

Применение индивидуализированного сочетанного лечебно-диагностического комплекса для коррекции микроциркуляции у пациентов с болезнями периодонта

Белорусский государственный медицинский университет

Новый сочетанный индивидуализированный лечебно-диагностический комплекс по измерению интенсивности кровотока в микроциркуляторном русле десны при воспалительных болезнях периодонта и одновременной его коррекции путем применения лазеротерапии позволило достоверно снизить воспалительный процесс в тканях периодонта в 1,9 раза и существенно сократить сроки лечения в 3,2 раза.

Ключевые слова: микроциркуляция, болезни периодонта, низкоинтенсивное лазерное излучение.

В настоящее время накоплен значительный опыт по использованию в стоматологической практике излучения низкоинтенсивных физиотерапевтических лазеров. В литературе приводятся многочисленные данные о высокой лечебной эффективности лазеров. Так, лазерный свет обладает выраженным противовоспалительным и противоотечным действием, нормализует микроциркуляцию, стимулирует метаболизм и регенерацию тканей, обладает гипосенсибилизирующим и анальгезирующим эффектами, бактерицидным и бактериостатическим действием [13, 14]. Наряду с местным действием лазерный свет также обладает выраженным общеукрепляющим воздействием, что очень важно при лечении болезнях периодонта, слизистой оболочки рта.

Одним из ключевых моментов в патофизиологическом обосновании лазеротерапии является ее активирующее влияние на систему микроциркуляции крови. Мониторинг состояния микроциркуляции в различных органах при лазеротерапии позволил идентифицировать микрососудистые реакции на действие низкоинтенсивного лазерного излучения и охарактеризовать их структурно-функциональные проявления

Специфика реакции микрососудов на лазерное воздействие зависит от многих факторов, среди которых важную роль играют длина волны и режим излучения, его доза, а также чувствительность микрососудов к световому воздействию.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что реакция микрососудов на лазерное воздействие имеет дозозависимый характер. Терапевтические эффекты в ИК-диапазоне значительно больше, чем в красной области спектра.

При импульсном воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения порог чувствительности системы микроциркуляции снижается

Биологический эффект воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения, конечно связан с многофакторным влиянием квантов света на те или иные структурные компоненты системы микроциркуляции. Тем не менее, следует отметить две тенденции. Первая из них связана с активацией капиллярного кровотока за счет подавления тонуса гладких миоцитов в стенке . По-видимому, эта реакция развивается по механизмам срочной адаптации микрососудов

эндотелийзависимой дилатации микрососудов, развивающейся через посредство выделения оксида азота. Данный эффект связан с активацией внутриклеточных синтетических процессов, а именно с наработкой индуцибельной NO-синтазы (iNOS) и соответственно с увеличенной продукцией оксида азота. Вторая тенденция связана с усилением пролиферативной активности эндотелиальных клеток и ведет к включению механизма долговременной структурной перестройки системы микроциркуляции за счет новообразования микрососудов и ремоделирования микроциркуляторного русла. Таким образом, реакция системы микроциркуляции является одним из ключевых звеньев в патофизиологическом механизме опосредования локального воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на организм человека и носит дозозависимый характер, что следует учитывать при проведении .]3[лазеротерапии

Применение лазеротерапии позволяет уменьшить прием лекарственных препаратов, а в сочетании с медикаментозной терапией оказывает более выраженный терапевтический эффект. Задачами лазеротерапии в лечении микроциркуляторных расстройств являются улучшение местного кровообращения за счет уменьшения спазма сосудов, нормализации их проницаемости, развития новых микрососудов, оказания трофического, противовоспалительного эффекта, улучшения обмена веществ, нормализации кровотока в веноулярном отделе микроциркуляторного .]3[русла, создание оптимальных условий для репарации тканей

Лазерная терапия широко применяется в стоматологии. Анализ литературы показывает, что применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении болезней пародонта оказывает положительное влияние в ликвидации воспалительных изменений .]4[в тканях пародонта

Ряд исследований свидетельствуют о целесообразности комбинированного и сочетанного применения различных физических факторов в том числе, низкоинтенсивных лазеров. Другими исследователями доказано, что применение физиотерапии с лечебными и профилактическими целями эффективно, экономически выгодно, практически безвредно и наиболее физиологично влияет на состояние рта. Наряду с этим, физические факторы в терапевтических дозировках, как правило, не обладают токсичностью, не вызывают побочных эффектов и аллергии организма, поэтому их применение более целесообразно по сравнению с другими методами лечения [1, 2].

