

DOI: 10.18481/2077-7566-2018-15-1-5-9
УДК: 616.31-06 + 616-071

ГАЛЬВАНОЗ ПОЛОСТИ РТА

Борисова Э. Г.^{1,2}, Комова А. А.¹, Вербицкий Е. С.¹, Идрис А.-Я.¹

- 1 ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия
- 2 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Предмет. Гальваноз полости рта является актуальной проблемой в современной стоматологии. На эту тему написано незначительное количество учебных пособий.

Цель — обобщить знания об этиологии, патогенезе, клинической картине, дифференциальной диагностике, современных методах лечения и профилактике данной патологии.

Результаты. В обзоре рассмотрен этиопатогенез гальваноза полости рта, в основе которого лежит коррозия металлических конструкций. На скорость и интенсивность коррозионного процесса в полости рта влияет множество факторов: во-первых, при нарушении технологии изготовления металлических конструкций повышается выделение в ротовую жидкость металлических включений, что провоцирует возникновение коррозии; во-вторых, слюна является электролитом, и большое влияние на электрохимические процессы в полости рта оказывают состав слюны и pH; в-третьих, известно, что некоторые общесоматические заболевания, патологии пародонта и слизистой оболочки полости рта вызывают изменения в составе ротовой жидкости и, как следствие, электрохимические процессы. Описана клиническая картина гальваноза: пациенты предъявляют жалобы на жжение слизистой оболочки языка, нарушение вкусовой чувствительности (металлический или кислый привкус во рту). Объективно при осмотре полости рта можно не выявить патологических изменений, лишь наличие конструкций из разнородных металлов заставляет задуматься о наличии гальваноза. Основным его диагностическим критерием является измерение величины разности потенциалов между металлическими конструкциями. Лечение гальваноза заключается в замене металлических конструкций в полости рта на безметалловые, то есть в устранении причины заболевания. Существует несколько способов профилактики гальваноза: во-первых, это использование гальванотехники при изготовлении металлических конструкций, во-вторых, проведение диагностического теста с использованием пластмассовой коронки со вставками из металлических сплавов, из которых будет изготовлен будущий протез. Проведенный обзор литературных источников показал, что необходимо более углубленно изучить данный вопрос.

Ключевые слова: гальваноз полости рта, коррозия металлов, гальванометрия, потенциометрия, стомалгия

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

Адрес для переписки:

Элеонора Геннадиевна БОРИСОВА
198044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6
Тел. +7 (999) 2090861
pobedaest@mail.ru

Correspondence address:

Eleonora G. BORISOVA
198044, St. Petersburg, Academician Lebedev str., 6
Phone: +7 (999) 2090861
pobedaest@mail.ru

Образец цитирования:

Борисова Э. Г., Комова А. А., Вербицкий Е. С., Идрис А.-Я.
ГАЛЬВАНОЗ ПОЛОСТИ РТА
Проблемы стоматологии, 2019, т. 15, № 1, стр. 5-9
© Борисова Э. Г. и др. 2019
DOI: 10.18481/2077-7566-2018-15-1-5-9

For citation:

Borisova E. G., Komova A. A., Verbitsky E. S., Idris A.-Y.
GALVANOSIS OF THE ORAL CAVITY
Actual problems in dentistry, 2019, vol. 15, № 1, pp. 5-9
© Borisova E. G. et al. 2019
DOI: 10.18481/2077-7566-2018-15-1-5-9

DOI: 10.18481/2077-7566-2018-15-1-5-9

GALVANOSIS OF THE ORAL CAVITY

Borisova E. G.^{1,2}, Komova A. A.¹, Verbitsky E. S.¹, Idris A.-Y.¹

¹ Military Medical Academy n. a. S. M. Kirov, St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Annotation

Introduction. Galvanosis of the oral cavity is an important problem in modern dentistry. A small amount of textbooks has been written on this topic.

Purpose — to summarize all knowledge about this pathology: etiology, pathogenesis, feature, differential diagnosis, modern treatment methods, prevention - based on the search and study of original modern monographs, scientific articles.

