

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДЖОУЛЬМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА

Иванов П.В., Зюлькина Л.А., Капралова Г.А., Игидбашян В.М., Геращенко С.И., Геращенко С.М.

ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет, Пенза, Россия (440026.Г. Пенза, ул. Красная, 40), e-mail:sto-kafedra@yandex.ru

Одним из направлений исследований, позволяющих вплотную приблизиться к возможности адекватного мониторинга терапии заболеваний пародонта, является изучение биологических и электрохимических процессов, протекающих в здоровых тканях и в очаге воспаления. С этой целью проведено обследование 119 пациентов с воспалительными заболеваниями тканей пародонта (49 мужчин и 70 женщин). Выявлена взаимосвязь джоульметрических параметров с воспалительными изменениями пародонта. Результаты исследования показали, что имеется взаимосвязь между джоульметрическими параметрами и глубиной пародонтального кармана. Чем выраженнее воспалительные изменения в тканях пародонта, тем выше значение параметра работы тока. Таким образом, измерения джоульметрических параметров (работы тока) у больных с различными формами пародонтита может быть использовано в клинической практике для диагностики воспалительных заболеваний пародонта, а также мониторинга эффективности проводимой терапии данной патологии.

Ключевые слова: пародонтит, диагностика пародонтита, динамика воспалительного процесса, электрохимические и морфологические изменения.

INTERRELATION RESEARCH OF DZOULMETRICHESKY PARAMETERS WITH INFLAMMATORY CHANGES OF FABRICS PARODONTA

Ivanov P.V., Zjulkina L.A., Kapralova G.A., Igidbashjan V.M., Gerashchenko S.I., Gerashchenko S.M.

The Penza state university, Penza, Russia (440026, Penza, Krasnay street ,33)e-mail: sto-kafedra@yandex.ru

One of directions of the researches allowing closely to come nearer to possibility of adequate monitoring of therapy of diseases parodonta, studying of the biological and electrochemical processes proceeding in healthy fabrics and in the center of an inflammation is. Investigation of 119 patients with inflammatory diseases of fabrics parodonta (49 men and 70 women) is with that end in view carried. The interrelation dzoulmetrichesky parameters with inflammatory changes пародонта is revealed. Results of research have shown that there is an interrelation between dzoulmetrichesky in parameters and depth пародонтис a pocket. The more inflammatory changes in fabrics пародонта, the above value of parameter of work of a current. Thus, measurements dzoulmetrichesky parameters (current work) at patients with various forms пародонтит can be used in clinical practice for diagnostics of inflammatory diseases пародонта, and also monitoring of efficiency of spent therapy of the given pathology.

Keywords: parodontit, diagnostics of парodontit, dynamics of inflammatory process, electrochemical and morphological changes.

Актуальность проблемы диагностики и лечения заболеваний пародонта обусловлена высокой распространенностью данной патологии, являющейся одной из основных причин полной потери зубов, и негативным влиянием очагов пародонтальной инфекции на состояние внутренних органов [1].

Несмотря на значительные достижения современной стоматологии в диагностике и лечении воспалительных заболеваний пародонта, сохраняется высокая частота рецидивов заболевания, короткие периоды ремиссии, переход в более тяжелые формы заболевания.

Это, как правило, свидетельствует о часто недостаточной эффективности применяемых методов диагностики и комплексной терапии воспалительных заболеваний пародонта [1].

Известно, что в качестве клинических критериев тяжести поражения пародонта используют такие характеристики, как степень резорбции альвеолярной кости и глубина пародонтального кармана. Но эти параметры не учитывают текущую активность воспаления в тканях десны, хотя она тесно связана с локальными патологическими реакциями, протекающими в тканях пародонта [2].

В современной пародонтологии сохраняет актуальность вопрос о создании новых способов диагностики воспалительных заболеваний пародонта, а также вопрос мониторинга эффективности проводимой терапии данной патологии.

Одним из направлений исследований, позволяющих вплотную приблизиться к возможности адекватного мониторинга терапии заболеваний пародонта, является изучение биологических и электрохимических процессов, протекающих в здоровых тканях и в очаге воспаления [3]. Электрические свойства любых биологических объектов изменяются при действии различных физических и химических факторов внешней и внутренней среды организма: температуры, объема, концентрации электролитов, содержания элементов крови, изменения структурных параметров тканей и др. [4].

В связи с этим, для решения задач оценки состояния биологических объектов предложен джоульметрический метод, обладающий высокой чувствительностью и позволяющий увеличить количество информативных признаков при малых временных затратах.

