УДК 616.31

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ И УСТРОЙСТВО *для измерения биопотенциалов в полости рта*

Г.Ф.Мамедова
• к.м.н, ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова" МЗ РФ
Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, 4, стр. 2
Тел.: +7 (499) 978-50-87
E-mail: mamedova-qamar@mail.ru

Т.Г.Исакова
• к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова" МЗ РФ
Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, 4, стр. 2
Тел.: +7 (499) 978-50-87
E-mail: isakovatg@bk.ru

В.Д.Никольский
• ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова" МЗ РФ
Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, 4, стр. 2
Тел.: +7 (499) 978-50-87
E-mail: vdnikolskiymgmsu@mail.ru

О.П.Гончарова
• к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова" МЗ РФ
Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, 4, стр. 2
Тел.: +7 (499) 978-50-87
E-mail: olga_goncharova57@mail.ru

М.В.Диканова
• к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова" МЗ РФ
Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, 4, стр. 2
Тел.: +7 (499) 978-50-87
E-mail: m-dikanova@yandex.ru

М.З.Абдулбеков
• к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова" МЗ РФ
Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, 4, стр. 2
Тел.: +7 (499) 978-50-87
E-mail: magrasul6@yandex.ru

Резюме. Анализ научной литературы показал, что в течение длительного времени многие авторы пытались разобраться, какое воздействие могут оказывать гальванические пары на фоне развития электрогальванической патологии (гальванизма) при лечении воспалительных заболеваний полости рта. Диагностика, дифференциальная диагностика и лечение заболеваний слизистой оболочки полости рта на фоне развития электрогальванической патологии не потеряло своей актуальности до настоящего времени. Единственным и объективным методом диагностики гальванизма является потенциометрия слизистой полости рта, основанная на измерении разницы биопотенциалов полости рта.

Задачей разработанного нами способа применения вольтметра является адаптация современного цифрового мультиметра CEM DT-9939 (Госреестр РФ 58550-14) для применения его в ортопедической стоматологии для повышения точности измерения, безопасности проведенных манипуляций, улучшения качества проведения измерения в различных участках полости рта.

Ключевые слова: гальванизм, гальваноз, биопотенциалы в полости рта, потенциометрия.

Measurement method and device for measuring biopotentials in the oral cavity (G.F.Mamedova, T.G.Isakova, V.D.Nikol'skij, O.P.Goncharova, M.V.Dikanova, M.Z.Abdulbekov).

Summary. Literature data testify to the fact that for a long time many authors tried to understand what effect galvanic vapors can have on the background of electro galvanic pathology (galvanism) during treatment of inflammatory diseases of the oral cavity. Diagnosis, differential diagnosis and treatment of oral mucous membrane diseases against the background of electro galvanic pathology has not lost its relevance until now. The only and objective method of galvanism diagnosis is potentiometry of oral mucosa, based on measuring the difference of oral cavity biopotentials.

The purpose of the developed method of application of a voltmeter is adaptation of the modern digital multimeter CEM DT-9939 (State Register of the Russian Federation 58550-14) for its application in prosthetic dentistry for increase of accuracy of measurement, increase of safety of carried out manipulations, improvement of quality of carrying out measurement in various sites of an oral cavity.

Key words: galvanism, galvanosis, oral biopotentials, potentiometry.

Актуальность исследования

По многочисленным данным научной литературы [2, 3, 5, 6, 7], металлические ортопедические конструкции, установленные в полости рта, в том числе металлические вкладки, штифты, искусственные коронки, мостовидные протезы, могут оказывать патологическое воздействие на организм человека, тем самым провоцируя появление токсических стоматитов, глоссалгию, лейкоплакию и другие заболевания слизистой оболочки полости рта, а также усугублять имеющиеся хронические заболевания.