Results. The review describes the etiopathogenesis of the oral galvanosis, which is based on the corrosion of metal structures. Many factors have influence on speed and intensity of the corrosion process in the oral cavity. First, in case when the technology of manufacturing metal structures was broken, the release of metallic inclusions into the oral fluid increases, that provokes the occurrence of corrosion. Secondly, saliva is an electrolyte, and the its composition and pH have a great influence on the electrochemical processes in the oral cavity. Thirdly, it is known that some general somatic diseases, periodontal pathologies and oral mucosa cause changes in the composition of the oral fluid and, as a result, electrochemical processes. The clinical picture of galvanosis is described in scientific articles - patients complain of a burning sensation of the mucous membrane of the tongue, a violation of taste sensitivity (metallic or sour taste in the mouth). During examination the oral cavity, it is possible not to reveal pathological changes, just the presence of structures which made of dissimilar metals makes us wonder about the presence of galvanosis. The main diagnostic criterion for oral galvanosis is the measurement of the magnitude of the potential difference between metal structures. Galvanosis treatment is to replace metal structures in the oral cavity with metal-free ones, i. e. eliminating the cause of the disease. There are several ways to prevent galvanoses - firstly, using electroplating in the manufacture of metal structures, and, secondly, conducting a diagnostic test using a plastic crown with inserts of metal alloys, from which the future prosthesis will be made. A review of the literature has shown that it is necessary to study this topic in depth.

Keywords: *galvanosis of the oral cavity, metal corrosion, galvanometry, potentiometry, stomalgi*

Введение

Известно, что стоматологические материалы оказывают определенное влияние на ткани полости рта и организм в целом. Одними из основных конструкционных материалов для изготовления искусственных коронок, культевых вкладок, штифтов, мостовидных протезов в современной стоматологии являются металлические сплавы [1, 2].

Цель — обобщить знания об этиологии, патогенезе, клинической картине, дифференциальной диагностике, современных методах лечения и профилактике данной патологии.

Материалы и методы

Исследования проводили на основе поиска и анализа оригинальных статей по вопросам этиопатогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики гальваноза полости рта в базах данных eLibrary, Pubmed, CrossRef, а также изучения монографий, патентов и учебных пособий.

Результаты исследования

Металлы в полости рта могут вызывать токсический и аллергический стоматиты. Одним из видов патологического их воздействия на ткани полости рта является электрохимическое, получившее название «гальваноз» [3, 4].

Многими авторами было отмечено, что наличие в полости рта конструкций из разнородных металлов может привести, во-первых, к появлению симптомов жжения слизистой оболочки полости рта; во-вторых, к изменению вкусовой чувствительности [3—5]. По данным Борисовой Э. Г. (2018) и Лобановской А. А. с соавт., данные жалобы, как правило, впервые обращают на себя внимание пациента через 1-6 месяцев после первого или повторного протезирования конструкциями из разнородных металлов (бюгельных протезов, металлических вкладок и др.) [6, 7].

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что клиническая картина гальваноза полости рта достаточно «размыта». Отсутствуют четкие клинические критерии, по которым можно было бы с уверенностью поставить диагноз «гальваноз».

Этиология и патогенез. Ряд авторов обратили внимание на то, что металлические конструкции в полости рта подвергаются коррозии. Гальванические элементы, в основе которых лежат окислительно-восстановительные реакции, образуются при взаимодействии металлов с разными электродными потенциалами [1, 8—10].

Данилина Т. Ф. (2011) отмечает, что в современной стоматологии крайне редко наблюдаются явления коррозии металлов, лишь в тех случаях, когда во время литья допущены грубые ошибки зубным техником, такие, например, как слишком высокая температура

разогрева металла, а также неправильный выбор формовочной массы [1]. Эти нарушения приводят к загрязнению металлов и ускорению процессов коррозии [11—13]. При исследовании коррозии неблагородных сплавов Канеко Т. (2000), а также Каров Д. и Хинберг И. (2001) установили прямую зависимость влияния термической обработки коронок, мостовидных протезов от действия агрессивной среды полости рта [14, 15].

Актуальна проблема коррозии металлов для паяных протезов. Исследования Даль Сакко Д. с соавт. (2005) и Сагана Н. Н. (2006) методом сканирующей электронной микроскопии показали, что в зоне припоя протезы из нержавеющей стали активно подвергаются коррозии [16, 17]. Таким образом, в ротовую жидкость поступают продукты коррозии (медь, железо, марганец, никель) [1, 2, 8, 18].

