

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ У БОЛЬНЫХ С ПОСТКОВИДНЫМ АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ КОСТЕЙ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

Валиева К.Н.¹, Рустамова У.М.², Исмагуллаева М.Н.³

^{1,2,3}Республиканский специализированный научно-практический центр травматологии и ортопедии

RESULTS OF DENSITOMETRIC AND LABORATORY STUDIES IN PATIENTS WITH POST-COVID ASEPTIC NECROSIS OF THE BONES OF LARGE JOINTS

Valieva K.N.¹, Rustamova U.M.², Ismatullaeva M.N.³

^{1,2,3}Republican Specialized Scientific and Practical Center of Traumatology and Orthopedics

YIRIK BO'G'IM SUYAKLARINING POSTKOVID ASETPIK NEKROZIDA DENSITOMETRIK VA LABORATOR TEKSHIRUVLAR NATIJALARI

Valiyeva K.N.¹, Rustamova U.M.², Ismatullayeva M.N.³

^{1,2,3}Respublika ixtisoslashtirilgan travmatologiya va ortopediya ilmiy-amaliy markazi

https://doi.org/10.62209/SPJ/vol6_Iss1/art15

Аннотация. Целью исследования является оценка результатов лабораторных исследований у больных с постковидным асептическим некрозом костей крупных суставов. Были изучены результаты обследований у 154 пациентов, обратившихся в клинику Республиканского научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии за 2020-2025 гг. У всех пациентов были проведены следующие исследования: клинические (опрос), цифровые рентгенологические, МРТ, двухэнергетические рентгеноденситометрические (DXA), лабораторные исследования. Полученные данные были обобщены и статистически обработаны.

Ключевые слова: асептический некроз, COVID-19, SARS-CoV-2, крупный сустав, лабораторные исследования, витамин Д, МРТ, рентгеноденситометрия, двухэнергетическая абсорбциометрия (DXA), остеопороз, остеопения.

Annotatsiya. Tadqiqotning maqsadi — yirik bo'g'im suyaklarining post-COVID aseptik nekrozi bilan kasallangan bemorlarning laborator tekshiruvlari natijalarini baholashdan iborat. 2020–2025-yillar davomida Respublika ixtisoslashtirilgan travmatologiya va ortopediya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi klinikasiga murojaat qilgan 154 nafar bemorning tekshiruv natijalari o'rganildi. Barcha bemorlarda quyidagi tekshiruvlar o'tkazildi: klinik (so'rov), raqamli rentgen, MRT, ikki energiyali rentgen densitometriyasi (DXA) va laborator tekshiruvlar. Olingan ma'lumotlar umumlashtirilib, statistik jihatdan tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: aseptik nekroz, COVID-19, SARS-CoV-2, yirik bo'g'im, laborator tekshiruvlar, D vitamini, MRT, rentgen densitometriya, ikki energiyali absorptsiyametriya (DXA), osteoporoz, osteopeniya.

Annotation. The aim of the study is to assess the results of laboratory investigations in patients with post-COVID aseptic necrosis of the bones of large joints. The results of examinations of 154 patients who visited the clinic of the Republican Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics between 2020 and 2025 were analyzed. All patients underwent the following examinations: clinical (interview), digital radiography, MRI, dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), and laboratory investigations. The obtained data were summarized and statistically processed.

Keywords: aseptic necrosis, COVID-19, SARS-CoV-2, large joint, laboratory investigations, vitamin D, MRI, X-ray densitometry, dual-energy absorptiometry (DXA), osteoporosis, osteopenia.

Постковидный асептический остеонекроз наиболее часто наблюдается в области головки бедренных костей, реже в других областях, как кости коленного сустава, головка плечевой кости, таранная кость и т.д. По данным литературных источников [1,2], остеонекроз возникает у 5-58% пациентов с тяжелой формой COVID-19 [3,4], при этом у 39% пациентов с SARS-CoV-2 развился остеонекроз головки бедра в течение нескольких месяцев после начала SARS [5]. При отсутствии своевременного лечения у 80% пациентов асептический некроз осложняется более тяжелым течением заболевания и может привести к выбору оперативной тактики лечения, как артропластика с применением различных вариантов имплантов.

