

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В ТКАНЯХ ПАРОДОНТА У ПАЦИЕНТОВ С СИСТЕМНЫМИ ВАСКУЛИТАМИ, ПЕРЕНЕСШИМИ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ



Рустамова Дилдора Абдумаликовна¹, Ризаев Жасур Алимджанович², Хазратов Алишер Исамиддинович², Олимжонов Камрон Жасур угли³, Олимжонова Фарангиз Жасуровна³

1 - Ташкентская медицинская академия, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

2 - Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд;

3 - Ташкентский государственный стоматологический институт, Республика Узбекистан, г. Ташкент

КОРОНАВИРУС ИНФЕКЦИЯСИДАН КЕЙИН ТИЗИМЛИ ВАСКУЛИТ БЎЛГАН БЕМОРЛАРДА ПАРОДОНТАЛ ТЎҚИМАЛАРДА МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯНИ ЎРГАНИШ

Рустамова Дилдора Абдумаликовна¹, Ризаев Жасур Алимджанович², Хазратов Алишер Исамиддинович², Олимжонов Камрон Жасур ўгли³, Олимжонова Фарангиз Жасуровна³

1 - Тошкент Тиббиёт Академияси, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 - Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд;

3 - Тошкент давлат стоматология институти, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

STUDY OF MICROCIRCULATION IN PARODONTAL TISSUES IN PATIENTS WITH SYSTEMIC VASCULITIS AFTER CORONAVIRUS INFECTION

Rustamova Dildora Abdumalikovna¹, Rizaev Jasur Alimdjanovich², Khazratov Alisher Isamiddinovich², Olimjonov Kamron Jasur ugli³, Olimjonova Farangiz Jasurovna³

1 - Tashkent Medical Academy, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

2 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand;

3 - Tashkent State Dental Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: alisherxazratov@mail.ru

Резюме. Мақолада коронавирус инфекцияси билан касалланган тизимли васкулитли беморларда периодонтал тўқималарда микроциркуляцияни ўрганиш бўйича маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: микроциркулятсия, периодонтит, тизимли васкулит.

Abstract. The article presents data on the study of microcirculation in periodontal tissues in patients with systemic vasculitis who have had a coronavirus infection.

Keywords: microcirculation, periodontium, systemic vasculitis.

Нарушения микроциркуляции тканей пародонта сопровождают весь процесс развития его заболеваний и представляют собой информативный диагностический критерий нарушения трофики. Известно, что вирус SARS-CoV-2 может связываться с рецепторами ангиотензинпревращающего фермента 2 (АПФ-2) на клеточной поверхности и проникать в клетку [5,6]. Считается, что взаимодействие вируса с рецептором снижает действие АПФ-2 и повышает уровень ангиотензина II, мощного сосудосуживающего средства для капилляров и артериол [2], которое усиливает тромбогенность, окислительный стресс и воспа-

ление [5,6,10-12]. Что касается респираторных симптомов COVID-19, альвеолярные эпителиальные и капиллярные эндотелиальные клетки экспрессируют рецепторы АПФ-2, а частицы SARS-CoV-2 обнаруживаются в клетках обоих типов у пациентов с COVID-19 [1, 3]. Заражение эндотелиальных клеток SARS-CoV-2 связано с изменениями морфологии клеток и апоптозом эндотелиоцитов, на что указывает повышение концентрации маркеров эндотелиопатии, выявленное в настоящем исследовании.

Повреждение эндотелия может привести к нарушению капиллярного кровотока, учитывая,

что диаметр эритроцитов превышает диаметр просвета капилляра. Важно отметить, что нарушения межклеточных щелевых соединений между эндотелиальными клетками [1,7-8] и апоптоз эндотелиальных клеток нарушают межклеточные коннексиновые каналы, которые обеспечивают передачу сигналов между эндотелиальными клетками и вышестоящими клетками гладких мышц сосудов [4,9]. Эта быстрая двунаправленная связь позволяет контролировать поток крови по микроциркуляторному руслу для поддержания клеточной оксигенации, а нарушение этой связи связано с чрезмерным сбросом насыщенной кислородом крови по кратчайшим капиллярным путям.