Для слюны характерно наличие буферных и нейтрализующих свойств [18]. Эти свойства определяет буферная емкость слюны, которая является защитным механизмом и определяет способность нейтрализовать кислотные и щелочные соединения. На буферную емкость слюны оказывает влияние рН, то есть концентрация водородных ионов слюны, среднее значение которого 6,9 [19, 20]. Наблюдения Гречишниковой В. Н. (2017) и Борисовой Э. Г. с соавт. (2018) показали, что под влиянием попавших в ротовую жидкость ионов металлов снижается рН [6, 21], что провоцирует снижение защитных свойств слюны [22, 23]. О снижении действия специфических и неспецифических факторов защиты полости рта под влиянием гальваноза сообщается в работах Борисовой Э. Г. (2018), а также Кулака Ю. [23—25].

Таким образом, основное место в этиопатогенезе гальваноза полости рта занимает коррозия металлических конструкций. На скорость и интенсивность коррозионного процесса в полости рта влияет множество факторов: во-первых, при нарушении технологии изготовления металлических конструкций повышается выделение в ротовую жидкость металлических включений, что провоцирует возникновение коррозии; во-вторых, слюна является электролитом, и большое влияние на электрохимические процессы в полости рта оказывают состав слюны (количественные показатели микроэлементов) и рН; в-третьих, известно, что некоторые общесоматические заболевания, патологии пародонта и слизистой оболочки полости рта вызывают изменения в составе ротовой жидкости и, как следствие, электрохимические процессы.

Диагностика гальваноза полости рта. Для постановки диагноза «гальваноз полости рта» необходимо проанализировать данные клинической картины, инструментальных и лабораторных исследований. Леоненко П. В. (2003), Данилина Т. Ф. (2012) сообщают, что основным диагностическим критерием гальваноза полости рта является измерение величины разности потенциалов между металлическими конструкциями в полости рта [26, 27].

Клиническая картина гальваноза. Пациенты, страдающие гальванозом полости рта, предъявляют жалобы на изменение вкусовой чувствительности (появление металлического привкуса, чувства горечи), жжение слизистой оболочки языка [28—30]. По мнению Рабиновича О. Ф. (2005), Юмашева А. В. (2012), Васенева Е. Е. (2016), слизистая оболочка полости рта может быть в норме, то есть бледно-розовая, умеренно увлажненная, но зачастую ее отделы гиперемированы, отечны, даже появляются участки десквамации эпителия в проекции металлических конструкций [3, 11, 31, 32].

При осмотре полости рта большинство авторов, изучающих вопросы непереносимости ортопедических конструкций, оценивают количество металлических конструкций, их вид, состав, наличие признаков нарушения технологии изготовления [27, 29, 33].

Лабораторные исследования

1. Определение разности потенциалов между металлическими конструкциями в полости рта и биологическими тканями.

Существуют разнообразные приборы для определения разности потенциалов. В полости рта гальванические токи определяют с помощью милливольтметров, микроамперметров и потенциометров [6, 7, 11, 14, 17]. Техника работы с этими устройствами заключается в следующем: один электрод контактирует с дном полости рта, а второй касается других участков слизистой оболочки полости рта или металлических конструкций. В норме значение напряжения (силы тока) в среднем 30 мВ (1-3 мкА), что было подтверждено в исследованиях Даниловой Т. Ф., Жидвинова А. В., Шмальца Г. [12, 21, 26, 34].

2. Определение рН слюны.

Авторы Мессер Р., Амадо Ф. указывают, что концентрацию водородных ионов в слюне определяют с помощью иономеров, принцип работы которых — измерение электродвижущей силы. Также определять рН слюны можно при помощи рН-метра [2, 18].

3. Определение минерального состава слюны.

Для определения минерального состава слюны используется метод спектрального анализа, который описан Амадо Ф. с соавт. (2010) [18]. С его помощью можно определить содержание микроэлементов в концентрате ротовой жидкости [18, 35, 36].