Отмечается положительное влияние на микроциркуляцию в тканях пародонта при использовании низкоинтенсивного лазера в условиях вакуума (вакуум-лазеротерапия), а также лазерной терапии в красном и инфракрасном диапазоне с последовательным применением переменного магнитного поля, дарсонвализации, ультратонотерапии и гидромассажа, ультразвука с препаратом «криогель», состоящим из диоксида, витамина Е и полифепана [1, 2].

С.С. Ермаевой (2000) отмечена перспективность использования физических факторов, способствующих восстановлению нарушенного капиллярного кровообращения, к которым относится электромагнитное излучение. В эксперименте на крысах, после воздействия электромагнитным излучением, показано достоверное снижение чувствительности артериол к адреналину, а в

применении в клинике при лечении пародонтита привело к повышению функциональной активности микроциркуляторного русла, противовоспалительному и противоотечному действию Л.Н. Воробьева (2002) использовала для лечения воспалительных болезней пародонта некогерентное светодиодное излучение вместо низкоинтенсивного лазерного излучения. Отмечено, что светодиодное излучение обладает противовоспалительным действием, устраняя отек и кровоточивость десен, улучшает состояние микроциркуляции, при этом более выражено снижается чувствительность микрососудов к действию адреналина, чем при лазерном воздействии в той же дозе [5].

Результаты специальных исследований показали, что существует связь между характером локальной гемодинамики и активным воспалением. Причем сосудистые изменения включают изменения в сосудистой топографии, увеличение сосудистой проницаемости, повышение ломкости сосудов. Чем больше выражены эти связи, тем интенсивнее протекает деструктивный процесс в тканях пародонта [5, 6, 7]

Известно, что обратное развитие гингивита при идеальной гигиене ротовой полости возможно только через 1 - 2 месяца [1]. Поэтому в этот период для сокращения срока реабилитации и закрепления результатов лечения важно использовать физических методов лечения. Признано, что этот вид воздействия на гемодинамику является наиболее эффективным, приводит к уменьшению застойных явлений, повышению резистентности тканей пародонта [8, 9].

Данные отечественной и зарубежной литературы, посвященные лечению пациентов с болезнями пародонта, свидетельствуют о значительных успехах в этой области стоматологии. Однако многие методики мало эффективны, теоретически недостаточно обоснованы, применяются без учета

особенностей микроциркуляторного состояния тканей пародонта

Все это побуждает к всесторонней клинической оценке состояния рта, в том числе тканей пародонта, научному обоснованию и созданию нового более эффективного индивидуализированного сочетанного лечебно-диагностического комплекса для коррекции микроциркуляторных расстройств десны у пациентов с болезнями пародонта.

Целью настоящего исследования явились разработка и апробация сочетанного индивидуализированного лечебно-диагностического комплекса по измерению интенсивности кровотока в микроциркуляторном русле десны при воспалительных болезнях пародонта и одновременной его коррекции путем применения лазеротерапии.

Материалы и методы. В процессе работы нами разработана и апробирована экспериментальная установка. В созданной установке в качестве источника излучения выбран малогабаритный полупроводниковый лазер, излучающий на длине волны 680 нм и согласованный с волоконным полимерным световодом. В схеме была предусмотрена возможность перестройки мощности лазерного излучения в широких пределах, а также проведение прецизионной подстройки рабочей точки как оптической, так и электронной части схемы (Рис. 1).



Рис. 1. Спекл-фотография исследуемого участка десны.