По данным литературных источников обсуждается возможность участия вируса SARS-CoV-2 в патогенезе асептического некроза при COVID-19. Но при этом учитывается роль инфильтрации вируса, возникновение воспаления стенок сосуда и агрегации лейкозных клеток, а также цитокиновый шторм [6]. Предполагается, что данные нарушения в сочетании с повышенной свертываемостью крови могут привести к микротромбозу и остеонекрозу. Обсуждаются факторы влияния на развитие постковидного асептического некроза, например влияние гормонольной терапии глюкокортикоидами при лечении интерстициальной пневмонии, возникающей заражением организма данным вирусом [7]. В некоторых немногочисленных источниках учитывается роль витамина Д при развитии постковидного асептического некроза. Установлено, что степень потери костной массы зависима от объема дозировки и продолжительности применения кортикостероидов [8,9]. Дефицит витамина Д также взаимосвязан со снижением минеральной плотности костной массы [10], что заставляет доказательств изучения взаимосвязи их поэтому появляется потребность в уточнении роли влияния данных в различных стадиях асептического некроза костей суставов.

Цель исследования: Оценка количества и взаимосвязи витамина Д с развитием постковидного асептического некроза костей крупных суставов.

Материалы и методы: Результаты

инструментальных и лабораторных исследований у 154 пациентов с постковидным асептическим некрозом костей крупных суставов, обратившихся в клинику Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии за 2020-2025 гг.

У всех пациентов были проведены клинические (опрос по WOMAC), рентгенологические (Sonialvision G4; Flexavision HB (Япония)) и магнитно-резонансно-томографические (Multiva Philips 1,5 Tesla (Нидерландия)) исследования для уточнения наличия и степени тяжести поражения асептического некроза костей. Также проводили рентгеновскую двухэнергетическую абсорбциометрию – остеоденситометрию (Lunar Prodigy (GE, США) и лабораторные исследования, в частности состояние витамина Д (Cobass, Швейцария).

Во время опроса больных выявлены степень болевого синдрома и его длительность, сделан учет о приеме и длительности применения кортикостероидов, о перенесении COVID-19 и проведения вакцинации, о степени поражения легких и др.

Пациенты, получавшие лечение от COVID-19, были классифицированы по следующим критериям: SARS-CoV-2 Результат ПЦР «+»; прием кортикостероидов во время лечения от COVID-19; отсутствие болей в крупных суставах до заражения COVID-19.

Пациенты, подвергнутые исследованиям (основная группа) отобраны по следующим критериям: заболевшие SARS-CoV-2 с результатом ПЦР «+» или вакцинированные против COVID-19 в анамнезе. В контрольной группе были пациенты с асептическим поражением костей, не перенесшие клиническую картину заражения SARS-CoV-2 и невакцинированные против COVID-19.

Результаты и обсуждение: Рентгенологическими исследованиями выявили наличие или отсутствие структуральных изменений в области эпиметафизарных зон костей суставов, т.е. картина асептического некроза, также в зависимости от стадии развития дегенеративного процесса, изменения такие как, структурально-кистозная перестройка,

уплощение и деформация эпифизов, нечеткость и уплотнение суставных поверхностей, остеофитоз, сужение суставных щелей и др.

Магнитно-резонансно-томографические (МРТ) изменения выявлены в качестве таких симптомов, как синовит, артрит, реконверсия и отек костного мозга, симптом «географической карты», сочетание гипер- и гипоинтенсивности МРТ-сигналов в зависимости от стадии процесса.

Денситометрически с помощью двухэнергетической абсорбциометрии (DXA) выявлено состояние минеральной костной плотности с помощью параметров, как T-score или Z-score в зависимости от возраста, пола, состояния менопаузы и постменопаузы и др.