Материалы и методы. В исследовании приняло участие 220 пациентов, из которых 120 человек представляли собой больных системными васкулитами, перенесшими SARS-CoV-2 и 100 человек – пациенты без системных васкулитов, перенесшие SARS-CoV-2 в период 2021-2022 гг. (таблица 1). Пациенты с системными васкулитами были объединены в группу I, пациенты, не страдающие системными васкулитами - в группу II.

ГПА – гранулематоз с полиангиитом (болезнь Вегенера); МПА – микроскопический полиангиит; АТ – артериит Такаюсу; ГКА – гигантоклеточный артериит.

Для изучения микроциркуляции тканей пародонта применялся аппарат ЛАКК-02 (НПП «ЛАЗМА», Россия) с программным обеспечением ЛДФ. Использовался инфракрасный зонд-световод. Длина волны составляла 632,8 нм. Суть метода – в зондирование лазером тканей пародонта с дальнейшей оценкой отражения излучения, с учетом скорости движения эритроцитов, доплеровского сдвига и частоты отраженного сигнала. Отражаемый сигнал делится на постоянный компонент (неподвижные структуры) и подвижный – подвижные структуры (в нашем случае, эритроциты). Результаты исследования выводятся в виде графиков амплитуды, зависящей от количества и скорости движения эритроцитов

Требования к проведению метода:

1. Температура в помещении 21-24 °С;
2. Нельзя курить, принимать алкоголь, тонизирующие напитки и пищу, которые влияют на микроциркуляцию;
3. Испытуемый должен находиться в спокойном состоянии.

Исследуемые параметры М (среднеарифметическое значение показателя микроциркуляции, перф. ед., отражает величину перфузии микроциркуляторного русла), σ (среднее квадратическое отклонение показателя микроциркуляции, перф. ед., отражает колебания скорости эритроцитов), K_v (коэффициент вариации микроциркуляции, %, отражает соотношение перфузии тканей и ее колебания) дают общую характеристику микроциркуляции.

Для расчета K_v применяется формула:

$$K_v = \sigma / M \times 100\%,$$

чем выше K_v , тем интенсивней микроциркуляция.

Также по методу Фурье проводили амплитудно-частотный анализ ЛДФ, изучали показатели активной и пассивной тканевой микроциркуляции, эффективность регуляции тканевой микроциркуляции (индекс флаксмоций – ИФМ).

Допплерограмма состоит из компонент с разными частотами, амплитуды которых количественно оцениваются. Ритмические компоненты ЛДФ-граммы определяется двумя показателями – частотой – F и амплитудой – A. Колебательные процессы на микроциркуляторном уровне делятся на: медленные ритмы (LF), быстрые ритмы (HF), пульсовые колебания (CF).

Результаты изучения микроциркуляции тканей пародонта. Исследование особенностей микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с системными васкулитами и перенесенным COVID-19 с помощью ЛДФ показало, что у пациентов с васкулитами уровень тканевого кровотока (M) был значительно ниже нормы (на 50,47%), его интенсивность (σ) - ниже на 140%, K_v - на 57,25%, что указывало на сильное снижение перфузии структур пародонта кровью.

Таблица 1. Диагностические и демографические характеристики обследуемых пациентов

Пациенты	АНЦА-ассоциированный васкулит		Васкулит крупных сосудов		COVID-19, n=100 (100,0%)
	ГПА (n=63), 52,5%	МПА (n=16), 13,3%	АТ (n=27), 22,5%	ГКА(n=14), 11,7%	
Возраст (M±m)	52 ± 17,1	56 ± 15,3	54 ± 12,5	52 ± 9,4	46 ± 12,3
Пол (М/Ж)	29/34	9/7	18/9	8/6	44/56
Поражение нижних дыхательных путей	47	9	-	-	39
Поражение почек/ХБП	33	8	3	-	-
Поражение периферических нервов	6	5	-	-	9