Отраженный от объекта свет направляли на два фотоприемника с входным пространственным фильтром, работающих в дифференциальном режиме с усилением. Получаемое спекл-поле, регистрировалось ПЗС-камерой фирмы JAI Corp. (Japan). ПЗС-камера содержит 768x494 чувствительных ячеек, расположенных на матрице размером 6.45мм x 4.84мм. Время экспозиции при использовании данной ПЗС-камеры может варьировать от 1/60 с до 10 мкс. Частота регистрации составляет 25 кадров в секунду. Сигнал с ПЗС-камеры поступает на АЦП и графическую карту ПЭВМ с собственной памятью размером 2 МБ.

Пациента усаживали в кресло, голову фиксировали на подголовнике. Доступ к ротовой полости был осуществлен с помощью стоматологического ретрактора. К исследуемому участку десны подводили фокус осветительной и приемной оптической систем так, чтобы не было контакта со слизистой оболочкой, а расстояние между фокусом и десной составляло около 1 см. Ориентировали фокус осветительной и приемной оптической систем таким образом, чтобы на приемной системе получить максимально четкое изображение выбранного участка с последующей регистрацией динамики капиллярного кровотока путем фиксирования изображения. Фиксирование изображения проводили как на отдельных цифровых снимках, так и в записи на цифровые носители на протяжении любого времени. После записи изображения переводили на ПЭВМ, в котором обрабатывалось по специальному программному обеспечению, с целью получения числовых характеристик гемодинамики. Монитор компьютера одновременно выполнял функции телемонитора для визуального наблюдения кровотока, а компьютер - функцию устройства накопления видеоданных с целью их последующего воспроизведения и хранения. Качественную и количественную оценку гемодинамики микрососудов осуществляли с помощью цифровой динамической спекл-фотографии. В результате рассеяния когерентного излучения в диффузном объекте и 3-х мерной интерференции рассеянного излучения формируется спекл-поле, состоящее из мельчайших гранул излучения, - спеклов, имеющих характерные размеры порядка 1-2 мкм. Аналогичные спекл-поля создаются также и при рассеянии лазерного излучения биотканями. Так видимый свет, проникая на глубину 1-2 мм, рассеивается на эритроцитах крови, протекающей в мельчайших капиллярах ткани. В результате процессов многократного рассеяния формируется динамическое био-спекл-поле, изменяющееся в пространстве и во времени в результате движения эритроцитов (Рис. 1, 2).

