchiligi (YY).

Koronavirus infeksiyasi birinchi marta Xitoyning Uxan viloyati, Xubey provinsiyasida aniqlangan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) 2020-yil 30-yanvarda SARS-CoV-2 epidemiyasini xalqaro ahamiyatga molik favqulodda holat va 2020-yil 11-martda global pandemiya deb rasman e'lon qildi. JSST davlatlarni virus tarqalishining oldini olish va aholi salomatligini muhofaza qilish choralari amalga kiritish, qat'iy ijtimoiy masofa va karantinni qabul qilishga chaqirdi [1].

Xalqaro sa'y-harakatlarga qaramay, SARS-CoV-2 213 mamlakatga tarqaldi, natijada 2019 yil dekabr oyida Xitoyning Uxan shahrida rasmiy identifikatsiya qilinganidan beri 5 milliondan ortiq kasallik xolati aniqlandi va o'lim xolati 400 000 ga yaqinlashdi [2]. 7.11.2022 yil xolatiga ko'ra, O'zbekistonda koronavirus bilan kasallanish xolatlari 244 739 taga, o'lim xolati 1637taga (0,7%) teng [3]. Yangi koronavirus infeksiyasi ta'sirida kelib chiqadigan kasallik JSST tomonidan «COVID-19» deb nomlandi ("Koronavirus kasalligi, 2019-yil") Ushbu nom kasallikning kelib chiqishi, populyatsiyasi, geografiyasi va xayvonlar bilan aloqasi borasida tushunmovchiliklar kelib chiqmasligini ta'minlash maqsadida tanlangan.

2020- yil 11- fevral kuni Xalqaro qo'mitaning koronavirus bo'yicha tadqiqot guruxi yangi virusning rasmiy tavsifini bildiruvchi nomni e'lon qildi: og'ir o'tkir respirator koronavirus sindromi (SARS-CoV-2). Shunga qaramay, ko'p xolatlarda COVID-19 qisqartma nomi qo'llanilib kelinmoqda [JSST, 2020]. Hisobotlarda COVID-19 bilan bog'liq turli yurak patologiyalari, jumladan, yurak yetishmovchiligi, miokardit va o'tkir koronar sindrom haqida batafsil ma'lumot berilgan [4]. Taxminlarga ko'ra, COVID-19 bir necha yo'llar orqali miokard shikastlanishiga olib kelishi mumkin, jumladan, miokard hujayralari va qon tomirlarining bevosita infeksiya tomonidan

shikastlanishi, yallig'lanish, tromboemboliya va virus bilan bog'liq bo'lgan sitokinlarning ajralib chiqishi kabi xolatlar [5].

Birinchi marta, 1965- yilda, odam koronavirus infeksiyasi (HCoV) embrionning traxeyasi to'qimasi o'stirilganda aniqlangan bo'lib, 2002- yilgacha virus yuqori patogenlikka ega emas deb xisoblangan. Ushbu qarashlar 2002- yilda Xitoyda infeksiyaning atipik pnevmoniya ko'rinishida tarqalganidan so'ng o'zgardi. 10 yildan so'ng Saudiya Arabistoni xududida o'rta sharq respirator sindromi (MERS) aniqlangan [6]. Yuqorida keltirilgan kasallik tarqalishlari virusning turli shtammlari (SARS-CoV va MERS-CoV mos ravishda) ta'sirida yuzaga kelgan bo'lsada, pandemiyaga olib kelgan xar ikki virus xam β -koronaviruslar guruxiga mansubdir [7]. SARS-CoV va MERS-CoV viruslari birinchi marta ko'rsichqonlarda aniqlangan bo'lib, xozirgi vaqtda ushbu jonzotlar qo'zg'atuvchining tabiiy rezervuari xisoblanadi. Butun dunyoda ko'rsichqonlarda aniqlangan SARS-CoV va MERS-CoV viruslariga genetik o'xshash bo'lgan organizmlar aniqlangan [8].