Таблица 2. Показатели микроциркуляции тканей пародонта при первом исследовании

Показатель	Группа I	Группа II	Норма
Средний уровень тканевого кровотока, М, перф. ед.	11,59±0,2*	13,49±0,2	17,44±1,36
Среднеквадратичное отклонение амплитуды колебаний кровотока σ , перф. ед.	1,15±0,13*	1,57±0,18	2,76±0,60
Вазомоторная активность K_v ($K_v = \sigma/M \times 100\%$), %	9,92±0,27*	11,63±0,31	15,60±2,80
Амплитуда низкочастотных колебаний $A_{\max LF}$	0,89±0,07*	1,82±0,12	3,93±0,84
Амплитуда высокочастотных колебаний $A_{\max HF}$	0,75±0,05*	0,84±0,07	1,83±0,37
Амплитуда пульсовых колебаний $A_{\max CF}$	0,36±0,03*	0,55±0,11	0,96±0,24
Сосудистый тонус СТ ($CT = \sigma/A_{\max LF} \times 100\%$), %	129,2±5,9*	86,26±6,1	74,0±9,0
ИФМ [$ИФМ = A_{\max LF} / (A_{\max HF} + A_{\max CF})$], у.е.	0,80±0,03*	1,30±0,13	1,42±0,12

$p < 0,05$.

Таблица 3. Показатели микроциркуляции тканей пародонта при исследовании через 6 месяцев

Показатель	Группа I	Группа II	Норма
Средний уровень тканевого кровотока, М, перф. ед.	13,44±0,1*	16,21±0,3	17,44±1,36
Среднеквадратичное отклонение амплитуды колебаний кровотока σ , перф. ед.	1,68±0,12*	2,12±0,15	2,76±0,60
Вазомоторная активность K_v ($K_v = \sigma/M \times 100\%$), %	12,50±0,26*	13,07±0,29	15,60±2,80
Амплитуда низкочастотных колебаний $A_{\max LF}$	1,97±0,06*	2,54±0,14	3,93±0,84
Амплитуда высокочастотных колебаний $A_{\max HF}$	1,06±0,07*	1,23±0,08	1,83±0,37
Амплитуда пульсовых колебаний $A_{\max CF}$	0,53±0,04*	0,78±0,12	0,96±0,24
Сосудистый тонус СТ ($CT = \sigma/A_{\max LF} \times 100\%$), %	85,27±4,7*	83,46±5,7	74,0±9,0
ИФМ [$ИФМ = A_{\max LF} / (A_{\max HF} + A_{\max CF})$], у.е.	1,24±0,02*	1,36±0,12	1,42±0,12

Таблица 4. Показатели микроциркуляции тканей пародонта при исследовании через 9 месяцев

Показатель	Группа I	Группа II	Норма
Средний уровень тканевого кровотока, М, перф. ед.	15,36±0,3*	17,25±0,2	17,44±1,36
Среднеквадратичное отклонение амплитуды колебаний кровотока σ , перф. ед.	1,97±0,13*	2,45±0,16	2,76±0,60
Вазомоторная активность K_v ($K_v = \sigma/M \times 100\%$), %	12,82±0,24*	14,20±0,27	15,60±2,80
Амплитуда низкочастотных колебаний $A_{\max LF}$	2,57±0,05*	3,59±0,13	3,93±0,84
Амплитуда высокочастотных колебаний $A_{\max HF}$	1,26±0,09*	1,67±0,04	1,83±0,37
Амплитуда пульсовых колебаний $A_{\max CF}$	0,67±0,05*	0,92±0,19	0,96±0,24
Сосудистый тонус СТ ($CT = \sigma/A_{\max LF} \times 100\%$), %	76,6±3,6*	68,24±4,5	74,0±9,0
ИФМ [$ИФМ = A_{\max LF} / (A_{\max HF} + A_{\max CF})$], у.е.	1,33±0,03*	1,41±0,13	1,42±0,12