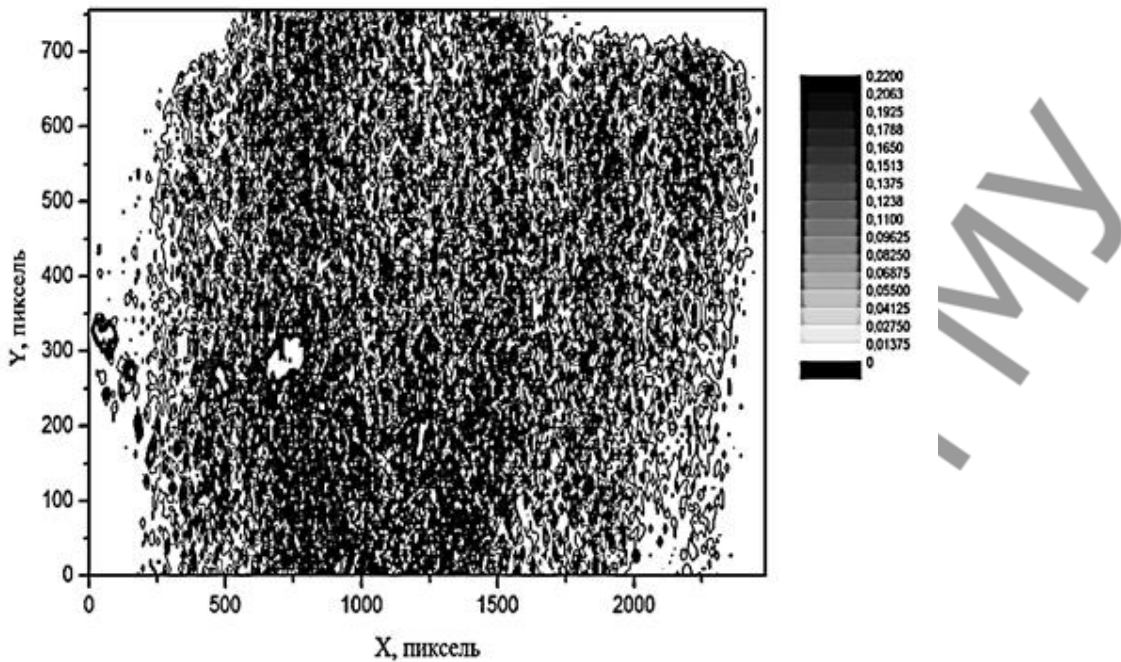


Рис. 2. Спеклограмма исследуемой десны.

На рисунке 3 приведено устройство для лазерной диагностики и лечения биотканей, содержащее лазер 1, создающий оптическое излучение, согласующая оптика 2 и систему светопроведения А, фокусирующая это излучение на объект исследования 3 (биоткань), регистрирующую оптическую систему В для воспроизведения и увеличения отражающегося изображения на ПЗС-камеру 4 с последующим переводом видеоизображения на ПЭВМ для специальной компьютерной обработки с целью получения качественных и количественных характеристик микроциркуляции в биотканях. Источником 1 лазерного света является полупроводниковый лазер с системой оптических световодов А-В.

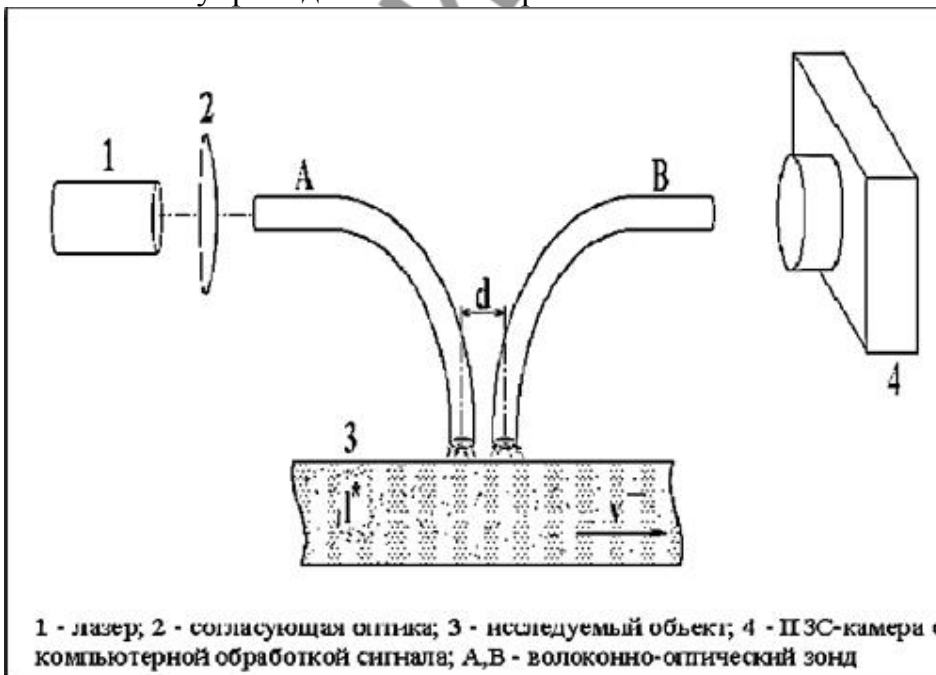


Рис.3.Схема устройства для лазерной диагностики и лечения биотканей

План комплексного лечения состоял из подготовительного этапа, повторной оценке состояния тканей периодонта, а также хирургического, ортопедического лечения и коррекции окклюзионных контактов для нормального взаимоотношения зубов (по показаниям), а также обязательным включением физиотерапевтических мероприятий у пациентов второй группы.