Металлические конструкции в полости рта являются хорошим проводником, которые при контакте с электролитом, прежде всего — со слюной повышенной вязкости, покрывающей слизистые оболочки и зубы, вызывают электрический эффект. Металл отдает в раствор положительно заряженные ионы, сохраняя при этом электроны, в результате чего возникает электрический заряд. При наличии в полости рта двух и более разнородных металлов появляется разность электрических потенциалов и начинается движение электронов в сторону выравнивания зарядов, в результате этого образуется гальванический элемент. Возможно возникновение электрического тока также между металлом и слизистой оболочкой, при этом металл служит анодом, а слизистая оболочка — катодом. Физическое действие заключается в образовании электрического тока в результате разности потенциалов сплавов, находящихся в ротовой полости. Протекающий ток увеличивает проницаемость клеточных мембран и изменяет ионный обмен и состав цитоплазмы. Также микротоки изменяют пороговые значения рецепторов слизистой полости рта и желудка, создавая предпосылки развития патологических симптомов гальванизма. Гальваноз проявляется в полости рта неприятными ощущениями (от легких парестезий до выраженных жгучих болей) у больных с высокочувствительным рецепторным полем полости рта при наличии разнородных металлов, металлических пломб [4].

Диагностика гальванизма достаточно трудна: не всегда можно однозначно трактовать жалобы и клиническую картину [1].

Единственным и объективным методом диагностики гальванизма является потенциометрия слизистой полости рта. Данная методика основана на измерении разницы биопотенциалов полости рта с помощью потенциометра.

Целью нашего исследования явилась разработка способа применения потенциометра в ортопедической стоматологии, путем адаптации современного цифрового мультиметра CEM DT-9939 (Госреестр РФ 58550-14).

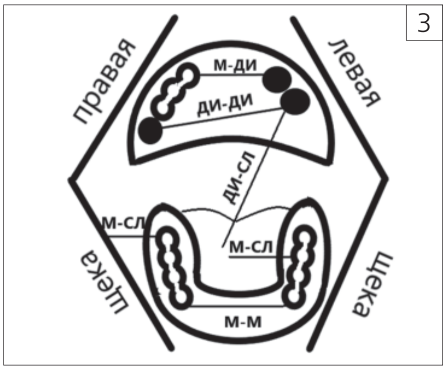
Материалы и методы исследования

Было проведено обследование 50 пациентов обоего пола (55-77 лет), обратившихся в ортопедическое отделение Клинического центра стоматологии МГМСУ Московского государственного медико-стоматологического университета. Исследование проводилось на основании письменного добровольного информированного согласия. Измерение биоэлектрической активности слизистой оболочки полости рта у больных с явлениями гальванизма, обратившихся в ортопедическое отделение КЦС МГМСУ, проводилось с электростабильных точек у 50 пациентов (158 измерений). Все больные имели разнородные металлические конструкции в полости рта. Для выявления типологических особенностей данной возрастной группы были обследованы 15 пациентов, обратившихся в клинику по поводу лечения заболеваний твердых тканей зубов (кариес и его осложнения) без явлений гальванизма. Они составили контрольную группу. Возраст пациентов данной группы — 45-70 лет.

Устройство для измерения биопотенциалов в полости рта (рис. 3), содержащее вольтметр, к

■Рис. 1. Сочетание различных металлических ортопедических конструкций, способствующих возникновению гальваноза

■Рис. 2. Гальваноз полости рта

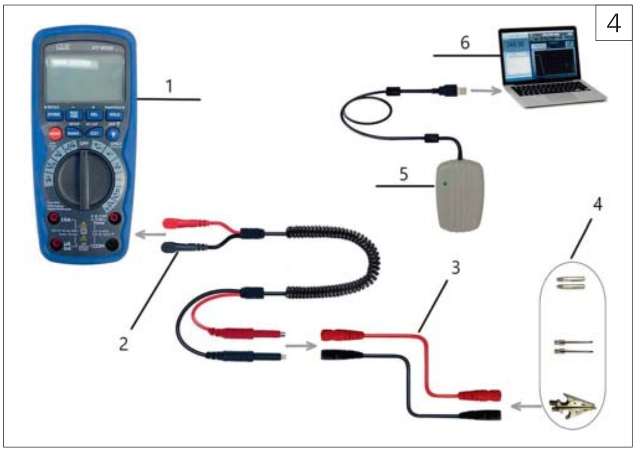


■Рис. 4. Способ определения биоэлектрических потенциалов в полости рта

измерительным выводам которого подключен кабель, разделенный на два провода, каждый из которых имеет разъемное соединение с соответствующим измерительным электродом, выполненным с возможностью размещения в полости рта пациента, отличающееся тем, что измерительные электроды (в виде зажима, в виде электрода с короткой атравматичной рабочей частью, в виде электрода с длинной атравматичной рабочей частью) выполнены с возможностью стерилизации и с возможностью сочетания электродов.

Способ определения биоэлектрических потенциалов в полости рта заключается в измерении разности потенциалов: между металлическими включениями несъемных зубных протезов (М-М); между металлическими включениями несъемных протезов и слизистой оболочкой полости рта (М-СЛ); между дентальными имплантатами (ДИ-ДИ), между дентальными имплантатами и слизистой оболочкой полости рта (ДИ-СЛ). Он может быть осуществлен за счет переходника для подключения щупов (длина адаптера около 3 метров и имеет защитный экран по всей длине для уменьшения помех), что позволяет подключить их к вольтметру с возможностью получить доступ к труднодоступным участкам в полости рта и имплантатам.

Устройство позволяет производить измерение на расстоянии от компьютера, так как соединение осуществляется через USB интерфейс.



■Рис. 3 Устройство для измерения биопотенциалов в полости рта

Результаты исследования и обсуждение

В группе обследования при первичном осмотре у 25 пациентов (70%) значения БП в отдельных точках были свыше 140 мВ (максимальное значение составило 150 мВ). Столь высокие значения БП свидетельствуют о явлении гальванизма в полости рта у данных пациентов. Возможно, причиной резкого повышения значений БП явилось наличие у пациентов не только разнородных металлов, но и хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести. У 10 обследуемых были обнаружены разнородные металлы в полости рта с явлениями коррозии, у 13 пациентов — хронический пародонтит, у двух пациентов установить возможную причину гальванизма не удалось. Из всех обследованных больных с высокими БП в 100% случаев пациенты предъявляли жалобы на привкус металла во рту, ощущение “электрической батарейки” при дотрагивании до зубов металлическими предметами. До начала ортопедического лечения всем больным с явлениями гальванизма проводилась санация полости рта, включавшая в себя устранение из полости рта разнородных металлов и противовоспалительное лечение заболеваний пародонта. Устранение местных факторов снижало значения БП у данных больных до физиологической нормы в среднем через 2 недели. В контрольной группе, несмотря на наличие у некоторых пациентов факторов, способных вызвать гальванизм, значения БП всегда были ниже 120 мВ.

Изменения величины БП полости рта в процессе санации полости рта (устранение раздражающих и травмирующих факторов) в контрольной группе составили 76,3±9,9 мВ (p<0,001) до лечения; 35,6±3,2 — после лечения. Таким образом, интервал значений БП (30-50 мВ), полученный после проведенной санации полости рта, у пациентов контрольной группы можно считать физиологической нормой для лиц данной возрастной группы, имеющих сопутствующую патологию.

Достоверные различия (p<0,05) максимальной разности потенциалов в полости рта с клиническими проявлениями гальваноза от соответствующих значений этой разности потенциалов у пациентов с клиническими проявлениями парестезии другой этиологии свидетельствуют о высокой надежности предлагаемого способа диагностики.

В ходе обследования определен физиологический интервал значений БП полости рта для лиц старше 45 лет, имеющих сопутствующую соматическую патологию. Он составил от 50 до 60 мВ.

Заключение

Техническим результатом клинического исследования является повышение точности измерения, повышение безопасности проведенных манипуляций, а также измерение биопотенциалов в труднодоступных местах полости рта: между металлическими включениями несъемных зубных протезов; между металлическими включениями несъемных протезов и слизистой оболочкой полости рта; между дентальными имплантатами; между дентальными имплантатами и слизистой оболочкой полости рта, за счет увеличения длины измерительного электрода.

На основании проведенных исследований и полученных результатов, мы считаем возможным применение адаптированного современного цифрового мультиметра CEM DT-9939 (Госреестр РФ 58550-14) в ортопедической стоматологии, с целью измерения биопотенциалов в полости рта и диагностики гальваноза в полости рта (Патент №2782295 “Способ измерения биопотенциалов в полости рта и устройство для его осуществления”). ИС

ЛИТЕРАТУРА:
1. *Дубова Л.В.* Биосовместимость стоматологических материалов - оценка безопасности по способности к гистаминолиберации / Л.В.Дубова, А.И.Воложин, А.А.Бабахин // Стоматология. - 2006. - № 4. - С. 4-8.
2. Гальванические процессы в стоматологии. Пособие для врачей стоматологов / под редакцией проф. И.Ю.Лебеденко. - М.: МГМСУ, 2012. - 141 с.
3. *Иорданишвили А.К.* Клиническая ортопедическая стоматология / А.К.Иорданишвили. - М.: МЕДпресс-информ, 2007. - 249 с.
4. *Лебедев К.А.* Значение наличия хронических воспалительных заболеваний в возникновении полиаллергонепереносимости протезных материалов / К.А.Лебедев (и др.) // Стоматология. - 2006. - № 3. - С. 19-27.
5. *Трезубов В.Н., Мишнев Л.М, Жулев Е.Н., Трезубов В.В.* Ортопедическая стоматология: Прикладное материаловедение. - М.: МЕДпресс-информ, 2014. - 368 с.
6. *Уруков Ю.Н., Московский А.В., Вокулова Ю.А.* Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 6.
7. *Grimaudo N.J.* Biocompatibility of nickel and cobalt dental alloys / N.J. Grimaudo // General dentistry. - 2001. - Vol. 49, № 5. - P. 498-503.

REFERENCES:
1. *Dubova L.V.* Biosovmestimost' stomatologicheskih materialov - ocenka bezopasnosti po sposobnosti k gistaminoliberacii / L.V.Dubova, A.I.Volozhin, A.A.Babahin // Stomatologiya. - 2006. - № 4. - S. 4-8.
2. Gal'vanicheskie processy v stomatologii. Posobie dlya vrachej stomatologov / pod redakciej prof. I.YU.Lebedenko. - M.: MGMSU, 2012. - 141 s.
3. *Iordanishvili A.K.* Klinicheskaya ortopedicheskaya stomatologiya / A.K.Iordanishvili. - M.: MEDpress-inform, 2007. - 249 s.
4. *Lebedev K.A.* Znachenie nalichiya hronicheskih vospalitel'nyh zabolevanij v vozniknovenii poliallergoneperenosimosti proteznyh materialov / K.A.Lebedev (i dr.) // Stomatologiya. - 2006. - № 3. - S. 19-27.
5. *Trezubov V.N., Mishnev L.M, ZHulev E.N., Trezubov V.V.* Ortopedicheskaya stomatologiya: Prikladnoe materialovedenie. - M.: MEDpress-inform, 2014. - 368 s.
6. *Urukov YU.N., Moskovskij A.V., Vokulova YU.A.* Zabolevaniya slizistoj obolochki polosti rta, obuslovlennye materialami zubnyh protezov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2015. - № 6.
7. *Grimaudo N.J.* Biocompatibility of nickel and cobalt dental alloys / N.J. Grimaudo // General dentistry. - 2001. - Vol. 49, № 5. - P. 498-503.