В джоульметрии производится оценка значений работы, затрачиваемой внешним источником электрической энергии на перевод исследуемого объекта из одного состояния в другое. Для оценки и прогнозирования динамики воспалительного процесса в тканях пародонта на кафедре «Медицинские информационные системы и технологии» Пензенского государственного университета разработан метод прямой джоульметрии и устройство для его осуществления [5, 6]. В основу джоульметрического метода положено соответствие между работой, совершаемой внешним источником электрической энергии в исследуемом объекте, и изменением состояния исследуемого объекта. Если в качестве внешнего воздействия использовать ток $I(t)$, а в качестве параметра, характеризующего состояние объекта, изменение межэлектродного напряжения $U(t)$ во времени, то значения работы $A(t)$ на временном интервале от t_1 до t_2 можно определить на основании следующей зависимости:

$$A(t) = \int_{t_1}^{t_2} I(t)U(t)dt. \quad (1)$$

Значение произведенной работы тока $A(t)$ находится на основании обработки зависимостей тока $I(t)$ и напряжения $U(t)$ во времени. По изменению параметра работы тока во времени можно судить о динамике гнойно-воспалительного процесса.

Джоульметрический метод контроля состояния биологических объектов успешно применяется при исследовании биожидкостей при абсцессах живота, в оториноларингологической практике при воспалительных заболеваниях околоносовых пазух, для оценки состояния костной ткани при переломах и удлинении конечности, определения границ резекции органа при удалении из них новообразования, однако в стоматологии подобные исследования до настоящего времени не проводились [7].

Целью исследования является выявление взаимосвязей джоульметрических и клинических изменений воспалительного процесса в тканях пародонта.

Материал и методы. На предварительном этапе разработана схема проведения исследования.

Для изучения джоульметрических значений интактного пародонта проведено обследование студентов-добровольцев Пензенского государственного университета. Критерии включения пациентов контрольной группы: интактный пародонт, ортогнатический прикус, целостность зубных рядов и показатели КПУ, не превышающие 6-9 единиц.

В исследование не включаются пациенты с системными коллагенозами, респираторными или сердечно-сосудистыми заболеваниями, эндокринопатиями, заболеваниями почек и печени, с воспалительными заболеваниями желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь желудка или 12-перстной кишки, хронические гастриты).

Изучение джоульметрических значений при пародонтитах различной степени тяжести проведено на клинических базах кафедры стоматологии Пензенского государственного университета. Клинические исследования проводились в соответствии с этическими нормами, изложенными в Хельсинской декларации 1964 года, модифицированной 41 Всемирной ассамблеей, Гонконг, 1989. Каждому пациенту предоставлен информационный лист, содержащий полную информацию о цели и этапах предстоящего исследования. Пациент включается в исследование только в случае получения от него письменного информированного согласия об участии в исследовании.

Основными критериями клинической оценки состояния тканей пародонта является глубина пародонтального кармана.

Для снятия вольт-амперной характеристик тканей пародонта разработан неинвазивный двухэлектродный датчик (рисунок 1), индикаторный электрод которого выполнен на основе пародонтометра, а в качестве пассивного – использован нагубный электрод.

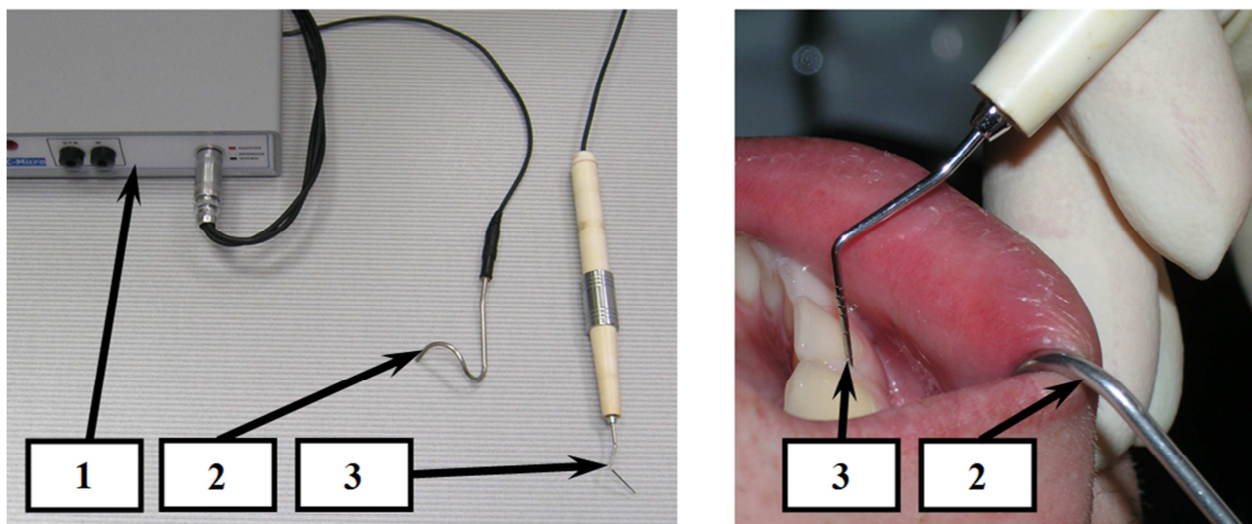


Рисунок 1. Внешний вид джоульметрического прибора и клинические исследования тканей пародонта

(1– измерительный блок, 2 – пассивный электрод, 3 – индикаторный электрод)

Использование двухэлектродных датчиков на основе индикаторного электрода обусловлено тем, что с уменьшением площади одного электрода (индикаторного) по сравнению с другим (пассивным) потенциал на индикаторном электроде увеличивается, что дает большую воспроизводимость результатов.