В ходе подготовительного этапа всех пациентов обучали правильной гигиене ротовой полости и контролю за приростом зубного налета. Показатели ОНI-S приводили к значению 0,3 - 0,6, устраняли местные неблагоприятные факторы во рту. После проведения всех запланированных мероприятий подготовительного этапа лечения проводили повторную оценку состояния тканей периодонта с применением разработанного нами лечебно-диагностического комплекса.

Для изучения изменения интенсивности кровотока в микроциркуляторном русле десны было обследовано 93 пациента с воспалительными болезнями периодонта с применением нового сочетанного лечебно-диагностического комплекса. Из них первую группу составили 30 пациентов с генерализованным простым маргинальным гингивитом средней степени тяжести, которым проводили 33 пациента с индивидуальным курсом лазеротерапии и вторую группу генерализованным простым маргинальным гингивитом средней степени тяжести, которым не проводили лазеротерапии. Контрольную группу пациентов составили 30 добровольцев с интактным периодонтом. Состав этих групп больных был однотипен по тяжести поражения периодонта, возрасту и полу.

Исследовали десну в области 2.3 зубов. Микроциркуляторное состояние исследуемого участка десны-1.3 определяли в области папиллярной, маргинальной и альвеолярной десны. В первой группе пациентов для коррекции нарушений микроциркуляторного состояния исследуемой десны проводился сочетанный индивидуальный лечебно-диагностический курс лазеротерапии до полного восстановления показателей воспаления. В разработанной нами экспериментальной установке свет полупроводникового лазера несет в себе как диагностический, так и терапевтический эффект при использовании разной временной экспозиции освещения исследуемого участка.

На основании полученных результатов проводили оценку состояния тканей периодонта, а также эффективность проводимого лечения. Учитывали результаты как хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные. Так, эффективность проводимого лечения считали хорошей, если пациент не предъявлял жалоб, а клинические данные и объективные тесты находились в пределах нормы. Удовлетворительными результатами проведенного лечения считали такие, при которых у пациентов жалобы отсутствовали, клинические данные и показатели объективных тестов имели незначительное отклонение от нормы. Эффективность проводимого лечения признавали неудовлетворительной в случаях, когда у пациентов сохранялись жалобы, показатели объективных тестов имели значительные отклонения от нормы.

Результаты исследования. Интенсивность микроциркуляции крови в десне у лиц с интактным 0,006 УЕ. У пациентов первой и периодонтом контрольной группы составила 0,1824 второй группы значения интенсивности микроциркуляции крови в десне в первые 0,005 УЕ, $p \pm 0,007$ до 0,0846 \pm сутки варьировали в

пределах от $0,084 < 0,05$, что соответствовало воспалительному процессу средней степени тяжести (Табл.1).

Далее показатели интенсивности кровотока в микроциркуляторном русле десны пациентов первой группы, которым проводили лазеротерапию, постепенно улучшались по сравнению с пациентами второй группы. И к 10 дню показатели $0,007$, что на \pm интенсивности кровотока пациентов первой группы достигли $0,1805 \pm 0,01$, $p \pm 48\%$ выше показателей второй группы ($0,095 < 0,05$) и достоверно не отличались от показателей контрольной группы, что свидетельствует о восстановлении микроциркуляции в десне (Рис.4).

