

ISSN 2181-337X

EURASIAN JOURNAL OF OTORHINOLARYNGOLOGY - HEAD AND NECK SURGERY

Volume 2 • Issue 3

2023



ejohns.scinnovations.uz



ОЦЕНКА РЕОЛОГИИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С РИНОСИНУСИТАМИ ПОСЛЕ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Шамсиев Д.Ф.¹, Исмоилов И.И.¹

¹ Ташкентский государственный стоматологический институт

Аннотация. Приведены результаты изучения реологических свойств крови у 55 больных с риносинуситами после коронавирусной инфекции. У больных определялись следующие основные показатели: вязкость крови, коэффициент агрегации эритроцитов, степень деформируемости эритроцитов, средний объем одного эритроцита, гематокрит, фибриноген, морфологические свойства эритроцитов. У всех обследованных пациентов с риносинуситами после коронавирусной инфекции резко нарушаются реологические свойства крови. Тяжесть нарушений реологических свойств крови зависела не только от вида заболевания, а от его тяжести и степени интоксикации организма. Изменение вязкости крови обнаружено у всех обследованных пациентов. Показатели вязкости крови резко возрастали пропорционально тяжести и распространенности воспалительного процесса и выраженности деструктивных изменений в пораженных органах.

Ключевые слова: острый риносинусит, коронавирусная инфекция, реология крови, микроциркуляция.

Для цитирования:

Шамсиев Д.Ф., Исмоилов И.И. Оценка реологии крови у больных с риносинуситами после коронавирусной инфекции. *Евразийский журнал оториноларингологии - хирургии головы и шеи.* 2023;2(3):51–55. <https://doi.org/10.57231/j.ejohns.2023.2.3.008>

ESTIMATION OF THE RHEOLOGY OF BLOOD IN PATIENTS WITH RHINOSINUSITIS AFTER CORONAVIRUS INFECTION

Shamsiev D.F.¹, Ismoilov I.I.¹

¹ Tashkent state dental institute

Abstract. The results of studying the rheological properties of blood in 55 patients with acute rhinosinusitis after coronavirus infection are presented. The following main parameters were determined in patients: blood viscosity, erythrocyte aggregation coefficient, degree of erythrocyte deformability, average volume of one erythrocyte, hematocrit, fibrinogen, morphological properties of erythrocytes. In all examined patients with acute rhinosinusitis after coronavirus infection, the rheological properties of the blood are sharply impaired. The severity of violations of the rheological properties of blood depended not only on the type of disease, but on its severity and the degree of intoxication of the body. A change in blood viscosity was found in all examined patients. Indicators of blood viscosity increased sharply in proportion to the severity and prevalence of the inflammatory process and the severity of destructive changes in the affected organs.

Keywords: acute rhinosinusitis, coronavirus infection, blood rheology, microcirculation.

For citation:

Shamsiev D.F., Ismoilov I.I. Estimation of the rheology of blood in patients with rhinosinusitis after coronavirus infection. *Eurasian Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2023;2(3):51–55. <https://doi.org/10.57231/j.ejohns.2023.2.3.008>

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В новом тысячелетии человечество столкнулось с инфекционными болезнями, о которых никто не знал. На смену чуме и тифу пришли опасные вирусы. Изменение окружающей среды, потепление климата, увеличение плотности населения и другие факторы провоцируют их появление, а высокая миграционная активность населения способствует распространению по всему миру. Поистине, инфекции не знают границ.

По прогнозам ООН, к 2050 году население планеты достигнет 10 миллиардов человек. Это значит, что процессы миграции и урбанизации еще ускорятся [1]. Эпидемия COVID-19 («coronavirus disease 2019») уже вошла в историю как чрезвычайная ситуация международного значения. На текущий момент количество зараженных в мире превысило 470 тыс. человек [2]. Нам еще предстоит изучение особенностей этой эпидемии, извлечь уроки, проанализировать недостатки

обеспечения биологической безопасности населения. Ясно одно: новые вирусы будут появляться, это неотъемлемая часть нашего мира. Человечество должно научиться противостоять этим угрозам.

Коронавирусная инфекция — острое вирусное заболевание с преимущественным поражением верхних дыхательных путей, вызываемое РНК-содержащим вирусом рода *Betacoronavirus* семейства *Coronaviridae*. Коронавирусы (лат. *Coronaviridae*) — семейство, включающее на январь 2020 года 40 видов РНК-содержащих сложно организованных вирусов, имеющих суперкапсид. Объединены в два подсемейства, которые поражают человека и животных. Название связано со строением вируса: из суперкапсида выдаются большие шиповидные отростки в виде булавы, которые напоминают корону.

Вирионы размером 80-220 нм. Нуклеокапсид представляет собой гибкую спираль, состоящую из геномной плюс-нити РНК и большого количества молекул нуклеопротеина N. Имеет самый большой геном среди РНК-геномных вирусов. В его структуре выделяют суперкапсид, в который встроены гликопротеиновые тримерные шипы (пепломер), мембранный гликопротеин, малый оболочечный глико-протеин, гемагглютинин эстеразу. Назначение «короны» у коронавирусов связано со специфическим механизмом проникновения через мембрану клетки путём имитации молекул, на которые реагируют трансмембранные рецепторы клеток.

В настоящее время известно о циркуляции среди населения четырёх коронавирусов (HCoV-229E, -OC43, -NL63, -HKU1), которые круглогодично присутствуют в структуре ОРВИ, и, как правило, вызывают поражение верхних дыхательных путей лёгкой и средней степени тяжести [5,8,12,14].

До 2002 года коронавирусы рассматривались в качестве агентов, вызывающих нетяжёлые заболевания верхних дыхательных путей (с крайне редкими летальными исходами). В конце 2002 года появился коронавирус (SARS-CoV), возбудитель атипичной пневмонии, который вызывал тяжёлый острый респираторный синдром (ТОРС) у людей. Данный вирус относится к роду *Betacoronavirus*. Природным резервуаром SARS-CoV служат летучие мыши, промежуточные хозяева — верблюды и гималайские циветты. Всего

за период эпидемии в 37 странах мира зарегистрировано более 8 тыс. случаев, из них 774 со смертельным исходом. С 2004 года новых случаев атипичной пневмонии, вызванной SARS-CoV, не зарегистрировано [3,10,13].

В 2012 году мир столкнулся с новым коронавирусом (MERS-CoV), возбудителем ближневосточного респираторного синдрома, принадлежащим к роду *Betacoronavirus*. Основным природным резервуаром коронавирусов MERS-CoV являются летучие мыши и одногорбые верблюды (дромадеры). С 2012 года зарегистрировано 2 519 случая коронавирусной инфекции, вызванной вирусом MERS-CoV, из которых 866 закончились летальным исходом. Все случаи заболевания географически ассоциированы с Аравийским полуостровом (82% случаев зарегистрированы в Саудовской Аравии). MERS-CoV продолжает циркулировать и вызывать новые случаи заболевания [3,7].

Всемирная организация здравоохранения 11 февраля 2020 г. присвоила официальное название инфекции, вызванной новым коронавирусом, — COVID-19 («Coronavirus disease 2019») [1,4,11]. Международный комитет по таксономии вирусов 11 февраля 2020 г. присвоил собственное название возбудителю инфекции COVID-19 — SARS-CoV-2.

Новый коронавирус SARS-CoV-2 представляет собой одноцепочечный РНК-содержащий вирус, относится к семейству, относится к линии Beta-CoV B. Вирус отнесен ко II группе патогенности, как и некоторые другие представители этого семейства (вирус SARS-CoV, MERS-CoV).

Коронавирус SARS-CoV-2 предположительно является рекомбинантным вирусом между коронавирусом летучих мышей и неизвестным по происхождению коронавирусом. Генетическая последовательность SARS-CoV-2 сходна с последовательностью SARS-CoV по меньшей мере на 79% [4,9].