Анализ ЛДФ-грамм указывает на снижение уровней ритмических составляющих частотного спектра в сравнении с нормальными показателями: амплитуда низкочастотного ритма ($A_{\max LF}$) была снижена в 4,41 раза, высокочастотного ($A_{\max HF}$) - в 2,44 раза, пульсового ($A_{\max CF}$) - в 2,66 раз. Сосудистый тонус (СТ) был повышен в 1,75 раз, что является причиной компенсаторной вазоконстрикции микрососудов. Таким образом, снижение микроциркуляции у пациентов с системными васкулитами (ИФМ) наблюдалось на 77,5% по сравнению с нормой. Т.е., у этой категории пациентов наблюдается уменьшение интенсивности кровотока и малая активность модуляции тканевого кровотока.

У пациентов с перенесенным COVID-19 уровень тканевого кровотока (М) был также ниже нормы (на 29,3%), его интенсивность (σ) - ниже на 75,8%, K_v - на 34,13%, что указывало также на сильное снижение перфузии структур пародонта кровью. Анализ ЛДФ-грамм указывает на снижение уровней ритмических составляющих частотного спектра в сравнении с нормальными показателями: амплитуда низкочастотного ритма ($A_{\max LF}$) была снижена в 2,16 раза, высокочастотного ($A_{\max HF}$) - в 2,18 раза, пульсового ($A_{\max CF}$) - в 1,74 раз. Сосудистый тонус (СТ) был повышен в 1,16 раз. Снижение микроциркуляции у пациентов с коронавирусной инфекцией (ИФМ) наблюдалось на 9,23% по сравнению с

нормой. Согласно полученным данным мы можем сделать вывод, что вирус SARS-CoV2 также приводит к нарушениям микроциркуляции тканей пародонта.

Исследование особенностей микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с системными васкулитами и перенесенным COVID-19 с помощью ЛДФ показало, что у пациентов с васкулитами уровень тканевого кровотока (M) был все еще ниже нормы (на 29,76%), его интенсивность (σ) - ниже на 64,3%, Kv - на 24,8% - т.е. сохраняется недостаточная перфузия тканей пародонта кровью. Анализ ЛДФ-грамм указывает на снижение уровней ритмических составляющих частотного спектра в сравнении с нормальными показателями: амплитуда низкочастотного ритма ($A_{\max LF}$) была снижена в 1,99 раза, высокочастотного ($A_{\max HF}$) - в 1,72 раза, пульсового ($A_{\max CF}$) - в 1,81 раз. Сосудистый тонус (CT) был повышен в 1,15 раз. Снижение микроциркуляции через 6 месяцев у пациентов с системными васкулитами (ИФМ) наблюдалось на 14,5% по сравнению с нормой. Согласно полученным данным можно заключить, что имеется положительная динамика в перфузии пародонта кровью.

У пациентов с перенесенным COVID-19 уровень тканевого кровотока (M) был незначительно ниже нормы (на 7,6%), его интенсивность (σ) - ниже на 30,18%, Kv - на 19,36%, что указывало на умеренное снижение перфузии структур пародонта кровью. Анализ ЛДФ-грамм указывает на снижение уровней ритмических составляющих частотного спектра в сравнении с нормальными показателями: амплитуда низкочастотного ритма ($A_{\max LF}$) была снижена в 1,54 раза, высокочастотного ($A_{\max HF}$) - в 1,48 раза, пульсового ($A_{\max CF}$) - в 1,23 раз. Сосудистый тонус (CT) был повышен в 1,12 раз. Снижение микроциркуляции у пациентов с коронавирусной инфекцией (ИФМ) наблюдалось на 4,4% по сравнению с нормой. Согласно полученным данным мы можем сделать вывод, что через 6 месяцев после перенесенной коронавирусной инфекции происходит значительное восстановление микроциркуляции пародонта.

Исследование особенностей микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с системными васкулитами и перенесенным COVID-19 с помощью ЛДФ через 9 месяцев показало, что у пациентов с васкулитами сохраняется недостаточная перфузия тканей пародонта кровью: уровень тканевого кровотока (M) был все еще ниже нормы (на 13,5%), его интенсивность (σ) - ниже на 40,1%, Kv - на 21,7%. Анализ ЛДФ-грамм указывает на снижение уровней ритмических составляющих частотного спектра в сравнении с нормальными показателями: амплитуда низкочастот-

ного ритма ($A_{\max LF}$) была снижена в 1,53 раза, высокочастотного ($A_{\max HF}$) - в 1,45 раза, пульсового ($A_{\max CF}$) - в 1,43 раз. Сосудистый тонус (CT) был повышен в 1,03 раз. Снижение микроциркуляции через 9 месяцев у пациентов с системными васкулитами (ИФМ) наблюдалось на 6,76% по сравнению с нормой. Согласно полученным данным можно заключить, что у пациентов с системными васкулитами сохраняется положительная динамика в перфузии пародонта кровью.

У пациентов с перенесенным COVID-19 уровень тканевого кровотока (M) практически восстановился (ниже на 1,1%), его интенсивность (σ) - ниже на 12,65%, Kv - на 9,85%. На это же указывает анализ ЛДФ-грамм: амплитуда низкочастотного ритма ($A_{\max LF}$) была снижена в 1,09 раз, высокочастотного ($A_{\max HF}$) - в 1,09 раз, пульсового ($A_{\max CF}$) - в 1,04 раз. Сосудистый тонус (CT) был повышен в 1,08 раз. Снижение микроциркуляции у пациентов с коронавирусной инфекцией (ИФМ) наблюдалось на 0,7% по сравнению с нормой. Согласно полученным данным мы можем сделать вывод, что через 9 месяцев после перенесенной коронавирусной инфекции происходит практически полное восстановление микроциркуляции пародонта.

Обсуждение результатов изучения микроциркуляции тканей пародонта. Изменения микроциркуляции, наблюдаемые у пациентов с системными васкулитами и коронавирусной инфекцией, указывают на функциональную неполноценность сосудистой системы пародонта и наличие компенсаторных реакции на его стабилизацию (повышенный сосудистый тонус). Это подтверждается сниженными уровнем тканевого кровотока (M), его интенсивностью (σ), вазомоторной активностью (Kv), а также наличием корреляции между микрососудистыми изменениями и маркерами воспаления эндотелия. ИФМ у пациентов группы I при начальном исследовании был снижен на 77,5% по сравнению с нормой и даже через 9 месяцев наблюдения и применения обычных мер лечения заболеваний пародонта не достигла нормальных значений.

Таким образом, можно утверждать, что у пациентов с системными васкулитами усиливается риск развития заболеваний пародонта, в том числе и за счет нарушения микроциркуляции. Ограничение кровотока приводит гипоксическому повреждению тканей. Снижение уровня кислорода в тканях активирует воспаление и высвобождение цитокинов [7]. Нарушения капиллярного кровотока из-за выявленного в настоящем исследовании повреждения эндотелия сокращает перфузию тканей кровью, ограничивая напряжение O_2 . На это организм реагирует повышением сосудистого тонуса, что и было выявлено при исследовании.

довании, однако СТ неизменно достигает критического порога, после которого дальнейшая вазодилатация уже не может поддерживать нормальное напряжение кислорода в тканях и наступает ишемия и повреждение пародонта.

Литература:

1. Buzrukzoda J.D., Kubaev A.S., Abdullaev A.S. Elimination Of Perforation Of The Bottom Of The Maxilla Jaw Sinus With Application Of Osteoplastic Material // Central asian journal of medical and natural sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 162-166.
2. Khazratov A.I. Kamariddinzoda Features Of Predictions Before Dental Intervention Taking into Account the Psych emotional State of The Patient, Texas Journal of Medical Science, Vol. 3, 2021, 1-4
3. Khazratov A.I., Rizaev J.A.; Comparative assessment of the clinical picture of the oral mucosa in patients with colon cancer, "Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference, Tokyo, Japan", 41, 754-756, 2021.
4. Marupova, Madina Hikmatuloevna; Kubaev, Aziz Saidolimovich; Khazratov, Alisher Isomidinovich; The essential role of diagnostic and treatment methods for patients with temporomandibular joint pain dysfunction syndrome, World Bulletin of Public Health, 10,, 141-142, 2022,
5. Marupova, MH; Kubaev, AS; Khazratov, AI; Diagnosis and treatment of pain syndrome temporomandibular joint dysfunction syndrome, Вестник магистратуры, 10, 2022
6. Rizaev J.A., Akhrorova M.Sh., Kubaev A.S., Khazratov A.I. Clinical and immunological aspects of the relationship of the oral cavity and covid-19, TJE - Thematic journal of Education, 7, 3-15, 2022
7. Rizaev J.A., Akhtamov Sh.D., Khazratov A.I., Kamariddinzoda M.K.; Psycho-emotional disorders of children before dental intervention, Actual problems of dentistry and maxillofacial surgery, 146-148, 2021.
8. Rizaev J.A., Khazratov A.I., Akhmedov A.A., Isaev U.I.; Morphological picture of the resistance of experimental rats against the background of carcinogenesis, Actual problems of dentistry and maxillofacial surgery, 677-678, 2021.
9. Rizaev Jasur Alimjanovich, Ahrorova Malika Shavkatovna, Kubaev Aziz Saydalimovich, Hazratov Alisher Isamidinovich, Morphological Changes in the Oral Mucous Membrane in Patients with COVID-19, American Journal of Medicine and Medical Sciences, Vol. 12 No. 5, 2022, pp. 466-470. doi: 10.5923/j.ajmms.20221205.04.
10. Rizaev Jasur Alimjanovich, Khusanbaeva Feruza Akmalovna, Khazratov Alisher Isamidinovich, Relationship between Chronic Kidney Disease and Oral Health, American Journal of Medicine and Medical Sciences, Vol. 12 No. 5, 2022, pp. 455-462. doi: 10.5923/j.ajmms.20221205.02.
11. Yakubova Sarvinoz Rakhmonkul Kizi, Khazratov Alisher Isamidinovich, Changes in the Physical and Chemical Properties of the Oral Fluid in the Process of Adaptation to Dental Prosthetics, American Journal of Medicine and Medical Sciences, Vol. 12 No. 5, 2022, pp. 463-465. doi: 10.5923/j.ajmms.20221205.03.
12. Бузрукзода, Ж., Ахтамов, Ш. и Щербакова, Ф. 2022. Анализ гендерных различий строения челюстей жителей города Самарканда по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. Медицина и инновации. 1, 4 (январь 2022), 238–241.
13. Марупова, Мадина Хикматуловна; Кубаев, Азиз Саидолимович; Хазратов, Алишер Исомидинович; Анализ окклюзионно-артикуляционного взаимоотношения у пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава., Conference, 195-196, 2022,
14. Марупова, Мадина Хикматуловна; Кубаев, Азиз Саидолимович; Хазратов, Алишер Исомидинович; Усовершенствовать методы диагностики и лечения пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 2, 5, 164-167, 2022
15. Ризаев, Ж., Кубаев, А. и Бузрукзода, Ж. 2022. Современный подход к комплексной реабилитации пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти (обзор литературы). Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. 2, 3 (февраль 2022), 77–83. DOI: <https://doi.org/10.26739.2181-0966-2021-3-15>.

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В ТКАНЯХ ПАРОДОНТА У ПАЦИЕНТОВ С СИСТЕМНЫМИ ВАСКУЛИТАМИ, ПЕРЕНЕСШИМИ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ

*Рустамова Д.А., Ризаев Ж.А., Хазратов А.И.,
Олимжонов К.Ж., Олимжонova Ф.Ж.*

Резюме. В статье приведены данные изучения микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с системными васкулитами, перенесшими коронавирусную инфекцию.

Ключевые слова: микроциркуляция, пародонт, системные васкулиты.