Virus bilan zararlanishga moyil xavf guruxiga 65 yoshdan katta bo'lgan, erkaklar kiradi. Chekish xam muxim xavf omillaridan (XO) biridir [9]. Karantin/izolyatsiya davrida surunkali noinfekcion kasalliklar (SNIK) mavjud bemorlarda XO va psixosomatik xolatni dinamikada baxolash maqsadida ko'p markazli tadqiqot ishi o'tkazilgan. Natijalarga ko'ra, karantin va izolyatsiyadagi bemorlarning 38%da jismoniy faoliyat kamaygan, 13% da aksincha, jismoniy faoliyatning ortishi kuzatilgan. Ovqatlanish miqdorining oshishi 40% bemorlarda kuzatilgan va bu tana massasi va tana massa indeksining 15% gacha oshishiga sabab bo'lgan. Pandemiya bo'lgan davrda 33% bemorlar alkogol iste'mol qilgan bo'lsa, pandemiya so'ng bu ko'rsatkich 3% ga oshgani kuzatilgan. Pandemiya bo'lgan davrda 12% bemorlar chekishgan va karantin davrida bu ko'rsatkichning 1,5 baravarga o'sishi kuzatilgan. Izolyatsiya vaqtida 53% bemorlar biroz kuchsiz darajadagi stress, 40% bemorlar o'rta darajadagi stress, 6,5% bemorlar yaqqol namoyon bo'luvchi stressdan aziyat chekkan. SNIK bo'lgan bemorlarning 46%i kuchsiz voxima/depressiyadan aziyat chekkan bo'lsa, 5,4% bemorlarda kuchli darajadagi vaxima/depressiya aniqlangan. SNIK orasida gipertonik kasallik ko'p uchragan (67% bemorlarda) bo'lib, karantin davrida 22% bemorlarda gipertonik kriz kuzatilgan, 19% bemorlarda antigipertenziv dori vositalarining dozasi oshirilishi talab qilingan. Chastota bo'yicha 2- o'rinda I-III funksional sinf zo'riqish stenokardiyalari (32%) bo'lib, faqat 2% xolatdagina bemorlar xolati og'irlashishi kuzatilgan [10]. Koronavirus kasalligiga xamrox yurak qon- tomir yoki kardiovaskulyar xavf omili (katta yosh, erkak jinsi, AG, QD, semizlik) bo'lgan bemorlar COVID-19 ning og'iri kechishi va yuqori gospital letallik bilan ajralib turadilar [11].

Mavjud ma'lumotlarga ko'ra, COVID-19 bilan gospitalizatsiya qilingan bemorlarda yurak qon-tomir kasalliklari (YQTK) uchrash chastotasi yuqori va ularda xavf darajasining xam yuqori ko'rsatkichda ekanligi aniqlangan. COVID-19 bilan gospitalizatsiya qilingan YQTK mavjud bemorlarda ko'p uchrovchi xamrox kasallik arterial gipertoniya (AG) xisoblanadi. Bunda, baxolash natijasining tadqiqot o'tkazilgan regionga va bemorlarning yoshiga xam bog'liqligi aniqlangan [12]. COVID 19 bilan og'rikan 77 314 bemor ishtirok etgan 31ta tadqiqot natijalari meta- taxlil qilinganda, bemorlar anamnezida YQTK bo'lishi YQTK asoratlanishi va yurak qon-tomir asoratlari (YUQTA) xavfining baland bo'lishining prediktori xisoblanishi aniqlangan [13]. Bunda, koronavirus bilan og'rikan bemorlarda statsionar davo vaqtida YUQTA uchrashi o'rtacha 14% bemorlarda kuzatilgan bo'lib, bu xolat letal oqibatning prediktori xamdir. Bundan tashqari, YUQTA bemor statsionardan chiqqanidan keyin xams kuzatilishi mumkin. 47 780 nafar

koronavirus bilan kasallangan bemorni o'z ichiga olgan tadqiqotda statsionardan chiqqandan so'ng o'rtacha 140 sutkadan so'ng taxlil qilinganda, yirik YUQTA (yurak yetishmovchiligi, miokard infarkti (MI), insult va yurak ritmi buzilishlari) nazorat guruxi bilan solishtirganda 3 marta ko'p uchrashi aniqlandi [14]. ARIC prospektiv kogort kuzatuv tadqiqoti ko'rsatishicha, o'tkazilgan miokard infarkti o'tkazilganidan taxminan 90 kun o'tib, bemorlarda YIK va insult rivojlanish xavfi yuqori bo'ladi [15].