Если пациент страдает гальванозом, то разность потенциалов в полости рта будет составлять 120—150 мВ, а рН сдвигаться в кислую сторону.

Следовательно, для измерения гальванических токов и разности потенциалов в полости рта применяются различные приборы. При этом некоторые авторы считают, что абсолютные величины гальванических токов не коррелируют с интенсивностью клинических проявлений гальваноза.

Современные методы лечения гальваноза.

В работах Данилиной Т.Ф., Борисовой Э.Г. описано этиопатогенетическое лечение гальваноза полости рта, которое заключается в замене металлических конструкций на безметалловые (цельнокерамические, пластмассовые) [37, 38]. Но повторное ортопедическое лечение связано с финансовыми и временными затратами, поэтому необходимо четко выделить показания для замены металлических конструкций. Рабинович О.Ф. (2005), Лебедев К.А. (2009), Бухарцева Н.А. (2017) в качестве основного показания для повторного протезирования считают показатели напряжения в полости рта 130—150 мВ [19, 30, 31]. Чои Б. (2011), Данилина Т.Ф. (2012) отметили, что после проведенного лечения наблюдаются исчезновение симптомов гальваноза в течение недели, снижение разности потенциалов до пределов нормы, pH сдвигается до 6,9-7,0 [28, 37].

Профилактика гальваноза. Одним из способов профилактики гальваноза является гальванотехника. Потгитер Д. (2010), Михайлова Е.В. (2013) утверждают, что нанесение особого металлического покрытия

на поверхность конструкции является средством борьбы с коррозией, защищает от протеолитических ферментов, вырабатываемых микрофлорой полости рта [8, 13].

Данилиной Т.Ф., Жидовиновым А.В. с соавт. (2012) были разработаны и запатентованы искусственные коронки для диагностики и профилактики гальваноза. Данная конструкция имеет вид пластмассовой коронки, содержащей слой исследуемого материала, который выступает на поверхность коронки, имеет элементы фиксации, расположенные в ее толще, и позволяет выявить инертный для пациента металл для будущей конструкции [34, 40].

Выводы

Таким образом, вопросы диагностики, лечения и профилактики гальваноза полости рта достаточно затруднены. Учитывая высокую частоту его встречаемости, необходимо разработать способ превенции данной патологии, позволяющий на этапе планирования ортопедической конструкции определить склонность пациента к гальванозу.