Основными клетками-мишенями для коронавирусов являются клетки альвеолярного эпителия, в цитоплазме которых происходит репликация вируса. После сборки вирионов они переходят в цитоплазматические вакуоли, которые мигрируют к мембране клетки и путем экзоцитоза выходят во внеклеточное пространство. Экспрессии антигенов вируса на поверхность

клетки до выхода вирионов из клетки не происходит, поэтому антителообразование и синтез интерферонов стимулируются относительно поздно. Образование синцития под воздействием вируса обуславливает возможность последнего быстро распространяться в ткани. Действие вируса вызывает повышение проницаемости клеточных мембран и усиленный транспорт жидкости, богатой альбумином, в интерстициальную ткань лёгкого и просвет альвеол. При этом разрушается сурфактант, что ведёт к коллапсу альвеол, в результате резкого нарушения газообмена развивается острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС). Иммуносупрессивное состояние больного способствует развитию оппортунистических бактериальных и микотических инфекций респираторного тракта. Патогенез новой коронавирусной инфекции изучен недостаточно. Данные о длительности и напряженности иммунитета в отношении SARS-CoV-2 в настоящее время отсутствуют. Иммунитет при инфекциях, вызванных другими представителями семейства коронавирусов, не стойкий и возможно повторное заражение [2,5,6,8].

Изучение патогенеза гнойно-воспалительных заболеваний носа и придаточных пазух невозможно без комплексного анализа различных факторов гомеостаза и прежде всего состояния микроциркуляции, которое в значительной степени зависит от реологических свойств крови. Под общим для всех форм движения жидкости законом по мере повышения вязкости среды скорость движения уменьшается, а затраты энергии на ее перемещение увеличиваются. Следовательно, ухудшение реологических свойств крови и микроциркуляция находятся в прямой зависимости. Нарушение микроциркуляции всегда существенно отражается на развитии патологических процессов. Однако функция микроциркуляторной системы нарушается раньше и нормализуется позже, чем клинические проявления болезни.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить факторы риска приобретенного ларинготрахеального стеноза у взрослых.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В своих исследованиях мы изучили реологические свойства крови у 55 больных с риноси-

нуситами после коронавирусной инфекции. У больных определялись следующие основные показатели: вязкость крови, коэффициент агрегации эритроцитов, степень деформируемости эритроцитов, средний объем одного эритроцита, гематокрит, фибриноген, морфологические свойства эритроцитов.

Учитывая то, что тяжесть гемореологических расстройств зависит от степени интоксикации и распространенности воспалительного процесса, мы разделили больных на 3 условные группы. В первую вошли больные с острыми риносинуситами. Вторая группа включала пациентов с хроническими риносинуситами. Третью группу составили больные с осложнениями острых и хронических риносинуситов после коронавирусной инфекции.

Сравнение реологических показателей крови больных производили с 20 здоровыми донорами, обследованными при плановой заготовке крови (контроль).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У всех пациентов с риносинуситами после коронавирусной инфекции резко нарушаются реологические свойства крови. Тяжесть нарушений реологических свойств крови зависела не только от вида заболевания, а от его тяжести и степени интоксикации организма. Изменение вязкости крови обнаружено у всех обследованных пациентов. Вязкость крови резко возрастает пропорционально тяжести и распространенности воспалительного процесса и выраженности деструктивных изменений в поражённых органах. Так, например, если у пациентов первой группы вязкость цельной крови составила в среднем $7,82 \pm 0,043$ отн. ед., то у пациентов третьей клинической группы показатели вязкости поднимались до $12,3 \pm 0,24$ (при норме $4,92 \pm 0,069$). Как известно, по общим для всех форм движения жидкости законам по мере повышения вязкости среды скорость движения уменьшается, а затраты энергии на её перемещение увеличиваются. Следовательно, увеличение вязкости крови и микроциркуляция находятся в прямой зависимости. Вязкость крови играет важную роль в процессах перфузии тканей наряду с другими физиологическими параметрами (длина и диаметр капилляров, гидростатическое давление).

Повышение вязкости крови может быть обусловлено различными факторами. Необходимо отметить, что изменение текучести крови в значительной степени зависит от общего состояния и взаимодействия ферментных элементов, главным образом эритроцитов.

В связи с этим мы в своём исследовании уделили особое внимание различным свойствам эритроцитов периферической крови у больных с гнойно-воспалительными заболеваниями носа и околоносовых пазух.

Способность эритроцитов к обратимой деформации является важнейшим реологическим показателем, обуславливающим возможность эритроцитов проходить через капилляры, диаметр которых намного меньше диаметра самого эритроцита. Поэтому у всех больных было проведено исследование деформируемости эритроцитов. У всех пациентов было обнаружено нарушение деформируемости. В наших исследованиях показатели нарушения деформируемости возрастали пропорционально тяжести состояния больных, а также длительности заболевания и в среднем достигали у пациентов третьей группы $12,2 \pm 0,169$. Тогда как в норме данный показатель составлял $7,14 \pm 0,054$. Всякое уменьшение эластичности эритроцита, то есть увеличение его жесткости в конечном итоге приводит к возрастанию вязкости крови.

При исследовании агрегационных свойств эритроцитов нами было обнаружено повышение степени агрегации эритроцитов у всех больных.

Как известно, умеренная агрегация эритроцитов является нормальным физиологическим процессом и в отличие от агглютинации обратима. Она способствует более эффективному переносу клеток крови в аксиальном потоке, то есть столбики агрегатов, ориентированные по оси сосуда, транспортируются на большое расстояние по сравнению с одиночными эритроцитами. В результате скорость движения агрегатов становится выше по сравнению со скоростью плазмы и таким образом обеспечивается более интенсивное оксигенирование тканей. Переход физиологической агрегации эритроцитов в патологическую происходит в результате повышения концентрации высокомолекулярных глобулинов, появ-

ление в крови токсических продуктов распада тканей, гемодинамических нарушений, повреждения эритроцитов, метаболических расстройств в них, а также бактериальной интоксикации.

В наших исследованиях у больных клинических групп при микроскопическом исследовании крови мы обнаруживали эритроцитарные агрегаты. Причем с увеличением тяжести и распространённости гнойно-воспалительных изменений увеличивались количество и размеры эритроцитарных агрегатов, достигающих иногда значительных размеров.

Наиболее значительные изменения вязкости крови были обнаружены у пациентов третьей группы.

При морфологическом исследовании крови у больных с гнойно-воспалительными заболеваниями носа и околоносовых пазух характерно изменение формы и размеров эритроцитов. Причем необходимо отметить, что если при местном воспалительном процессе без выраженных общих явлений морфология эритроцитов не существенно отличалась от таковой в норме, то при гнойных поражениях, осложнённых распространением на соседние органы и ткани было характерным повышение процентного содержания эритроцитов с изменённой формой, т.е. пойкилоцитов. Причем пойкилоцитоз резко возрастает пропорционально тяжести и распространённости воспалительного процесса и выраженности деструктивных изменений в поражённых органах. Так, например, у больных третьей группы пойкилоцитоз возрастает более чем в 3 раза. При этом характерно повышение содержания сфероцитов, стоматоцитов, эхиноцитиов, появляются клетки в виде «спущенного мяча» и фрагментирование формы

У всех больных достоверно была обнаружена высокая степень агрегации эритроцитов. Причем, с увеличением тяжести и распространённости гнойно-воспалительных изменений увеличивались количество и размеры эритроцитарных агрегатов (сладж-синдром). Кроме агрегационных свойств эритроцитов в современной гемореологии большое внимание уделяется их эластичности или способности к обратимой деформации. Деформируемость эритроцитов является важнейшим качеством, так как эритроцит

способен проходить через капилляры, диаметр которых меньше, чем диаметр эритроцита. В связи с этим увеличение жесткости эритроцитов приводит к возрастанию вязкости крови и нарушению микроциркуляции.

Деформируемость эритроцитов была нарушена во всех клинических группах. Степень нарушения деформируемости возрастала пропорционально тяжести состояния больных и достигала $10,2 \pm 0,169$ (при норме $7,14 \pm 0,054$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ проведенных исследований показывает, что одним из основных проявлений нарушения реологических свойств крови при риносинуситах после коронавирусной инфекции является внутрисосудистая агрегация эритроцитов, а также нарушение способности эритроцитов к обратимой деформации. Эти нарушения по мере увеличения тяжести состояния усиливают вязкость цельной крови, что значительно затрудняет ток крови в микрососудах.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ И МАТЕРИАЛОВ

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

ЭТИЧЕСКОЕ ОДОБРЕНИЕ И СОГЛАСИЕ НА УЧАСТИЕ

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие принципы по уходу за животными и их использованию.

СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ

Не применимо.

ПРИМЕЧАНИЕ ИЗДАТЕЛЯ

Журнал "Евразийский журнал оториноларингологии - хирургии головы и шеи" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 19.09.2023 г.

Принята к публикации 24.09.2023 г.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCES OF FUNDING

The authors state that there is no external funding for the study.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

PUBLISHER'S NOTE

Journal of "Eurasian Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery" remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 19.09.2023

Accepted for publication on 24.09.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Асманов А.И., Пивнева Н.Д. Острые синуситы: современные подходы к диагностике и лечению. //Практика педиатра. – 2016. - №4. – С. 28-37.
2. Матвиенко О.Ю., Корсакова Н.Е., Лернер А.А. и др. Состояние плазменного звена гемостаза у пациентов с коронавирусной инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2 //Тромбоз, гемостаз и реология. — 2020. — №4.
3. Шамсиев Д. Ф., Вохидов У. Н., Каримов О. М. Современный взгляд на диагностику и лечение хронических воспалительных заболеваний носа и околоносовых пазух //Молодой ученый. – 2018. – №. 5. – С. 84-88
4. Шамсиев Д.Ф. Морфологические изменения покровного эпителия полости носа при хроническом воспалении// "Стоматология" Среднеазиатский научно-практический журнал. 2005, №1-2. Стр. 51-534.
5. Шамсиев Д.Ф. Состояние покровного эпителия воспалительных полипов носа// «Российская ринология» научно-практический журнал 2005, №2. Стр.37.
6. Явелов И.С., Драпкина О.М. COVID-19: состояние системы гемостаза и особенности анти тромботической терапии. //Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – Т. 19, №3. – С. 2571.
7. Blanco, C. H., Stein, J. B., Barinsky, G. L., Fang, C. H., Grube, J. G., Turbin, R. E., & Eloy, J. A. (2020). Management of complicated pediatric rhinosinusitis in the COVID-19 era. *American Journal of Otolaryngology*, 41(6), 102746.
8. Djuraev, J. A., & Khasanov, U. S. (2021). Results of Frequency Analysis Distribution of Polymorphism Rs1800895 592c> A In Il10 Gene among Patients with Chronic Polypoid Rhinosinusitis. *International Journal Of Medical Science And Clinical Research Studies*, 1(6), 129-134.
9. Inakov, S. A., Mamatkulov, B. B., Kosimova, K., Saidalikhjaeva, S., & Shoyusupova, K. B. (2020). Social and Demographic Characteristics of Elderly and their Lifestyle in Developing Countries: On the Example of Uzbekistan. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 7418-7425.
10. Khasanov, S. A., Asrorov, A. A., & Vokhidov, U. N. (2006). Prevalence of chronic family tonsillitis and its prevention. *Vestnik otorinolaringologii*, (4), 38-40.
11. Klimek, L., Jutel, M., Bousquet, J., Agache, I., Akdis, C. A., Hox, V., ... & Fokkens, W. (2021). Management of patients with chronic rhinosinusitis during the COVID-19 pandemic—An EAACI position paper. *Allergy*, 76(3), 677-688.
12. Vokhidov, N., Nuriddinov, K., & Vokhidov, U. (2020). Features of surgical and postoperative medicament treatment of chronic polypoid rhinosinusitis. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(3), 4863-4865.
13. Vokhidov, U. N., Shernazarov, O. N., Yakubdjano, D. D., Djuraev, J. A., & Sharipov, S. S. (2021). Paralytic Stenosis of the Larynx: Patients Surgical Overview. *International Journal of Health Sciences*, 5(3), 386-392.
14. Wang, H., Song, J., Pan, L., Yao, Y., Deng, Y. K., Wang, Z. C., ... & Liu, Z. (2020). The characterization of chronic rhinosinusitis in hospitalized patients with COVID-19. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(10), 3597-3599.