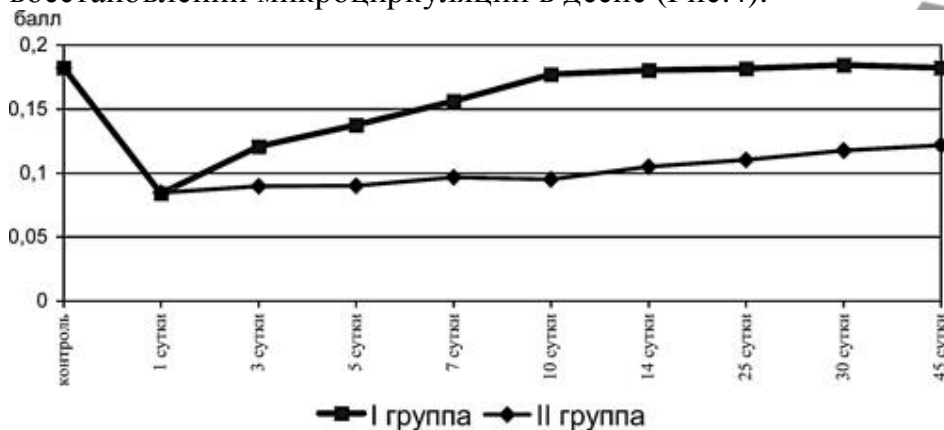


Рис.4. Изменения интенсивности кровотока в микроциркуляторном русле десны пациентов первой и второй групп.

Комплексная оценка состояния тканей периодонта у пациентов первой группы показала, что на 10 день у 24 ($80 \pm 7,3\%$) пациентов было выявлено хорошее состояние тканей периодонта, и только у 6 ($20 \pm 7,3\%$) больных были удовлетворительные результаты лечения. А у пациентов второй группы только у 7 ($21,21 \pm 7,12\%$) пациентов показатели были хорошими, а у остальных 26 ($78,79 \pm 7,12\%$) пациентов они были удовлетворительными (Рис. 5).

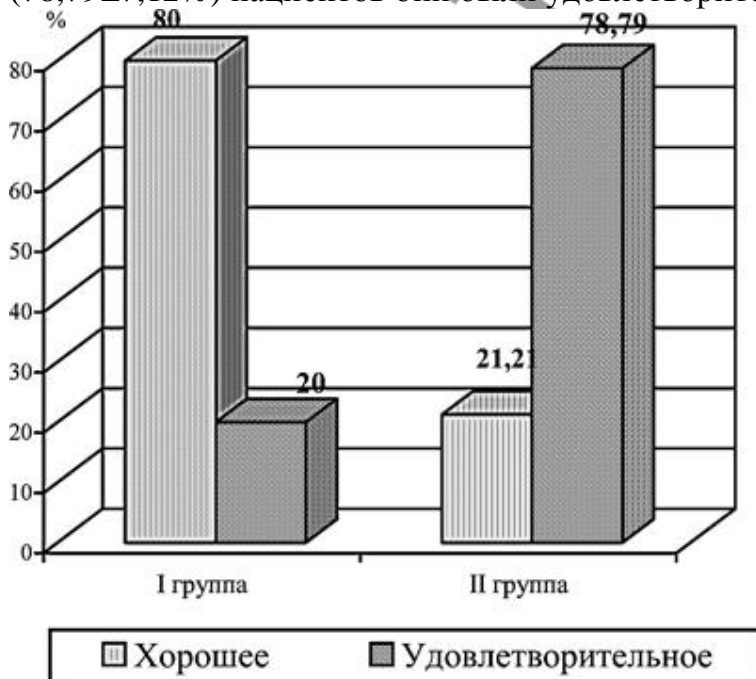


Рис. 5. Оценка состояния тканей периодонта пациентов первой и второй групп.

Использование у пациентов первой группы с генерализованным простым маргинальным гингивитом средней степени тяжести сочетанного индивидуализированного лечебно-диагностического комплекса с применением лазеротерапии достоверно снизило воспалительный процесс в тканях периодонта в 1,9 раза и сократило сроки лечения в 3,2 раза.

Таблица 1.

Показатели интенсивности микроциркуляции крови в десне, УЕ.

Срок наблюдения	I группа (n = 30)	II группа (n = 33)
Контроль (n = 30)	0,1824±0,006	
1 день	0,084±0,007*	0,0846±0,005*
3 день	0,1208±0,015	0,0898±0,009
5 день	0,1376±0,012	0,09±0,009
7 день	0,1562±0,008	0,0967±0,009
10 день	0,1805±0,007	0,095±0,01
14 день	0,181±0,009	0,1048±0,009
25 день	0,1816±0,01	0,1102±0,012
30 день	0,1844±0,007	0,1177±0,012
45 день	0,1821±0,009	0,1217±0,012

*P< показатель–0,05 достоверности по сравнению с контролем

Заключение. Новый сочетанный индивидуализированный лечебно-диагностический комплекс по измерению интенсивности кровотока в микроциркуляторном русле десны при воспалительных болезнях периодонта и одновременной его коррекции путем применения лазеротерапии позволило достоверно снизить воспалительный процесс в тканях периодонта в 1,9 раза и существенно сократить сроки лечения в 3,2 раза.

