

<https://doi.org/10.29296/25877305-2020-06-15>

Ранняя диагностика гальваноза в полости рта

Н.Г. Саркисян^{1,2}, доктор медицинских наук,

П.И. Зараев³, **К.А. Хлыстова**¹,

Е.П. Юффа⁴, кандидат медицинских наук

¹Институт иммунологии и физиологии
Уральского отделения РАН, Екатеринбург

²Уральский государственный медицинский университет,
Екатеринбург

³Стоматологическая клиника «Дента ОС», Екатеринбург

⁴Тюменский государственный медицинский университет

E-mail: narine_25@mail.ru

Статья посвящена ранней диагностике гальваноза полости рта. Анализ источников охватывает большой временной диапазон – последние 20 лет. В настоящее время имеются исследования о действии различных материалов, из которых изготавливаются зубные протезы, на слизистую оболочку и органы полости рта, а также на организм в целом. Число больных гальванозом после ортопедического лечения увеличивается. В статье освещается вопрос о внедрении портативных аппаратов, так как на данный момент их арсенал достаточно мал. Наряду с этим рассматривается значение аппаратов, принцип их действия, достоинства и недостатки для измерения электрохимического потенциала полости рта.

Ключевые слова: стоматология, гальваноз, диагностика, аппараты, металл, электрохимический потенциал, слизистая оболочка полости рта.

Для цитирования: Саркисян Н.Г., Зараев П.И., Хлыстова К.А. и др. Ранняя диагностика гальваноза в полости рта. Врач. 2020; 31 (6): 76–78. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-06-15>

В настоящее время выбор стоматологического материала расширяется, однако при этом отмечается рост заболеваний слизистой оболочки полости рта, обусловливаемый электрохимическим потенциалом. Заболевание, обусловленное действием гальванических токов, появляющихся вследствие электрохимических процессов в полости рта между металлическими протезами, называется гальваноз [1]. При этом требуется внимание как со стороны лечащего врача, так и, безусловно, — со стороны самого пациента. Проблема гальваноза актуальна в настоящее время, так как после ортопедического лечения увеличилось количество обращений пациентов. Врачу сложно поставить диагноз только на основании жалоб пациента и объективных данных. Арсенал аппаратов для ранней диагностики гальваноза достаточно мал, вследствие чего актуален вопрос о внедрении аппаратов, используемых в стоматологической практике.

В нормальных условиях в полости рта протекают определенные электрохимические процессы, а при наличии различных металлических включений, например, мостовидных протезов и отдельных коронок,

пломб с амальгамой и металлических вкладок, ортодонтических аппаратов и имплантатов их интенсивность значительно возрастает. При появлении оксидов металлов в ротовой жидкости происходит усиленное образование гальванических токов — гальванизм. При этом у здорового человека выявляется превышение потенциометрических показателей выше нормы в сравнении с людьми, у которых в полости рта отсутствуют какие-либо металлические включения.

Некоторые авторы утверждают, что появление гальваноза напрямую связано с коррозией металла, из которого изготовлены зубные протезы. Проблема коррозии металлов актуальна для паяных протезов. Исследования Д. Даль Сакко и соавт. (2005) и Н.Н. Сагана (2006), проведенные при использовании метода сканирующей электронной микроскопии, показали, что протезы из нержавеющей стали в зоне припоя активно подвергаются коррозии [2, 3]. Таким образом, в ротовую жидкость поступают продукты коррозии (медь, железо, марганец, никель) [4–8].

Т.Ф. Данилина (2011) отмечает, что в стоматологии крайне редко наблюдаются явления коррозии металлов — лишь в тех случаях, когда во время литья допущены грубые ошибки зубным техником, например, высокая температура разогрева металла, а также неправильный выбор формовочной массы [7]. Эти нарушения приводят к загрязнению металлов и ускорению процессов коррозии. При исследовании коррозии неблагородных сплавов Т. Канеко (2000), а также Д. Каров и И. Хинберг (2001) установили прямую зависимость влияния термической обработки мостовидных протезов и коронок от действия агрессивной среды полости рта [9–11]. Также предрасполагающими факторами риска развития заболевания является изменение рН слюны в кислую сторону при стоматите, пародонтите, заболевании желудочно-кишечного тракта [12]. Буферная емкость слюны является защитным механизмом и определяет способность нейтрализовать кислотные и щелочные соединения и регулировать концентрацию водородных ионов слюны, среднее значение которого составляет 6,9 [13, 14]. Наблюдения В.Н. Гречишниковой (2017) и Э.Г. Борисовой и соавт. (2018) показали, что под влиянием попавших в ротовую жидкость ионов металлов снижается рН [15, 16], что провоцирует снижение защитных свойств слюны [17, 18]. О снижении действия специфических и неспецифических факторов защиты полости рта под влиянием гальваноза широко освещено в работах Э.Г. Борисовой (2018) и Ю. Кулака [17, 19, 20].