Литература

1. Данилина, Т.Ф. Литье в ортопедической стоматологии / Т.Ф. Данилина. – Волгоград: ВолГМУ, 2011. – 131 с.
2. Messer, R.L. W. Cytotoxicity of nickel-chromium alloys: bulk alloys compared to multiple ion salt solutions / R.L. W. Messer, L.C. Lucas // Dental Materials. – 2000. – Vol. 16 (3). – P. 207–212.
3. Юмашев, А.В. Непереносимость ортопедических конструкций, явления гальванизма / А.В. Юмашев, Е.А. Кристал, И.Г. Кудерова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, №2. – С. 26.
4. Тебенюва, Г.М. Пути решения диагностики непереносимости к металлическим включениям в полости рта / Г.М. Тебенюва // Вестник КазНМУ. – 2018. – №1. – С. 541–544.
5. Парестезия слизистой оболочки полости рта / Г.В. Адкина, Е.В. Честных, Е.Б. Ольховская [и др.] // Верхневолжский медицинский журнал. – 2016. – Т. 15, №3. – С. 37–41.
6. Борисова, Э.Г. Диагностика гальваноза в амбулаторных условиях / Э.Г. Борисова, А.А. Комова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – №2 (4). – С. 38–41.
7. Лобановская, А.А. Гальваноток в полости рта / А.А. Лобановская, Е.С. Михайлова, Д.В. Абрамов // Человек. – 2013. – С. 28.
8. Potgieter, J.H. Corrosion of passive alloys: the effect of noble metal additions / J.H. Potgieter // Shreir's Corrosion. – 2010. – P. 2224–2249.
9. Лебедев, К.А. Очаг патологического действия металлов в организме человека и роль гальванических токов в его возникновении / К.А. Лебедев, И.Д. Понякина // Физиология человека. – 2011. – №4. – С. 90–97.
10. Марков, Б.П. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов / Б.П. Марков, В.Н. Козин, Ю.А. Джириков // Стоматология. – 2003. – №3. – С. 47–51.
11. Васнев, Е.Е. Измерение биоэлектрической активности слизистой оболочки полости рта у стоматологических больных / Е.Е. Васнев // Медицинский вестник Юга России. – 2016. – №3. – С. 36–41.
12. Schmalz, G. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues / G. Schmalz, P. Garhammer // Dental Materials. – 2002. – Vol. 18 (5). – P. 396–406.
13. Михайлова, Е.С. Использование покрытий оксида тантала для лечения непереносимости стоматологических конструкционных материалов / Е.С. Михалова // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2013. – Т. 5, №1. – С. 18–24.
14. Karov, J. Galvanic corrosion of selected dental alloys / J. Karov, I. Hinberg // Journal of Oral Rehabilitation. – 2001. – Vol. 28 (3). – P. 212–219.
15. Kaneko, T. Influence of finishing on the electrochemical properties of dental alloys / T. Kaneko // Bull. Tokyo Dent Coll. – 2000. – Vol. 41 (2). – P. 49–57.
16. Dal Sacco, D. Contact allergy in the burning mouth syndrome: a retrospective study on 38 patients / D. Dal Sacco, D. Gilbelli, R. Gallo // Acta Dermato-Venerologica. – 2005. – Vol. 85 (1). – P. 63–64.
17. Саган, Н.Н. Выявление гальванических токов в полости рта / Н.Н. Саган // Стоматолог. – 2006. – №1. – С. 35–43.
18. Salivary peptidomics / F. Amado, M.J. Lobi, P. Domingues, J.A. Duarte, R. Vitorino // Expert. Rev. Proteomics. – 2010. – №7 (5). – P. 709–721.
19. Бухарцева, Н.А. Механизмы развития и лечение парестезии слизистой оболочки рта на фоне заболеваний желудка с повышенной кислотообразующей функцией: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бухарцева Н.А. – Санкт-Петербург, 2017. – 14 с.
20. Wataha, J.C. Biocompatibility of dental casting alloys: a review / J.C. Wataha // The journal of prosthetic dentistry. – 2000. – Vol. 83 (2). – P. 223–234.
21. Гречинников, В.Н. Методы диагностики гальваноза / В.Н. Гречинников // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – №4. – С. 7–11.
22. Взаимосвязь иммунного воспаления и клинических проявлений гальваноза полости рта / Б.Ю. Гумилевский, А.В. Жидовинов, С.П. Деревянченко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – №7–2. – С. 278–281.
23. Борисова, Э.Г. Особенности состояния пародонта при гальванозе полости рта / Э.Г. Борисова, А.А. Комова, Е.А. Никитина // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – №20 (5). – С. 50–54.
24. Борисова, Э.Г. Особенности микроциркуляции в слизистой оболочке полости рта при хроническом рецидивирующем афтозном стоматите и при сочетании хронического афтозного стоматита с гальванозом / Э.Г. Борисова, А.А. Комова, Е.А. Никитина // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – №20 (6). – С. 38–42.
25. Kulak, Y. Effect of dental base metal alloys on IgE levels and some blood parameters / Y. Kulak, A. Arkan // Journal of Oral Rehabilitation. – 2008. – Vol. 24 (10). – P. 749–754.
26. Диагностические возможности гальваноза полости рта у пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями / Т.Ф. Данилина, А.В. Жидовинов, А.В. Порошин [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – №2. – С. 49–51.
27. Леоненко, П.В. Дифференциально-диагностические критерии клинических форм непереносимости сплавов металлов зубных протезов / П.В. Леоненко // Современная стоматология. – 2003. – №1. – С. 104–108.
28. Choi, B.W. Effect of compositional difference by presence or absence of beryllium on castability of dental Ni-Cr alloys / B.W. Choi, H.N. Lim // Korean Journal of dental materials. – 2011. – Vol. 38 (1). – P. 43–50.
29. Способ диагностики непереносимости ортопедических конструкций в полости рта / Т.Ф. Данилина, Д.В. Михальченко, А.В. Жидовинов [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – №1. – С. 46–48.
30. Лебедев, К.А. Непереносимость стоматологических материалов / К.А. Лебедев. – Москва, 2009. – 204 с.
31. Рабинович, О.Ф. Методы диагностики и местного лечения заболеваний слизистой оболочки рта / О.Ф. Рабинович, Е.А. Эпельдимова // Стоматология. – 2005. – №3. – С. 58–63.
32. Alla, R. Dental casting alloys (Casting gold and base metal alloys) / R. Alla // Dental Materials Science. – 2013. – Vol. 15.
33. Dental metal allergy in patients with oral, cutaneous, and genital lichenoid reactions / L.A. Scalf, J.F. Fowler, K.W. Morgan, S.W. Looney // American Journal of Contact Dermatitis. – 2001. – Vol. 12 (3). – P. 146–150.
34. Коронка для дифференциальной диагностики гальваноза: патент на полезную модель 119601 Российская Федерация / Т.Ф. Данилина, Д.В. Михальченко, А.В. Порошин, А.В. Жидовинов, С.Н. Хвостов. – заявл. 23.12.2011. – опубл. 27.08.2012. – Бюл. 24. – 2012.
35. Contact allergy to gold is correlated to dental gold / C. Ahlgren, I. Ahnlid, B. Bjorkner, M. Bruze, R. Liedholm, H. Moller, K. Nilner // Acta Dermato-Venerologica. – 2002. – Vol. 82 (1). – P. 41–44.
36. Rubel, D.M. Allergic contact dermatitis in dentistry / D.M. Rubel, R.B. Watchorn // Australas J. Dermatol. – 2000. – Vol. 41 (2). – P. 63–69.
37. Данилина, Т.Ф. Гальваноз как фактор возникновения и развития предраковых заболеваний слизистой оболочки полости рта / Т.Ф. Данилина, А.В. Жидовинов // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2012. – №3. – С. 37–39.
38. Борисова, Э.Г. Особенности клинического течения хронического рецидивирующего афтозного стоматита на фоне гальваноза / Э.Г. Борисова, А.А. Комова, Е.А. Никитина // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – №20 (5). – С. 46–49.
39. Влияние иммунного воспаления на развитие симптомов гальваноза полости рта / Т.Ф. Данилина, Д.В. Михальченко, А.В. Жидовинов [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2014. – №1. – С. 47–49.

40. Профилактика гальваноза полости рта у пациентов с металлическими зубными протезами / Т.Ф. Данилина, А.В. Жидовинов, А.В. Порошин [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19, № 3. – С. 121–122.

References

1. Danilina T. F. (2011). *Lit'ye v ortopedicheskoy stomatologii [Casting in orthopedic dentistry]*. Volgograd: VolgGMU, 131. (In Russ.)
2. Messer, R. L. W., Lucas, L. C. (2000). Cytotoxicity of nickel-chromium alloys: bulk alloys compared to multiple ion salt solutions. *Dental Materials*, 16 (3), 207–212.
3. Yumashev, A. V., Kristal', Ye. A., Kuderova, I. G. (2012). Neperenosimost' ortopedicheskikh konstruktсий, yavleniya gal'vanizma [Intolerance to orthopedic constructions, galvanism phenomena]. *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke [Health and Education in the 21st Century]*, 14, 2, 26. (In Russ.)
4. Tebenova, G. M. (2013). Puti resheniya diagnostiki neperenosimosti k metallicheskim vlyucheniyam v polosti rta [Ways to solve the diagnosis of intolerance to metal inclusions in the oral cavity]. *Vestnik KazNMU [KazNMU Bulletin]*, 1, 541–544. (In Russ.)
5. Adkina, G. V., Chestnykh, Ye. V., Ol'khovskaya, Ye. B. et al. (2016). Paresteziya slizistoy obolochki polosti rta [Paresthesia of the oral mucosa]. *Verkhnevolzhskiy meditsinskiy zhurnal [Verkhnevolzhskiy medical journal]*, 15, 3, 37–41. (In Russ.)
6. Borisova, E. G., Komova, A. A. (2018). Diagnostika gal'vanoza v ambulatornykh usloviyakh [Diagnostics of galvanosis on an outpatient basis]. *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke [Health and Education in the XXI century]*, 20 (4), 38–41. (In Russ.)
7. Lobanovskaya, A. A., Mikhaylova, Ye. S., Abramov, D. V. (2013). Gal'vanotoki v polosti rta [Electroplating in the mouth]. *Chelovek [Person]*, 28. (In Russ.)
8. Potgieter, J. H. (2010). Corrosion of passive alloys: the effect of noble metal additions. *Shreir's Corrosion*, 2224–2249.
9. Lebedev, K. A., Ponyakina, I. D. (2011). Ochag patologicheskogo deystviya metallov v organizme cheloveka i rol' gal'vanicheskikh tokov v yego vozniknovenii [The focus of the pathological action of metals in the human body and the role of galvanic currents in its occurrence]. *Fiziologiya cheloveka [Human Physiology]*, 4, 90–97. (In Russ.)
10. Markov, B. P., Kozin, V. N., Dzhirikov, YU. A. (2003). Kompleksnyy podkhod k probleme individual'noy neperenosimosti stomatologicheskikh konstruktсий iz razlichnykh materialov [An integrated approach to the problem of individual intolerance to dental structures made of various materials]. *Stomatologiya [Dentistry]*, 3, 47–51. (In Russ.)
11. Vasenev, Ye. Ye. (2016). Izmereniye bioelektricheskoy aktivnosti slizistoy obolochki polosti rta u stomatologicheskikh bol'nykh [Measurement of the bioelectric activity of the oral mucosa in dental patients]. *Meditsinskiy vestnik Yuga Rossii [Medical Bulletin of the South of Russia]*, 3, 36–41. (In Russ.)
12. Schmalz, G., Garhammer, P. (2002). Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. *Dental Materials*, 18 (5), 396–406.
13. Mikhaylova, Ye. S. (2013). Ispol'zovaniye pokrytiya oksida tantalida dlya lecheniya neperenosimosti stomatologicheskikh konstruktсий materialov [The use of tantalum oxide coatings for the treatment of intolerance to dental construction materials]. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I. I. Mechnikova [Herald of the North-West State Medical University: I. I. Mechnikov]*, 5, 1, 18–24. (In Russ.)
14. Karov, J., Hinberg, I. (2001). Galvanic corrosion of selected dental alloys. *Journal of Oral Rehabilitation*, 28 (3), 212–219.
15. Kaneko, T. (2000). Influence of finishing on the electrochemical properties of dental alloys. *Bull. Tokyo Dent Coll*, 41 (2), 49–57.
16. Dal Sacco, D., Gibelli, D., Gallo, R. (2005). Contact allergy in the burning mouth syndrome: a retrospective study on 38 patients. *Acta Dermato-Venerologica*, 85 (1), 63–64.
17. Sagan, N. N. (2006). Vyavleniye gal'vanicheskikh tokov v polosti rta [Detection of galvanic currents in the oral cavity]. *Stomatolog [Dentist]*, 1, 35–43. (In Russ.)
18. Amado, F., Lobi, M. J., Domingues, P., Duarte, J. A., Vitorino, R. (2010). Salivary peptidomics. *Expert. Rev. Proteomics*, 7 (5), 709–721.
19. Bukhartseva, N. A. (2017). *Mekhanizmy razvitiya i lecheniye parestezii slizistoy obolochki rta na fone zabolovaniy zheludka s povyshennoy kislootoobrazuyushchey funktsiyey: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Mechanisms of development and treatment of paresthesia of the oral mucosa on the background of diseases of the stomach with increased acid-forming function: author. dis. ... cand. med. Sciences]*. St. Petersburg, 14. (In Russ.)
20. Wataha, J. C. (2000). Biocompatibility of dental casting alloys: A review. *The journal of prosthetic dentistry*, 83 (2), 223–234.
21. Grechishnikov, V. N. (2017). Metody diagnostiki gal'vanoza [Methods of diagnosis of galvanosis]. *Nauchnoye obozreniye. Meditsinskiye nauki [Scientific Review. Medical sciences]*, 4, 7–11. (In Russ.)
22. Gumilevskiy, B. YU., Zhidovinov, A. V., Derevyanchenko, S. P. et al. (2014). Vzaimosvyaz' immunnogo vospaleniya i klinicheskikh proyavleniy gal'vanoza polosti rta [The relationship of immune inflammation and clinical manifestations of oral galvanosis]. *Fundamental'nyye issledovaniya [Fundamental Research]*, 7–2, 278–281. (In Russ.)
23. Borisova, E. G., Komova, A. A., Nikitina, Ye. A. (2018). Osobennosti sostoyaniya parodontala pri gal'vanoze polosti rta [Features of periodontal status in oral galvanosis]. *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke [Health and Education in the XXI Century]*, 20 (5), 50–54. (In Russ.)
24. Borisova, E. G., Komova, A. A., Nikitina, Ye. A. (2018). Osobennosti mikrotsirkulyatsii v slizistoy obolochke polosti rta pri khronicheskom retsidiviruyushchem aftoznom stomatite i pri sochetanii khronicheskogo aftoznogo stomatitа s gal'vanozom [Features of microcirculation in the oral mucosa with chronic recurrent aphthous stomatitis and with a combination of chronic aphthous stomatitis with galvanosis]. *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke [Health and Education in the XXI century]*, 20 (6), 38–42. (In Russ.)
25. Kulak, Y., Arikana, A. (2008). Effect of dental base metal alloys on IgE levels and some blood parameters. *Journal of Oral Rehabilitation*, 24 (10), 749–754.
26. Danilina, T. F., Zhidovinov, A. V., Poroshin, A. V. et al. (2012). Diagnosticheskiye vozmozhnosti gal'vanoza polosti rta u patsiyentov s metallicheskimy ortopedicheskimi konstruktсийami [Diagnostic possibilities of galvanosis of the oral cavity in patients with metal orthopedic structures]. *Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii [Modern high technology]*, 2, 49–51. (In Russ.)
27. Leonenko, P. V. (2003). Differentsial'no-diagnosticheskiye kriterii klinicheskikh form neperenosimosti splavov metallov zubnykh protezov [Differential diagnostic criteria of clinical forms of intolerance to metal alloys of dental prostheses]. *Sovremennaya stomatologiya [Modern dentistry]*, 1, 104–108. (In Russ.)
28. Choi, B. W., Lim, H. N. (2011). Effect of compositional difference by presence or absence of beryllium on castability of dental Ni-Cr alloys. *Korean Journal of dental materials*, 38 (1), 43–50.
29. Danilina, T. F., Mikhail'chenko, D. V., Zhidovinov, A. V. (2013). Sposob diagnostiki neperenosimosti ortopedicheskikh konstruktсий v polosti rta [Method for the diagnosis of intolerance to orthopedic structures in the oral cavity]. *Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii [Modern high technology]*, 1, 46–48. (In Russ.)
30. Lebedev, K. A. (2009). *Neperenosimost' stomatologicheskikh materialov [Intolerance to dental materials]*. Moscow, 204. (In Russ.)
31. Rabinovich, O. F., Rabinovich, O. F., Epel'dimova, Ye. A. (2005). Metody diagnostiki i mestnogo lecheniya zabolovaniy slizistoy obolochki rta [Rabinovich OF Methods of diagnosis and local treatment of diseases of the oral mucosa]. *Stomatologiya [Dentistry]*, 3, 58–63. (In Russ.)
32. Alla, R. (2013). Dental casting alloys (Casting gold and base metal alloys). *Dental Materials Science*, 15.
33. Scalf, L. A., Fowler, J. F., Morgan, K. W., Looney, S. W. (2001). Dental metal allergy in patients with oral, cutaneous, and genital lichenoid reactions. *American Journal of Contact Dermatitis*, 12 (3), 146–150.
34. Danilina, T. F., Mikhail'chenko, D. V., Poroshin, A. V., Zhidovinov, A. V., Khvostov, S. N. (2012). *Koronka dlya differentsial'noy diagnostiki gal'vanoza: patent na poleznyy model' 119601 Rossiyskaya Federatsiya [Crown for differential diagnosis of galvanosis: patent for utility model 119601 Russian Federation]*. 23.12.2011, 27.08.2012, 24. (In Russ.)
35. Ahlgren, C., