

ХИРУРГИЯ / SURGERY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.6>

ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19

Научная статья

Федотова Е.В.<sup>1,\*</sup>, Чупров В.А.<sup>2</sup>, Чупрова А.А.<sup>3</sup>, Попов В.А.<sup>4</sup>, Хидиятов И.И.<sup>5</sup>, Авалиани В.М.<sup>6</sup>, Анкудинова И.С.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-4857-341X;

<sup>4</sup> ORCID : 0000-0003-3818-6325;

<sup>6</sup> ORCID : 0000-0002-4341-8111;

<sup>1, 2, 3, 7</sup> Северодвинская городская клиническая больница № 2, Северодвинск, Российская Федерация

<sup>4</sup> Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Российская Федерация

<sup>5</sup> Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

<sup>6</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (elena.liza2011[at]yandex.ru)

**Аннотация**

Работа посвящена особенностям течения тромбозов у пациентов с новой коронавирусной инфекцией. По данным патологоанатомических исследований тромбозы развиваются чаще, чем диагностируются при жизни. Проанализированы две группы пациентов I – 228 (73,8 %) больных не имели клинических проявлений тромбоза, диагноз был поставлен при аутопсии, II группа – 81 случай (27,2 %), клинические признаки тромбоза различных сосудистых бассейнов был диагностирован при жизни пациента. Данная патология характерна для старших возрастных групп 68,04±14,1 лет (Me =69,5 лет, наименьшее значение 24 года, наибольшее 96 лет) и в гендерном плане не имеет различий. Группы риска развития тромбоза: старшие возрастные группы, увеличение массы тела, наличие неблагоприятного коморбидного фона. Легочные артерии чаще других поражаются данным патологическим процессом – 35,8 %, далее вены нижних конечностей, коронарные артерии, сосуды головного мозга, непарные висцеральные артерии брюшного отдела аорты – 7,4 %. В анализе крови МНО, АЧТВ, тромбоциты не имеют принципиальных отличий от нормы у этих пациентов.

**Ключевые слова:** COVID-19, тромбоз, артерии, вены.

THE SPECIFICS OF THROMBOSIS IN PATIENTS WITH THE NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19

Research article

Fedotova Y.V.<sup>1,\*</sup>, Chuprov V.A.<sup>2</sup>, Chuprova A.A.<sup>3</sup>, Popov V.A.<sup>4</sup>, Khidiyatov I.I.<sup>5</sup>, Avaliani V.M.<sup>6</sup>, Ankudinova I.S.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-4857-341X;

<sup>4</sup> ORCID : 0000-0003-3818-6325;

<sup>6</sup> ORCID : 0000-0002-4341-8111;

<sup>1, 2, 3, 7</sup> Severodvinsk City Clinical Hospital № 2, Severodvinsk, Russian Federation

<sup>4</sup> Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>5</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

<sup>6</sup> St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

\* Corresponding author (elena.liza2011[at]yandex.ru)

**Abstract**

The work is dedicated to the specifics of the course of thrombosis in patients with new coronavirus infection. According to pathological anatomical studies, thrombosis develops more frequently than it is diagnosed in life. Two groups of patients were analysed: I - 228 (73, 8 %) patients had no clinical manifestations of thrombosis, the diagnosis was made at autopsy; II group - 81 cases (27,2 %), clinical signs of thrombosis of different vascular basins were diagnosed while the patient was alive. This pathology was typical for older age groups 68.04±14.1 years (Me =69.5 years, the lowest value 24 years, highest 96 years) and had no gender differences. Risk groups for thrombosis development: older age groups, increased body weight, presence of unfavourable comorbid background. Pulmonary arteries are more often affected by this pathological process – 35.8 %, than lower limb veins, coronary arteries, brain vessels, unpaired visceral arteries of abdominal aorta – 7.4 %. In blood tests INR, APTT, platelets did not differ significantly from the norm in these patients.