В процессе проведения исследования тканей интактного пародонта снятие показаний джоульметрического прибора производилось в 12 участках: в области вторых зубов верхней и нижней челюстей слева и справа – фронтальный участок альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей, в области первых премоляров и в области 6-х зубов верхней и нижней челюстей слева и справа – участок альвеолярного отростка в области жевательных зубов. Всего у одного пациента снималось 12 показателей вольт-амперных характеристик пародонта, что позволило получить картину топографического распределения джоульметрических показателей в тканях десны.

Результаты и обсуждение

На основании предварительных исследований тканей пародонта установлены оптимальные с точки зрения воспроизводимости данных и снижения влияния шумов

параметры воздействия величина рабочего тока – 10 мкА и время воздействия тока – 16 сек.

Проведено обследование тканей пародонта 119 человек. Из них 49 мужчин и 70 женщин (табл.1).

Таблица 1

Распределение пациентов по возрасту и полу

пол	Контрольная группа	Пародонтит легкой степени	Пародонтит средней степени	Пародонтит тяжелой степени	всего
Мужчины	9	13	12	15	49
женщины	11	18	15	26	70
всего	20	31	27	41	119

У пациентов контрольной группы пародонтальный карман отсутствовал, было получено среднее значение показателей работы тока – 262 мкДж(табл. 2).

У пациентов с пародонтитом легкой степени определялась степень деструкции костной ткани межзубных перегородок до 1/3 длины корней, наблюдалось расширение периодонтальной щели в области шейки зубов и остеопороз межзубных перегородок, среднее значение показателей работы тока составило 273 мкДж (табл. 2).

Пациенты с пародонтитом средней степени поражения имели деструкцию костной ткани альвеолярного отростка (чаще равномерной) до 1/2 корней зубов, расширение периодонтальной щели, остеопороз. Среднее значение показателей работы тока у этой группы больных составило 285 мкДж (табл. 2).

У пациентов с пародонтитом тяжелой степени наблюдалась неравномерная деструкция костной ткани свыше 1/2 корней зубов, расширение периодонтальной щели и остеопороз, среднее значение показателей работы тока – 320 мкДж (табл. 2).

Таблица 2

Взаимосвязь джоульметрических характеристик и глубины пародонтального кармана

	Глубина пародонтального кармана (мм)	Среднее значение $A(t)$, мкДж	Среднеквадратичное отклонение $A(t)$, мкДж
Контрольная группа	-	262	20
Пародонтит легкой степени	3,27 ±0,05	273	22
Пародонтит средней степени	4,27 ±0,08	285	25
Пародонтит тяжелой степени	6,02± 0,12	320	32

Таким образом, проанализировав результаты исследования, выявлено, что имеется взаимосвязь между джоульметрическими параметрами и клиническими изменениями в тканях пародонта. Чем выраженнее воспалительные изменения в тканях пародонта, тем выше значение параметра работы тока.

Вывод. Измерения джоульметрических параметров (работы тока) у больных с различными формами пародонтита может быть использовано в клинической практике для диагностики воспалительных заболеваний пародонта, а также мониторинга эффективности проводимой терапии данной патологии.

Список литературы

1. Цепов Л.М., Морозов В.Г., Николаев А.И. Новые способы оценки состояния организма и пародонтологического статуса у больных с патологией пародонта // Пародонтология. – 1997. – №2. – С. 3-6.
2. Маланьин И.В. Этиопатогенетический индивидуализированный лечебно-реабилитационный комплекс терапии заболеваний пародонта // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар. – 2004. – № 2-3 (69-70). – С. 44-49.
3. Никольский В.И., Сапожков А.Ю. Абсцессы живота. – Пенза, 1994. – 204 с.
4. Геращенко С.И. Джоульметрия и джоульметрические системы: теория и приложение: монография. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2000. – 192 с.
5. Геращенко С.М., Митин А.А., Геращенко С.И. Джоульметрический декомпозиционный метод контроля состояний биологических объектов и его реализация // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. – № 4. – С. 93–100.
6. Геращенко С.М. Джоульметрический метод контроля объектов с ионной проводимостью // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2008. – № 2. – С. 106–114.
7. Волчихин В.И., Геращенко С.И., Геращенко С.М. Джоульметрические медицинские приборы и системы. Избранные труды Российской школы по проблемам науки и технологий. – М.: РАН, 2008. – 131 с.

Рецензенты:

Сергеев С.В., д.м.н., заведующий отделением оториноларингологии, Областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко, г. Пенза.

Романовская Л.Д., к.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии общей практики и стоматологии терапевтической, ГБОУ ВПО «Пензенский институт усовершенствования врачей» Минздравсоцразвития России, г. Пенза.

Работа получена 28.11.2011.