Для постановки диагноза «гальваноз полости рта» необходимо проанализировать данные клинической картины физических, инструментальных и лабораторных исследований [21–23]. Диагноз устанавливается на основании жалоб, данных стоматологического осмотра пациентов, имеющих металлические включения, и результатов измерений потенциометрических показателей при наличии соответствующего оборудования.

П.В. Леоненко (2003) и Т.Ф. Данилина (2012) сообщают, что основным диагностическим критерием гальваноза полости рта является измерение величины разности потенциалов между металлическими конструкциями в полости рта [24, 25]. В норме сила гальванического тока у здорового человека не превышает 5–6 мкА при разности потенциалов не более 60 мВ, а проводимость слюны – меньше 5–6 мкСм. Измерения производятся с помощью специального оборудования – милливольтметров, микроамперметров, потенциометров [26].

Активность величин потенциалов в полости рта оценивают методами потенциометрии в различных модификациях, оценки корродирующего гальванического тока и оценки поляризации сопротивления, спектрографическим методом определения микроэлементов в биологических жидкостях (слюне, моче, крови и т.д.), электродной поляризации и методом потенциостатической экстракции, которым определяют степень высвобождения из образцов ионов металла [27].

Не всегда удается найти в специализированных клиниках аппараты, позволяющие замерять индекс биоэлектромагнитной реактивности (БЭМР). Применяемые в стоматологии приборы, которыми пользуются для измерения различных параметров гальванического элемента полости рта, являются микроамперметр М-24, лабораторный рН-метр-милливольтметр рН-340, потенциометры типа ПП-63, УПИП-601, «Лири-100» [28–30]. С помощью этих измерительных приборов замеряют БЭМР в области соприкосновения слизистой ротовой полости с металлом. В роли эталона берут показания этого же прибора в физиологическом растворе. Когда значение больше контрольного на 30%, то ставят диагноз гальваноз. Однако измерительные приборы в стоматологических клиниках имеются крайне редко. В таком случае врач-стоматолог должен опираться только на проявляемую симптоматику и свой опыт [31, 32].

рН-метр-милливольтметр рН-340 предназначен для определения величины рН, рNa и окислительно-восстановительных потенциалов, а также для использования в качестве нуль-индикатора. При работе с блоком БАТ-12ЛМ прибор рН-340 может быть использован для массового однотипного титрования. Прибором рН-340 можно производить измерения как методом отбора проб с помощью входящего в комплект датчика ДЛ-02, так и непосредственно в лабораторных емкостях с помощью комплекта электродов [5, 12], но данный показатель не всегда является достоверным, так как изменение рН могут сопровождать различные кислотные процессы.

Микроамперметр М24 предназначен для измерения постоянного тока в радиотехнической и радиоэлектронной схемах и крайне редко применяется в стоматологии [15, 22, 27].

Прибор универсальный измерительный УПИП-60М объединяет в себе измерительный потенциометр, одинарный мост постоянного тока с плечом сравнения, используемым в качестве магазина сопротивления.

Это переносное устройство предназначено для непосредственного измерения компенсационным методом электродвижущей силы и напряжения и измерения электрического сопротивления, но является весьма громоздким [30].

Из перечисленных аппаратов наиболее удобным является прибор «Лири-100». Применяется специальный датчик с металлическим наконечником, при этом используются 4 точки измерения: Т1 расположена в средней части коронки; Т2 – на границе слизистой или с другим стоматологическим материалом; Т3 – на маргинальной части десны; Т4 – на альвеолярной части слизистой исследуемого зуба. Однако стоимость данного аппарата высока [33].

Наличие микроэлементов в слюне определяют также методом спектрального анализа. Используют кварцевый спектрограф ИСП-28 с трехлинзовой системой освещения и трехступенчатым ослабителем. Спектрограф этого типа позволяет получать и регистрировать ультрафиолетовую область спектра от 200 до 600 нм. Для проведения спектрального анализа необходимы генератор дуги переменного тока ПС-39, который позволяет получать силу тока до 16 А; микрофотометр МФ-2 для измерения оптической плотности спектральных линий на фотопластинке; спектр-проектор ПС-18, служащий для изучения спектрограмм с увеличением в 20 раз; муфельная печь МП-8 для озонения проб с рабочей температурой 900°C; синтетические эталоны, по химическому составу приближенные к таковому концентрата слюны, угольные электроды спектральной чистоты, фотопластинки спектральные – тип I с чувствительностью 2,5–3,0 ед. по ГОСТу, что не представляется возможным для применения врачом-стоматологом [28–32].

Резюмируя современные литературные данные, можно констатировать, что фактически методы определения электрохимического потенциала полости рта до или после лечения в стоматологической практике не применяются. Таким образом, необходима ранняя диагностика, разработка и внедрение портативных аппаратов для широкого применения.

Авторы не имеют финансовых и иных конфликтных интересов.

Литература/Reference

1. Жидовинов А.В., Головченко С.Г., Денисенко Л.Н. и др. Проблема выбора метода очистки провизорных конструкций на этапах ортопедического лечения. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 3 [Zhidovinov A.V., Golovchenko, S.G., Denisenko L.N. et al. The problem of choice cleaning methods provisionally designs on stage orthopedic treatment. *Modern problems of science and education*. 2015; 3 (in Russ.)]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20120>
2. Dal Sacco D., Gilbelli D., Gallo R. Contact allergy in the burning mouth syndrome: a retrospective study on 38 patients. *Acta Dermato-Venerologica*. 2005; 85 (1): 63–4.
3. Kaneko T. Influence of finishing on the electrochemical properties of dental alloys. *Bull. Tokyo Dent. Coll.* 2000; 41 (2): 49–57. DOI: 10.2209/tdcpublication.41.49
4. Karov J., Hinberg I. Galvanic corrosion of selected dental alloys. *J. Oral Rehab.* 2001; 28 (3): 212–9.

5. Messer R.L.W., Lucas L.C. Cytotoxicity of nickel-chromium alloys: bulk alloys compared to multiple ion salt solutions. *Dental Materials*. 2000; 16 (3): 207–12. DOI: 10.1016/s0109-5641(00)00010-5
6. Potgieter J.H. Corrosion of passive alloys: the effect of noble metal additions. *Shreir's Corrosion*. 2010; 2224–49.
7. Данилина Т.Ф. Литые в ортопедической стоматологии. Волгоград: ВолГМУ; 2011; 131 с. [Danilina T.F. Lit'e v ortopedicheskoi stomatologii. Volgograd: VolgGMU; 2011; 131 s. (in Russ.)].
8. Саган Н.Н. Выявление гальванических токов в полости рта. *Стоматолог*. 2006; 1: 35–43 [Sagan N.N. Vyuyavlenie gal'vanicheskikh tokov v polosti rta. *Stomatolog*. 2006; 1: 35–43 (in Russ.)].
9. Schmalz G., Garhammer P. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. *Dental Materials*. 2002; 18 (5): 396–406. DOI: 10.1016/s0109-5641(01)00063-x
10. Васенев Е.Е. Измерение биоэлектрической активности слизистой оболочки полости рта у стоматологических больных. *Мед. вестн. Юга России*. 2016; 3: 36–41 [Vasenev E.E.1, Alechanova I.F.1, Starikova I.V. et al. Bioelectric potential measurement of oral cavity of dental patients. *Medical Herald of the South of Russia*. 2016; 3: 36–41 (in Russ.)]. DOI: 10.21886/2219-8075-2016-3-36-39
11. Марков Б.П. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов. *Стоматология*. 2003; 3: 47–51 [Markov B.P. Kompleksnyi podkhod k probleme individual'noi neperenosimosti stomatologicheskikh konstruktssii iz razlichnykh materialov. *Stomatologiya*. 2003; 3: 47–51 (in Russ.)].
12. Amado F., Lobi M.J., Domingues P. et al. Salivary peptidomics. *Expert Rev. Proteomics*. 2010; 7 (5): 709–21. DOI: 10.1586/epr.10.48
13. Wataha J.C. Biocompatibility of dental casting alloys: a review. *J. Prosthet. Dent*. 2000; 83 (2): 223–34. DOI: 10.1016/s0022-3913(00)80016-5
14. Бухарцева Н.А. Механизмы развития и лечение парестезии слизистой оболочки рта на фоне заболеваний желудка с повышенной кислотообразующей функцией. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб, 2017; 14 с. [Bukhartseva N.A. Mekhanizmy razvitiya i lechenie parestezii slizistoi obolochki rta na fone zabozevanii zheludka s povyshennoi kislotobrazuyushchei funktsiei. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. SPb, 2017; 14 s. (in Russ.)].
15. Борисова Э.Г., Комова А.А. Диагностика гальваноза в амбулаторных условиях. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018; 20 (6): 38–42 [Borisova E.G., Komova A.A. Diagnostics of galvanosis in outpatient conditions. *Health & Education Millennium*. 2018; 20 (6): 38–42 (in Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-4-38-41>
16. Гречишников В.Н. Методы диагностики гальваноза. Научное обозрение. *Медицинские науки*. 2017; 4: 7–11 [Grechishnikov N.S. Methods of diagnosis galvanosis. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2017; 4: 7–11 (in Russ.)].
17. Борисова Э.Г., Комова А.А., Никитина Е.А. Особенности состояния пародонта при гальванозе полости рта. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018; 20 (5): 50–4 [Borisova E.G., Komova A.A., Nikitina E.A. Features of the status of parodont in the conditions of galvanosis in oral cavity. *Health & Education Millennium*. 2018; 20 (5): 50–4 (in Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-5-50-54>
18. Гумилевский Б.Ю., Жидовинов А.В., Деревянченко С.П. и др. Взаимосвязь иммунного воспаления и клинических проявлений гальваноза полости рта. *Фундаментальные исследования*. 2014; 7–2: 278–81 [Gumilevskiy B.Y., Zhidovinov A.V., Derevyanchenko S.P. et al. The relationship of immune inflammation and clinical manifestations of galvanise oral cavities. *Fundamental Research*. 2014; 7–2: 278–81 (in Russ.)].
19. Kulak Y., Arikani A. Effect of dental base metal alloys on IgE levels and some blood parameters. *J. Oral. Rehab*. 2008; 24 (10): 749–54. DOI: 10.1046/j.1365-2842.1997.00549.x
20. Борисова Э.Г., Комова А.А., Никитина Е.А. Особенности микроциркуляции в слизистой оболочке полости рта при хроническом рецидивирующем афтозном стоматите и при сочетании хронического афтозного стоматита с гальванозом. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018; 20 (6): 38–42 [Borisova E.G., Komova A.A. Diagnostics of galvanosis in outpatient conditions. *Health & Education Millennium*. 2018; 20 (6): 38–42 (in Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-4-38-41>
21. Борисова Э.Г., Никитенко В.В. Методологические подходы к оказанию медицинской помощи пациентам с хроническими болевыми синдромами полости рта. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016; 6 (48): 59–61 [Nikitenko V.V., Borisova E.G. Methodological approach to rendering medical aid to patients with chronic pain syndromes of the oral cavity. *International Research Journal*. 2016; 6 (48): 59–61 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.48.090>