Данный лечебно-диагностический комплекс позволил оценить микроциркуляцию в тканях периодонта и одновременно скорректировать ее состояние путем применения индивидуально контролируемого курса лазеротерапии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что с помощью лечебно-диагностического комплекса возможно раннее выявление патологических процессов в тканях периодонта и сокращение сроков их восстановления.

Таким образом, используя разработанный нами лечебно-диагностический комплекс, целесообразно использовать для определения интенсивности микроциркуляции периодонта в норме и при патологии, а так же для ее коррекции путем применения одновременной и индивидуализированной лазеротерапии.

Литература

1. Дедова, Л. Н. Диагностика болезней периодонта: учебно-метод. пособие / Белор. госуд. мед. унив.; сост. Л.Н. Дедова. Минск, 2004. 70 с.
2. Денисова, Ю. Л. Клинико-функциональная характеристика тканей периодонта при комплексном лечении больных с зубочелюстными аномалиями современными несъемными ортодонтическими аппаратами: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Белор. госуд. мед. унив. Минск, 2006. 20 с.

3. Козлов, В. А. с соавт. Ультразвуковая доплерография сосудов макро- и микроциркуляторного русла тканей полости рта, лица и шеи // Минимакс. СПб., 1999. 22 с.
4. Кречина, Е. К. Нарушения микроциркуляции в тканях пародонта при его заболеваниях и клиничко-функциональное обоснование методов их коррекции: автореферат на соиск. уч. степ. д.м.н.: М., 1996. 43 с.
5. Логинова, Н. К. Функциональная диагностика в стоматологии: Партнер. М., 1994. 77 с.
6. Орехова, Л. Ю. с соавт. Исследование микроциркуляторных нарушений при заболеваниях пародонта методом ультразвуковой доплеровской флоуметрии // Труды V съезда Стоматологической Ассоциации России. 160.–М., 1999. С. 158
7. Рубникович, С. П. Методы исследования микроциркуляции у пациентов с болезнями пародонта // Медиц. журнал. Минск, 69.–2008. № 3. С. 65
8. Aizu, Y., Asakura, T. Bio-Speckle Phenomena and Their Applications to Blood-Flow Measurements // In Proceedings of SPIE Conference on Time Resolved Spectroscopy and Imaging of Tissues. Bellingham. SPIE Press. 1991. Vol. 1431. P. 239-250.
9. Asakura, T., Takai, N. Dynamic Laser Speckle and Their Application to Velocity Measurement of Diffuse Object // Journal of Applied Physics. 1981. Vol. 25. P. 179-194.
10. Briers, J.D., Fercher, A.F. Retinal Blood Flow Visualization by Means of Laser Speckle Photography // Invest. Ophth. and Vis. Sci. 1982. Vol. 22. P. 255-259.
11. Briers, J.D. Laser Speckle Techniques in Biology and Medicine // In SPIE Proceedings. Bellingham-Washington. SPIE Press. 1994. Vol. 2083. P. 238-249.
12. Fercher, A.M., Briers, J.D. Flow Visualization by Means of Single-Exposure Speckle Photography // Opt. Communications. 1981. Vol. 37. P.326-330.
13. Fomin, N., Fuentes, C., Saulnier, J.-B., Tuhault, J.-L. Tissue Blood Flux Monitoring by Laser Speckle Photography // Laser Physics. 2001. Vol. 11. №. 4. P. 525-529.
14. Fomin, N. Speckle Photography for Fluid Mechanics Measurements. Berlin.: Springer Verlag, 1998. 328 p