Qon ivish tizimining faollashuvi markeri xisoblangan D-dimer miqdorining qondagi yuqori konsentratsiyasi qon ketish xavfining yuqoriligi bilan xam bog'liq. COVID-19 patogenezida trombozning rolini xisobga oladigan bo'lsak, D-dimerning COVID-19 og'irlik darajasini belgilashdagi ahamiyati muximligini anglashimiz mumkin [16]. D-dimer darajasi yuqoriligidan tashqari, COVID-19 og'irlik darajasi va prognozini belgilashda qondagi yurak troponini miqdori (yallig'lanish darajasini belgilovchi S-reaktiv oqsil (SRO) miqdori bilan to'g'ri korrelyatsiyalanadi) va miya natriy uretik peptidining N-fragmenti (NT-proBNP) (miokard shikastlanish darajasini belgilovchi- yurak troponini darajasi bilan korrelyatsiyalanadi) xam muxim ahamiyatga ega [17]. Ma'lumotlarga ko'ra, YQTK bilan og'irgan bemorlarda koronavirus kasalligining kechishi va asoratlari nisbatan og'irroq bo'ladi. Koronavirus kasalligi bilan og'irgan, pnevmoniya aniqlangan va gospitalizatsiyadan keyingi birinchi 14 sutkadagi oqibatlari ma'lum bo'lgan 99 nafar bemor ma'lumotlari retrospektiv taxlil qilinganda, Shimoliy Italiyaning Bressiya shahridagi statsionarlardagi 53 nafar YQTK (surunkali yurak yetishmovchiligi (SYY), bo'lmachalar fibrillyatsiyasi (BF) yoki YIK) og'irgan bemorlarda kreatinin, NT-proBNP, yurak troponini, prokalsitonin miqdori yuqoriligi aniqlandi. Ushbu bemorlarning anamnezidan ma'lum bo'lishicha ular renin-angiotenzin-aldosteron tizimi (RAAT) blokatorlari, antikoagulyantlar va statinlar qabul qilishgan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, YQTK bor bemorlarda letallik va septik shok chastotasi yuqori bo'lishi (36% va 15%, $r=0,02$ va 11% qarshi 0, $r=0,02$, mos ravishda), va o'tkir respirator distress sindromi, venoz va arterial trombozlar uchrashiga tendensiya balandligi aniqlandi. Yosh omili bilan birgalikda, SYY, YIK, QD, SBK bor va NTproBNP ko'rsatkichi yuqori bemorlarda letallik darajasining ishonchli yuqori bo'lishi aniqlandi [18]. Xitoyning Uxan viloyati, universitet klinikasiga COVID-19 kasalligi og'ir darajasi bilan gospitalizatsiya qilingan 671 nafar bemorning kasallik tarixi retrospektiv o'rganilganda, yurak troponinining yuqori ko'rsatkichi bemorning yoshi kattaligi, AG, YIK, SYY va ECHTning yuqori ko'rsatkichi bilan aloqadorligi aniqlandi [19]. Bunda kreatinin fosfokinazaning MV fraksiyasi va NTproBNP ning yuqori ko'rsatkichlari kabi yuqori troponin ko'rsatkichi xam statsionardagi o'limning mustaqil prediktori ekanligi aniqlandi. Bundan tashqari, ko'p faktorli regression taxlil natijalariga ko'ra, YIK va SYY xam o'lim oqibatining prediktoridir. Nyu-York shahrida tekshirilgan, o'tkir gipoksemik nafas yetishmovchiligi bilan kasallangan 5257 bemorda statsionar sharoitida o'limning mustaqil prediktorlari yosh, YIK va SYY mavjudligi ekanligi aniqlandi [20].