**Keywords:** COVID-19, thrombosis, arteries, veins.

**Введение**

В результате поражения новой коронавирусной инфекцией (НКИ) Ковид-19 (CV-19) происходит нарушение системы гемостаза с поражением не только крупных сосудов, но и (чаще всего) с нарушением микроциркуляции [1], [2], [3]. Система гемостаза – одна из важных, жизнеобразующих систем живого организма, изменения в которой могут быть непосредственной причиной смерти. Наиболее часто поражаются сосуды легких, в результате активации цитокиновой системы, после внедрения CV-19 в организм человека, повреждается эндотелий, возникает внутрисосудистое тромбообразование, усугубляющее синдром острой дыхательной недостаточности [5], [6]. Входными воротами инфекции чаще является дыхательная система, вирус заражает и размножается в эпителиальных клетках, расположенных вдоль верхних и нижних дыхательных путей. Вирус может вызвать пневмонию,

инфицировать кишечный эпителий в тонкой и толстой кишке, поражать клетки миокарда, поджелудочной железы [7], [8]. Гиперкоагуляция, тромбоз сосудов и эмболизация характерны для тяжелой CV-19, приводящей к легочной, мозговой и кожной эмболизации [9], [10].

Цель исследования: изучение закономерности развития тромбозов у пациентов с CV-19.

### Методы и принципы исследования

Предмет исследования: сосуды с признаками тромбоза, выявленные при жизни и по данным аутопсий.

Объект исследования: пациенты с тромбозами сосудов, болеющие CV-19, пролеченные в ГБУЗ АО «СГКБ №2 СМП», перепрофилированной с 05.06.2020 для оказания помощи пациентам с НКИ.

Дизайн исследования: аналитическое, эпидемиологическое, поперечное исследование.

Критерии формирования выборки: участники – пациенты, болеющие CV-19 и с развившемся на этом фоне тромбозом различных сосудистых бассейнов.

При проведении аналитического, эпидемиологического поперечного исследования, критерии включения – пациенты с CV-19, осложнившимися поражением сосудов. Критерием исключения являлись пациенты с тромбозами сосудов, не болеющие CV-19.

Клиническим проявлением НКИ была вирусная пневмония, с площадью поражения от 25,5% до 75,0% и более. Поражение лёгких оценивалось по результатам РСКТ ОГК и характеризовалось двухсторонним повреждением легких по типу матовых стёкол, что характерно для вирусной пневмонии. Дополнительно поражение НКИ подтверждается лабораторной диагностикой – тест на Ковид-19, экспресс тест при поступлении на приёмном покое и далее ПЦР тест в отделении.

РСКТ органов грудной клетки выполняется на мультисрезовом КТ-сканере Toshiba Aquilion 16, с коллимацией -1 мм, напряжением -120 кВ, мАс автоматически. Время сканирования при 360 градусах — 0,5 секунды, без контрастного усиления, в аксиальной плоскости. Реконструкция многоплоскостная толщина слоя 1 мм. Время сканирования при 360 градусах — 0,5 секунды, без контрастного усиления, в аксиальной плоскости. Реконструкция многоплоскостная толщина слоя 1 мм.

Состояние сосудов оценивалось посредством выполнения ультразвуковой доплерографии с цветным доплеровским картированием, на аппарате «Toshiba, SSH-140A», сканере SonoScape S6Pro, высокоплотным конвексным датчиком SonoScape C362 линейным датчиком SonoScape L741 с апертурой 46 мм (датчик универсален, имеет широкий частотный диапазон) и датчики с частотой излучения 3,5 МГц. В режиме энергии отраженного доплера, определяли наличие или отсутствие кровотока, а в режиме ЦДК выявляли направление кровотока.

Лабораторная диагностика включала в себя: общий анализ крови, общий анализ мочи, мочевины, креатинин, МНО, фибриноген, АЧТВ, в ряде случаев исследование крови на тропанин, миоглобин и D-димер. Общий анализ крови выполнялся на аппаратах Sysmex KX21, Sysmex XP300, Sysmex XN1000. Биохимический анализ крови выполнялся на аппаратах BioSystems A-15, BA-400 фирмы BioSystems (МНО, фибриноген, АЧТВ). Проанализировано 344 истории болезни пациентов с CV-19 имеющие признаки тромбоза различных сосудистых бассейнов.