В лабораторных исследованиях крови выявлены количество витамина Д, при этом учтены референсные значения согласно приведенным данным иммуноферментного аппарата, где норма в пределах от 30 до 10 нг/мл.

Среди 154 пациентов, принявших участие в исследовании, женщины составили 40,4% (62 из 154), а мужчины – 59,6% (92 из 154). (рис.1).



Рис.1. Соотношение гендерных данных у обследуемых

Средний возраст женщин составил – $51,1 \pm 1,7$ лет (от 20 до 74 лет), средний возраст мужчин составил – $45,9 \pm 1,3$ лет (от 31 до 79 лет). Как видно, из представленных данных, женщины были достоверно старше по сравнению с мужчинами ($P < 0,01$), однако имели более ранний возраст обращения к врачу.

Количественные остеоденситометрические показатели T-score и Z-score, а также показатели BMD установлены в зависимости от пола и области исследования следующим образом (Таблица 1). Проведенные денситометрические исследования показали общее снижение МПК независимо от пола, то есть у женщин норма составила 37,7%, поражение 62,3%; у мужчин, соответственно, норма составила 36,1 % к 63,9% поражений.

При этом, если рассматривать соотношение патологических показателей в данных группах, то процент страдающих остеопенией выше у мужчин (51,8%), в то время как у женщин выше доля страдающих остеопорозом (18,9%). Как видно по данным проведенных исследований у пациентов основной группы с постковидным асептическим некрозом среднее количество витамина Д оказалось ниже нормы: в среднем $24,7 \pm 2,1$ нг/мл (в диапазоне от 4,4 нг/мл до 69,7 нг/мл) у мужчин и в среднем у женщин $28,7 \pm 7,8$ нг/мл (в диапазоне от 5,9 нг до 96,7 нг/мл).

Таблица 1

Общие показатели денситометрии у всех пациентов с постковидным асептическим некрозом костей в зависимости от пола

Т-/Z-score	Мужчины (n=92)		Женщины (n=62)		Достоверность данных
	абс.	%	абс.	%	
Средние значения BMD спины (L1-L4)	1,01±0,02 (0,6-1,9)		0,958±0,03 (0,6-1,6)		P>0,05
Т-/Z-score до -1,0 и выше (норма)	33	36,1±5,3	24	37,7±6,6	t=0,187; P>0,05
Т-/Z-score от -1,0-2,5 (остеопения)	47	51,8±5,5	26	43,4±6,8	t=0,962; P>0,05
Т-/Z-score -2,5 и ниже (остеопороз)	12	12,0±3,6	12	18,9±5,4	t=1,056; P>0,05

Проведенные лабораторных исследований крови на предмет количества витамина Д показали следующие данные (таблица 2).

Таблица 2

Содержание витамина Д у пациентов основной группы в зависимости от пола

Уровень витамина Д	Мужчины, n=92		Женщины, n=62		Достоверность данных
	абс.	%	абс.	%	
Средний уровень	24,7±2,1 (4,4-69,7)		28,7±7,8 (5,9-96,7)		<0,05
Дефицит (<20 нг/мл)	44	48,0±7,1	17	27,3±5,1	t=2,4; P<0,05
Недостаточность (20-30 нг/мл)	20	22,0±5,8	23	37,7±5,5	t=1,9; P>0,05
Норма (30-100 нг/мл)	28	30,0±6,5	22	35,1±5,4	t=0,599; P>0,05

Таблица 3

Содержание витамина Д у пациентов контрольной группы в зависимости от пола

Уровень витамина Д	Мужчины, n=77		Женщины, n=77		Достоверность данных
	абс.	%	абс.	%	
Средний уровень	29,2±4,1 (10,4-75,7)		30,4±6,8 (12,5-93,5)		<0,05
Дефицит (<20 нг/мл)	17	22,0±5,1	20	25,9±2,8	t=2,4; P<0,05
Недостаточность (20-30 нг/мл)	29	37,6±3,8	35	45,4±5,1	t=1,9; P>0,05
Норма (30-100 нг/мл)	31	40,2±4,5	22	28,5±6,4	t=0,599; P>0,05

У пациентов контрольной группы с постковидным асептическим некрозом среднее количество витамина Д оказалось ниже нормы: в среднем 29,2±5,1 нг/мл (в диапазоне от 10,4 нг/мл до 75,7 нг/мл) у мужчин и в среднем у женщин 30,4±6,8 нг/мл (в диапазоне от 12,5 нг до 93,5 нг/мл).

Заключение: Анализ результатов денситометрических исследований показал высокую взаимосвязь постковидного асептического некроза со снижением

минеральной костной плотности. При этом определена гендерная зависимость в пользу женщин, т.е. у них отмечалось чаще остеопороз и остеопения.

Анализ результатов лабораторных исследований показал высокую взаимосвязь постковидного асептического некроза со снижением витамина Д в крови. При этом гендерная зависимость оказалось маловыраженной.

Список литературы:

1. Муштин Н.Е., Цед А.Н., Дулаев А.К., Ильющенко К.Г., Шмелев А.В. Влияние новой коронавирусной инфекции COVID-19 на развитие остеонекроза. // В кн.: Медицинская помощь при травмах, новое в организации и технологиях, роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе здравоохранения РФ. Санкт-Петербург. - 2021. - С. 98-99.
2. Насонов Е.Л., Бекетова Т.В., Решетняк Т.М., Лиля А.М., Ананьева Л.П., Лисицина Т.А. и др. Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) и иммуновоспалительные ревматические заболевания: на перекрестке проблем тромбовоспаления и аутоиммунитета. // Научно-практическая ревматология. – 2020. - №58(4). – С. 353-367.
3. Панин М.А. Остеонекроз головки бедренной кости после COVID-19: серия клинических наблюдений. // Травматология и ортопедия России. – 2022. - №28(1). – С. 110-117.
4. Awosanya O.D., Dalloul C.E., Blosser R.J., Dadwal U.C., Carozza M. Boschen K, et al. Osteoclast-mediated bone loss observed in a COVID-19 mouse model. // Bone. – 2022. – 154. – P. 116227.
5. Beketova T., Kulikov A., Babak V., Suprun M., Beketova M. Longterm consequences of COVID-19 among patients with rheumatic diseases. // Chest. – 2021. - 160(4). – P. 583.
6. Billett H.H., Reyes-Gil M., Szymanski J., Ikemura K., Stahl L.R., Lo Y. et al. Anticoagulation in COVID-19: Effect of Enoxaparin, Heparin, and Apixaban on Mortality. // Thromb Haemost. –

2020. - 120(12). – P. 1691-1699.

7. Han J., Gao F., Li Y., Ma J., Sun W., Shi L., Wu X., Li T. The Use of Platelet-Rich Plasma for the Treatment of Osteonecrosis of the Femoral Head: A Systematic Review. // *Biomed Res Int.* – 2020. - 7.

8. Harapan H., Itoh N., Yufika A. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a literature review. // *J Infect Public Health.* – 2020. - 13(5). – P. 667-673.

9. Zheng Y., xiong C., Liu Y., qian x., Tang Y., Liu L. et al. Epidemiological and clinical characteristics analysis of COVID-19 in the surrounding areas of Wuhan, Hubei Province in 2020. // *Pharmacol Res.* – 2020. – 157.

10. Gurion R, Tangpricha V, Yow E, Schanberg LE, McComsey GA, Robinson AB. A32: Low Vitamin D Status is Associated with Avascular Necrosis: An Atherosclerosis Prevention in Pediatric Lupus Erythematosus Substudy. *Arthritis & Rheumatism.* 2014;66. doi:10.1002/ART.38448.