Yuqoridagi barcha ko'rsatkichlar kasallikning og'irroq kechishidan, miokardning shikastlanishi, disfunktsiyasidan dalolat beradi va bunga bir nechta sabablarni ko'rsatish mumkin:

- a) COVID-19 ta'sirida yurak- qon tomir tizimining shikastlanishi;
- b) COVID-19 rivojlanishi oqibatida davo modifikatsiyasi;
- c) COVID-19 profilaktikasi va davosi maqsadida foydalaniladigan dori vositalarining kardiotsik ta'siri;

d) COVID-19 bilan kasallanishning ko'payishi xisobiga yurak qong' tomir kasalligini davolashda qo'llaniladigan dori vositalarini ta'minlashga sog'liqni saqlash tizimining resurslari yetishmasligi;

e) COVID-19 pandemiyasi davrida uzoq muddat karantinda saqlanish natijasida davomiy stress, koronavirus kasalligini yuqtirmaslik xavfi tufayli o'z vaqtida davo muassasasiga murojaat qilmaslik;

f) Gospitalizatsiyagacha bo'lgan bosqichda to'satdan o'lim chastotasining ortishi [21].

Bunda qayd qilinishicha, yurak qon- tomir tizimi kasalliklari yurak troponinining yuqori ko'rsatkichlari kuzatilishi bilan birgalikda kechganda, prognoz yomon bo'lish extimoli yuqori.

N.S. Xendren va boshqalar COVID-19 ning kardiologik ko'rinishlarini ta'riflash maqsadida yangi tushunchani kiritishdi: o'tkir COVID-19-assotsirlangan yurak qon- tomir sindromi. Ushbu tushuncha koronavirus infeksiyasi ta'sirida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ken yurak qon- tomir va tromboembolik asoratlarni o'zi ichiga oladi [22]. O'tkir covid-19-assotsirlangan yurak qon- tomir sindromi aritmiyalari (bo'lmachalar fibrillyatsiyasi, qorinchalar taxikardiyasi va qorinchalar fibrillyatsiyasi), o'tkir miokardial shikastlanish, fulminant miokardit (yurak yetishmovchiligi rivojlanishida axamiyatli), perikardit, yurak tamponadasi, o'tkir koronar sindrom (O'KS) ko'rinishida namoyon bo'luvchi arterial va venoz trombotik buzilishlar, insult, o'pka arteriyasi tromboemboliyasi (O'ATE), chuqur venalar trombozi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Aniqlanishicha, KVI pandemiyasi davrida ST segment elevatsiyasi bilan kechuvchi miokard infarkti bilan og'rigan bemorlarda kasalxona ichi o'limi qayd etilishi soni oshgan [23]. Shuningdek, YY va YIK birgalikda kelishi KVI bilan gospitalizatsiya qilingan bemorlarda o'lim xavfini oshirishi aniqlangan [24].

Yangi tadqiqotlarning ko'rsatishicha, Amerika Qo'shma Shtatlari (AQSH) da KVI bilan gospitalizatsiya qilingan bemorlarda miokardning shikastlanishi keng tarqalgan va bu past darajadagi yashovchanlik va yomon oqibatlar bilan bog'liq [25]. Vashingtonlik olimlarning tadqiqoti 2022- yilning xaqiqiy topilmasi bo'ldi. Aniqlanishicha, o'tkazilgan KVI dan so'ng YIK rivojlanish xavfi 72%ga, yurak xurujlari uchrash chastotasi 63%ga oshgan. Bunda xavf xatto 65 yoshdan kichik bo'lgan, SK bo'lmagan bemorlarda xam oshgani kuzatilgan [26]. Bunda, infeksiyon kasallik bilan gospitalizatsiya qilingan bemorlar shifokor tomonidan chuqur e'tibor xamda YIK va insult ikkilamchi profilaktikasini ta'minlash uchun o'z vaqtida bajariladigan chora-tadbirlarni talab qiladi [27].