Статистическая обработка выполнялась с применением пакета статистических программ STATA. Использованы статистические понятия: «среднее значение», «стандартное отклонение», медианы (Me), соответствующие 10-му и 90-му процентилем (P10-P90), критерий  $\chi^2$  Пирсона, t-критерий для несвязанных групп. Критерий статистической значимости вероятность случайной ошибки менее 5% ( $P < 0,05$ ).

Всего у 309 (89,8%) больных с НКИ, по данным медицинской документации, выявлены признаки тромбоза. Пациенты разделены на две группы. I группа — 228 (73, 8%) больных не имели клинических проявлений тромбоза, диагноз был поставлен при аутопсии и проявлялся тромбозом мелких ветвей легочной артерии, сосудов почек, непарных висцеральных артерий, головного мозга.

II группа – 81 случай (27, 2%), клинические признаки тромбоза, такие как: массивная ТЭЛА, острый инфаркт миокарда, инсульт, мезентериальный тромбоз, артериальный и венозный тромбоз верхних и нижних конечностей диагностированы при жизни и в дальнейшем подтверждён при аутопсии. Различий по гендерному признаку в этих группах пациентов не выявлено (таблица 1).

Таблица 1 - Группы пациентов их распределение по клиническим проявлениям и гендерному признаку

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.6.1>

Группы	Мужчины			Женщины			Всего		
	абс	%	95% ДИ	абс	%	95% ДИ	абс	%	95% ДИ
I	113	49,5	62,7-76,7	115	50,5	70,3-83,7	228	73,8	68,6-78,4
II	48	59,2	23,3-37,3	33	40,8	16,3-29,7	81	27,2	21,6-31,4
Всего	161	52,1	97,7-100	148	47,9	97,5-100	309	100,0	98,8-100

### Основные результаты

По локализации патологического процесса первое место занимают легочные артерии, массивная тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) – 29 (35,8%) случаев из 81 с клиническими проявлениями, вены нижних конечностей поражены у 22 (27,1%) пораженных НКИ во II группе, сосуды головного мозга (ОНМК) – 13 (16%) пациентов, острый инфаркт миокарда развился у 12 (14,8%) больных II группы, тромбоз непарных висцеральных ветвей аорты 6 (7,4%) случаев, тромбы камер сердца – 5 (6,1%), тромбоз вен верхних конечностей диагностирован у 3 (3,7%) пациентов, тромбоз артерий нижних конечностей – 4 (4,9%), тромбоз аорты – 1 (1,2%) случай.

Средний возраст пациентов 68,04±14,1 лет (Me =69,5 лет, наименьшее значение 24 года, наибольшее 96 лет). Пациенты старших возрастных групп составили 267 случаев (86,4%) с 95% ДИ 82,1-89,9 (таблица 2).

Таблица 2 - Распределение пациентов по возрастным группам

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.6.2>

возраст	I группа			II группа			всего		
	абс	%	95%ДИ	абс	%	95%ДИ	абс	%	95%ДИ
18-44	3	1,3	*	3	3,7	*	6	1,94	0,9-4,2
45-59	25	11,0	7,5-15,7	11	13,5	7,8-22,7	36	11,6	8,5-15,7
60-74	82	36,0	30,0-42,4	23	28,4	19,7-39,0	105	34,0	28,9-39,4
75-90	101	44,3	38,0-50,8	41	59,6	40,0-61,2	142	46,0	40,5-51,5
90+	17	7,4	4,7-11,6	3	3,7	*	20	6,4	4,2-9,8
всего	228	100	98,3 - 100	81	100	95,5-100	309	100	98,8-100

Примечание: \* при значении  $n < 5$  показатель не рассчитывается

Пациенты поступали в стационар по срочным показаниям. Более половины пациентов (77,4%) поступают позднее 24 часов от начала заболевания НКИ: 7,4±5,6 (Me=6,5, наименьшее 1 сутки, наибольшее 27 дней, 95% ДИ = 65,6-86,0). Клиническая картина заболевания у всех пациентов характеризовалась вирусной пневмонией, по данным РСКТ ОГК, при этом отмечается связь между степенью поражения лёгких КТ III и летальностью  $r = 0,4$ ,  $p = 0,007$ .

Лечение пациентов регламентируется временными клиническими рекомендациями Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции Ковид-19. В настоящее время 16 версия. В течение изучения особенностей НКИ вносились изменения в схемы лечения новой коронавирусной инфекции Ковид-19. Начиная с 10 версии Временных методических рекомендаций «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 10», в отличие от предыдущих активно применяется фавипиравир – противовирусный препарат (в предыдущей версии применялся только в тяжелых случаях). Отсутствует сочетание Гидроксихлоритин (противомарлярийные) + азитромицин, мефлохин+азитромицин, что было в предыдущих версиях. Также в этой версии отсутствует комбинированный препарат Калетра (лопинавир/ритонавир) и активно применяется сочетание противовирусных препаратов с иммунодепрессантами (Фавипиравир и Олокизумаб) [1], [3]. С мая 2021 года данная версия утратила свою силу и помощь оказывается на основании 11 версии Временных методических рекомендаций «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 11». По этой версии гидроксихлоритин не применяется для лечения CV-19. Во всех случаях пациенты получали с первых дней лечения с профилактической целью низкомолекулярные гепарины.

Зависимость от кислорода, выраженная дыхательная недостаточность из-за поражения лёгких, требуют применение увлажненного кислорода централизованно или от кислорода концентратора. При поражении лёгких более 50,0% применялась высокопоточная оксигенация, ИВЛ, положение пациента в пронапозиции, что не позволяет пациентам активизироваться.

Пребывание в стационаре в обеих группах более 10 койко-дней (рисунок 1).

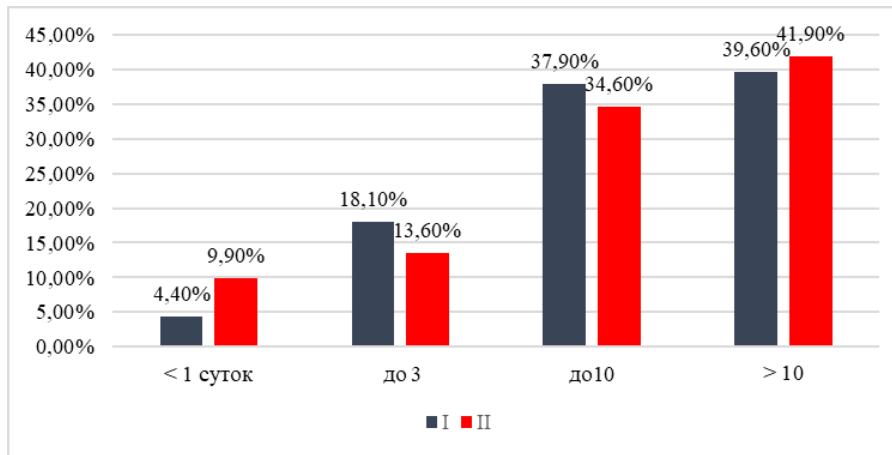


Рисунок 1 - Сроки пребывания пациентов в стационаре

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.6.3>

Большинство пациентов (97,1%) имели сопутствующую патологию и неблагоприятный коморбидный фон (таблица 3). Наиболее часто встречалась сердечно-сосудистая патология, при этом нарушения сердечного ритма (НСР) выделены в отдельную группу, значимая проблема у данной группы пациентов-нарушение питания от повышенного питания до морбидного ожирения, наличие злокачественного новообразования (ЗНО) у пациента с НКИ так же увеличивало риск развития тромбозов.

Таблица 3 - Сопутствующая патология у пациентов с ковид-19

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.6.4>

	I группа			II группа			Всего		
	абс	%	95%Д И	абс	%	95%Д И	абс	%	95%Д И
Сердечно-сосудистая патология	210	92,0	87,9-94,9	67	82,7	23,9-35,6	277	89,6	85,8-92,6
Повышенное питание	63	27,6	22,2-33,8	6	7,4	3,4-15,2	69	22,3	18,0-27,3
Сахарный диабет	51	22,3	17,4-28,2	13	16,0	9,6-25,6	64	20,7	16,6-25,6
Нарушение сердечного ритма	42	18,4	13,9-24,0	15	18,5	11,6-28,3	57	18,4	14,5-23,2
ЗНО	24	10,5	7,2-15,2	8	9,8	5,1-18,3	32	10,3	7,4-14,3
Патология почек	18	7,9	5,1-12,1	8	9,8	5,1-18,3	26	8,4	5,8-12,0
Морбидное ожирение	17	7,0	4,7-11,6	-	-	-	17	5,5	3,5-8,6
Патология легких	12	5,2	3,0-9,0	6	7,4	3,4-15,2	18	5,8	3,7-9,0
Цирроз печени	8	3,5	1,8-6,8	-	-	-	8	2,5	1,3-5,0
ВИЧ	-	-	-	1	1,2	*	1	0,3	*
Всего	228	100	98,3-100	81	100	95,5-100	309	100	98,8-100

Примечание: \* при значении  $n < 5$  показатель не рассчитывается

Лишь 9 пациентов (2,9 %) из 309 не имели сопутствующей патологии. В подавляющем большинстве случаев пациенты имели заболевания сердечно-сосудистой системы, что значительно ухудшало прогноз и предопределяло летальный исход.

Чаще всего встречалось сочетание сердечно-сосудистой патологии с сахарным диабетом, сердечной патологии с НСР, сахарного диабета с поражением почек.

На основании проведенного анализа историй болезней можно составить определенный «портрет» пациента, с высоким риском летального исхода при тромбозах и НКИ. Это пациент любого пола в возрастном диапазоне 75-90 лет повышенного питания с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы, сахарным диабетом, НСР.

Показатели тромбоцитов, МНО, АЧТВ у данной группы не имели существенных отличий от нормы. Тромбоциты  $257,2 \times 10^9 \pm 179,7 \times 10^9$  (Ме =  $221 \times 10^9$ ,  $P_{25-75} = 172 \times 10^9 - 290 \times 10^9$ ), МНО  $1,2 \pm 0,3$ , Ме = 1,1, наибольшее значение 2,4), АЧТВ  $37,4'' \pm 14,1''$  (Ме = 35,0).

Среди факторов риска развития тромбоза у пациентов с НКИ особо следует отметить ограничение двигательной активности пациентов: пациенты, особенно пожилого возраста становятся малоподвижными, апатичными, с выраженной астенизацией, что вынуждает их находиться на постельном режиме, также санэпид режим не позволяет совершать пациентам длительные прогулки, ограничивая их метражом палаты, который, учитывая ее заполняемость в разгар пандемии, практически сводится к нулю.

В условиях стрессовой ситуации, связанной с заражением, госпитализацией, изоляцией и сменой привычного стереотипа, а также в связи с интоксикацией, гипоксией, вызванной воздействием на организм и головной мозг CV-19, у пациентов старших возрастных групп обострялись хронические соматические, неврологические и психические заболевания, а также развивались эмоциональные, интеллектуальные расстройства, нарушение сна, психотические состояния (спутанность, делирий, галлюциноз, бредовые расстройства).

### Заключение

Течение НКИ сопровождается развитием тромбозов артерий и вен различной локализации, причем по данным аутопсий эта патология встречается в разы чаще, чем её клинические проявления при жизни пациентов. Группа риска развития тромбоза – пациенты старших возрастных групп, повышенного питания с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы, сахарным диабетом, НСР. Основными точками развития патологического состояния являются легочные артерии, вены нижних конечностей, коронарные сосуды и артерии головного мозга, непарные висцеральные артерии брюшного отдела аорты так же поражаются при НКИ, опережая по частоте встречаемости вены верхних конечностей, артерий нижних конечностей, брюшной отдел аорты.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 3: Временные методические рекомендации. — Москва, 2020. — 63 с.
2. Ивашкин В.Т. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и система органов пищеварения / В.Т. Ивашкин и др. // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии — 2020. — Т. 30. — 3. — с. 7-13.
3. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 10: Временные методические рекомендации. — Москва, 2021. — 260 с.
4. Liang W. Diarrhoea may be underestimated: a missing link in 2019 novel coronavirus / W. Liang et al. // Gut. — 2020. — Vol. 69. — 6. — p. 1141-1143. — DOI: 10.1136/gutjnl-2020-320832.
5. Pan L. Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: a descriptive, cross-sectional, multicenter study / L. Pan et al. // Am. J. Gastroenterol. — 2020. — Vol. 115. — 5. — p. 766-773. — DOI: 10.14309/ajg.0000000000000620
6. Nahon S. Prise en charge des hémorragies digestives basses graves / S. Nahon et al. // Acta Endoscopica. — 2014. — Vol. 44. — p. 98-108. — DOI: 10.1007/s10190-013-0341-1
7. Thachil J. STH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19 / J. Thachil et al. // J Thromb Haemost. — 2020. — 18. — p. 1023-1026.
8. Хрыщанович В.Я. Принципы ведения пациентов с венозной тромбоземболией в период пандемии COVID-19 / В.Я. Хрыщанович // Новости хирургии. — 2020. — Т. 28. — 3. — с. 329-338.
9. Сифуллина С.И. Рекомендации по профилактике и коррекции тромботических осложнений при COVID-19 / С.И. Сифуллина, Р. И. Литвинов // Казанский медицинский журнал. — 2020. — Т. 101. — 4. — с. 485-488.
10. Кузнецов М.Р. Основные направления антикоагулянтной терапии при COVID-19 / М.Р. Кузнецов и др. // Лечебное дело. — 2020. — 2. — с. 66-72

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Profilaktika, diagnostika i lechenie novej koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Versija 3: Vremennye metodicheskie rekomendacii [Prevention, diagnosis and treatment of a new coronavirus infection (COVID-19). Version 3: Interim guidelines]. — Moscow, 2020. — 63 p. [in Russian]
2. Ivashkin V.T. Novaja koronavirusnaja infekcija (COVID-19) i sistema organov pishhevarenija [New Coronavirus Infection (COVID-19) and the Digestive System] / V.T. Ivashkin et al. // Rossijskij zhurnal gastrojenterologii, gepatologii, koloproktologii [Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, and Coloproctology] — 2020. — Vol. 30. — 3. — p. 7-13. [in Russian]
3. Profilaktika, diagnostika i lechenie novej koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Versija 10: Vremennye metodicheskie rekomendacii [Prevention, diagnosis and treatment of a new coronavirus infection (COVID-19). Version 10: Interim guidelines]. — Moscow, 2021. — 260 p. [in Russian]
4. Liang W. Diarrhoea may be underestimated: a missing link in 2019 novel coronavirus / W. Liang et al. // Gut. — 2020. — Vol. 69. — 6. — p. 1141-1143. — DOI: 10.1136/gutjnl-2020-320832.
5. Pan L. Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: a descriptive, cross-sectional, multicenter study / L. Pan et al. // Am. J. Gastroenterol. — 2020. — Vol. 115. — 5. — p. 766-773. — DOI: 10.14309/ajg.0000000000000620
6. Nahon S. Prise en charge des hemorragies digestives basses graves [Management of Severe Lower GI Bleeding] / S. Nahon et al. // Acta Endoscopica. — 2014. — Vol. 44. — p. 98-108. — DOI: 10.1007/s10190-013-0341-1 [in French]

7. Thachil J. STH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19 / J. Thachil et al. // *J Thromb Haemost.* — 2020. — 18. — p. 1023-1026.
8. Hryshhanovich V.Ja. Principy vedenija pacientov s venoznoj tromboemboliej v period pandemii COVID-19 [Principles of Management of Patients with Venous Thromboembolism during the COVID-19 Pandemic] / V.Ja. Hryshhanovich // *Novosti hirurgii* [News of Surgery]. — 2020. — Vol. 28. — 3. — p. 329-338. [in Russian]
9. Sifullina S.I. Rekomendacii po profilaktike i korrekcii tromboticheskikh oslozhnenij pri COVID-19 [Recommendations for the Prevention and Management of Thrombotic Complications in COVID-19] / S.I. Sifullina, R. I. Litvinov // *Kazanskij medicinskij zhurnal* [Kazan Medical Journal]. — 2020. — Vol. 101. — 4. — p. 485-488. [in Russian]
10. Kuznecov M.R. Osnovnye napravlenija antikoaguljantnoj terapii pri COVID-19 [Main Areas of Anticoagulant Therapy for COVID-19] / M.R. Kuznecov et al. // *Lechebnoe delo* [Medical treatment]. — 2020. — 2. — p. 66-72 [in Russian]