22. Борисова Э.Г., Никитенко В.В., Хлебников Д.А. Методы дифференциальной диагностики гальваноза и глоссодинии в амбулаторных условиях. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2016; 18 (4): 29–31 [Borisova E.G., Nikitenko V.V., Khlebnikov D.A. Methods of differential diagnosis galvanosis and glossodinii on an outpatient basis. *Health & Education Millennium*. 2016; 18 (4): 29–31 (in Russ.)].
23. Кунин А.А., Борисова Э.Г., Ипполитов Ю.А. Глоссодиния – хронический болевой синдром языка. Воронеж: ВГПУ; 2014; 97 с. [Kunin A.A., Borisova E.G., Ippolitov Yu.A. Glossodiniiya – khronicheskii bolevoi sindrom yazyka. Voronezh: VGPU; 2014; 97 s. (in Russ.)].
24. Данилина Т.Ф., Жидовинов А.В., Порошин А.В. и др. Диагностические возможности гальваноза полости рта у пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями. *Современные наукоемкие технологии*. 2012; 2: 49–51 [Danilina T.F., Zhidovinov A.V., Poroshin A.V. et al. Crown for differential diagnostics galvanosis. *Modern High Technologies*. 2012; 2: 49–51 (in Russ.)].
25. Леоненко П.В. Дифференциально-диагностические критерии клинических форм непереносимости сплавов металлов зубных протезов. *Современная стоматология*. 2003; 1: 104–8 [Leonenko P.V. Differentsial'no-diagnosticheskie kriterii klinicheskikh form neperenosimosti splavov metallov zubnykh protezov. *Sovremennaya stomatologiya*. 2003; 1: 104–8 (in Russ.)].
26. Choi B.W., Lim H.N. Effect of compositional difference by presence or absence of beryllium on castability of dental Ni-Cr alloys. *Korean J. Dent. Materials*. 2011; 38 (1): 43–50.
27. Никитенко В.В., Борисова Э.Г. Клинические аспекты диагностики, лечения и профилактики основных заболеваний и болевых симптомов языка. Учеб. пос. СПб: Нормедиздат, 2016; 80 с. [Nikitenko V.V., Borisova E.G. Klinicheskie aspekty diagnostiki, lecheniya i profilaktiki osnovnykh zabozevanii i bolevykh simptomov yazyka. Ucheb. pos. SPb: Normedizdat, 2016; 80 s. (in Russ.)].
28. Mashkov A.V., Sirak S.V., Mikhailchenko D.V. et al. Variability index of activity of masticatory muscles in healthy individuals within the circadian rhythm. *Int. J. Appl. Fundam. Res*. 2016; 5.
29. Matveev S.V., Sirak S.V., Mikhailchenko D.V. et al. Rehabilitation diet patients using the dental and maxillofacial prostheses. *Int. J. Appl. Fundam. Res*. 2016; 5.
30. Гречишников Н.С. Методы диагностики гальваноза. Саратов: ООО «Научно-издательский центр «Академия Естествознания»», 2017 [Grechishnikov N.S. Metody diagnostiki gal'vanoza. Saratov: OOO «Nauchno-izdatel'skii tsentr «Akademiya Estestvoznaniya»», 2017 (in Russ.)].
31. Matveev S.V., Sirak S.V., Mikhailchenko D.V. et al. Selection criteria fixing materials for fixed prosthesis. *Int. J. Appl. Fundam. Res*. 2016; 5.
32. Поройский С.В., Михальченко Д.В., Ярыгина Е.Н. и др. К вопросу об остеоинтеграции дентальных имплантатов и способах ее стимуляции. *Вестник ВолГМУ*. 2015; 3 (55): 6–9 [Poroyusky S.V., Mikhailchenko D.V., Yarigina E.N. et al. On the osseointegration of dental implants and methods of its stimulation. *Vestnik VolGMU*. 2015; 3 (55): 6–9 (in Russ.)].
33. Ронь Г.И., Жолудев С.Е., Баньков В.И. и др. Инновационные технологии диагностики в стоматологии. ИД «Тираж», 2009 [Ron' G.I., Zholudev S.E., Ban'kov V.I. et al. Innovatsionnye tekhnologii diagnostiki v stomatologii. ID «Tirazh», 2009 (in Russ.)].

EARLY DIAGNOSIS OF GALVANOSIS IN THE ORAL CAVITY

N. Sarkisyan^{1,2}, MD; P. Zaraev³, K. Khlystova¹; E. Yuffa⁴, Candidate of Medical Sciences
¹Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg
²Ural State Medical University, Yekaterinburg
³Denta OS Dental Clinic, Yekaterinburg
⁴Tyumen State Medical University

The paper deals with the early diagnosis of galvanosis in the oral cavity. An analysis of sources covers a long period range over the last 20 years. There have been currently many studies on the effect of various materials, from which dentures are made, on the oral mucosa and organs, as well as on the body as a whole. The number of patients with galvanosis is increasing after orthopedic treatment. The paper highlights the issue of introducing portable devices, as their arsenal is quite small at the moment. Along with this, it also considers the importance of devices, their principle of operation, advantages and disadvantages for measuring the electrochemical potential of the oral cavity.

Key words: dentistry, galvanosis, diagnosis, devices, metal, electrochemical potential, oral mucosa.

For citation: Sarkisyan N., Zaraev P., Khlystova K. et al. Early diagnosis of galvanosis in the oral cavity. *Vrach*. 2020; 31 (6): 76–78. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-06-15>