Umumiy qilib olganda, to'plangan ma'lumotlar dalolat beradiki, koronavirus kasalligi bilan og'rigan YQTK mavjud bemorlarda o'zaro aloqadorlik fenomeni mavjud. Bir tomondan, yurak qong' tomir tizimini qo'shimcha shikastlash orqali koronavirus mavjud kasallikni og'irlashtirishi yoki yangi yurak qong' tomir patologiyasini yuzaga keltirishi mumkin va bu xolat kasallik prognozini yomonlashtiradi. Ikkinchi tomondan, mavjud yurak qong' tomir patologiyasi infeksiyon jarayonning kechishini chuqurlashtirishi va bemor xolatini og'irlashtirishi mumkin [28]. YIK mavjud bo'lgan xolatlarda koronavirus kasalligining og'ir shakllari rivojlanishi uchrashi 2.5 baravar oshganligi aniqlandi [29].

COVID-19 va yurak qon- tomir patologiyalarining birgalikda kelishi murakkab va ko'p qirrali muammo hisoblanib, uni o'z vaqtida aniqlash, ushbu kasalliklar va infeksiyon jarayonning uzoq asoratlarni davolash taktikasini tanlash va bemorga yordam ko'rsatish muxim axamiyatga egadir.

REFERENCES

1. World Health Organization . 2020. WHO Announces COVID-19 Outbreak a Pandemic.
2. Hiscott J, Alexandridi M, Muscolini M, Tassone E, Palermo E, Soultsioti M, Zevini A. The global impact of the coronavirus pandemic. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2020 Jun;53:1-9. doi: 10.1016/j.cytogfr.2020.05.010. Epub 2020 May 28. PMID: 32487439; PMCID: PMC7254014.
3. <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/uzbekistan/>
4. Escher F, Pietsch H, Aleshcheva G, et al Detection of viral SARS-CoV-2 genomes and histopathological changes in endomyocardial biopsies. *ESC Heart Fail* 2020;7:24407. doi:10.1002/ehf2.12805
pmid:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32529795> PubMed Google Scholar.
5. Shi S, Qin M, Shen B, et al Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol* 2020;5:8020. doi:10.1001/jamacardio.2020.0950 pmid:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32211816> PubMed Google Scholar
6. To K-W, Hung IF-N, Ip JD, Chu AW-H, Chan WM, Tam AR, et al. COVID19 re-infection by a phylogenetically distinct SARS-coronavirus-2 strain confirmed by whole genome sequencing. *Clin infect dis.* 2020; Aug 25; ciaa1275. PMID: 32840608 <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1275> Online ahead of print.
7. Corman VM, Lienau J, Witzentrath M. Coronaviruses as the cause of respiratory infections. *Der Internist.* 2019;60(11):1136–1145. <https://doi.org/10.1007/s00108-019-00671-5>
8. Petrikov S.S., Ivannikov A.A., Vasilchenko M.K., Esaulenko A.N., Alidzhanova K.G. COVID-19 and Cardiovascular System: Pathophysiology, Pathomorphology, Complications, Long-Term Prognosis. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care".* 2021;10(1):14-26. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-14-26>
9. Williamson E, Walker AJ, Bhaskaran K, et al.; The OpenSAFELY Collaborative. OpenSAFELY: factors associated with COVID-19-related hospital death in the linked electronic health records of 17 million adult NHS patients. doi:10.1101/2020.05.06.20092999
10. Мамедов М. Н., Родионова Ю. и соавт. Коронавирусная инфекция с точки зрения междисциплинарного подхода. *Круглый стол Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2021;20(3):2849.
11. ESC European Society of Cardiology. ESC guidance for the diagnosis and management of CV disease during the COVID-19 pandemic. Available at: <https://www.escardio.org/Education/COVID-19-and-Cardiology/ESC-COVID-19-Guidance>; Wu C., Chen X., Cai Y. et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern. Med.* 2020; 180(7): 934–943. DOI: 10.1001/jamainternmed.2020.0994.
12. В. Н. Ларина, М. Г. Головкин, В. Г. Ларин Влияние коронавирусной инфекции (covid-19) на сердечно-сосудистую систему, ОБЗОР ВИРУСОЛОГИЯ-2020, DOI: 10.24075/vrgmu.2020.020
13. Fauci AS, Lane HC, Redfield RR. Covid-19: navigating the uncharted. *N Engl J Med.* 2020. DOI: 10.1056/NEJMe2002387.

14. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020;395(10223):470–473. pmid:31986257
15. Sabatino J, De Rosa S, Di Salvo G, Indolfi C. Impact of cardiovascular risk profile on COVID-19 outcome. A metaanalysis. *PLoS ONE*. 2020;15(8):e0237131. doi:10.1371/journal.pone.0237131
16. Ayoubkhani D, Khunti K, Nafilyan V, et al. Epidemiology of post-COVID syndrome following hospitalisation with coronavirus: a retrospective cohort study. *BMJ Yale*. 2021; medRxiv preprint doi:10.1101/2021.01.15.21249885.
17. Cowan LT, Lutsey PL, Pankow JS, Matsushita K, Ishigami J, Lakshminarayan K. Inpatient and outpatient infection as a trigger of cardiovascular disease: the ARIC study. *J Am Heart Assoc*. 2018; 7 (22): e009683-e009683. DOI: 10.1161/JAHA.118.009683
18. Guo T, Fan Y, Chen M, et al. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):811-8. doi:10.1001/jamacardio.2020.1017.
19. Guan W.J., Ni Z.Y., Hu Y., Liang W., Ou Ch., He J. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; 2020 Feb 28. doi: 10.1056/NEJMoa2002032
20. Wu Z., Mc Googan J.M. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020. Feb 24. doi: 10.1001/jama.2020.2648.
21. Shlyakhto E. V., Konradi A. O., Arutyunov G. P., Arutyunov A. G., Bautin A. E., Boytsov S. A., Villevalde S. V., Grigoryeva N. Yu., Duplyakov D. V., Zvar-tau N. E., Koziolova N. A., Lebedev D. S., Malchikova S. V., Medvedeva E. A., Mikhailov E. N., Moiseeva O. M., Orlova Ya. A., Pavlova T. V., Pevsner D. V., Petrova M. M., Rebrov A. P., Sitnikova M. Yu., Solovyova A. E., Tarlovskaya E. I., Truk-shina M. A., Fedotov P. A., Fomin I. V., Khripun A. V., Chesnikova A. I., Shaposhnik I. I., Yavelov I. S., Yakovlev A. N. Guidelines for the diagnosis and treatment of circulatory diseases in the context of the COVID-19 pandemic. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):3801. (In Russian) doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3801.
22. Явелов Игорь Семенович Covid-19 и сердечно-сосудистые заболевания // *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2020. №27.
23. Bhatraju PK, Ghassemieh BJ, Nichols M, Kim M, Jerome KR, Nalla AK, Greninger AL, Pipavath S, Wurfel MM, Evans L, Kritek PM, West TE, Luks A, Gerbino A, Dale CR, Goldman JD, O'Mahony S, Mikacenic C.. Covid-19 in critically ill patients in the Seattle region—Case Series. *N Engl J Med* 2020;doi: 10.1056/NEJMoa2004500. - [PMC](#) - [PubMed](#)
24. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M, Lee M.. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. *JAMA* 2020;doi: 10.1001/jama.2020. - [PMC](#) - [PubMed](#)
25. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M.. Critical care utilization for the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy: early experience and forecast during an emergency response. *JAMA* 2020;doi: 10.1001/jama.2020.4031. - [PubMed](#)

26. Lambden S, Laterre PF, Levy MM, Francois B.. The SOFA score—development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Crit Care* 2019;23:374. - [PMC](#) - [PubMed](#)
27. Inciardi R.M., Adamo M., Lupi L. et al. Characteristics and outcomes of patients hospitalized for COVID-19 and cardiac disease in Northern Italy. *Eur. Heart J.* 2020; 41 (19): 1821– 1829. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa388.
28. Hendren N.S., Drazner M.H., Bozkurt B., Cooper L.T. Description and proposed management of the acute COVID-19 cardiovascular syndrome. *Circulation.* 2020; 141 (23): 1903–1914. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349.
29. Yuhang Zhu , Wanying Xing , Hui Wang , Jun Song , Zhixia Sun , Xingzhao Li Characteristics of patients with STsegment elevated myocardial infarction (STEMI) at the initial stage of the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis *Infect Dis (Lond)* 2021 Nov;53(11):865-875. DOI: 10.1080/23744235.2021.1953131.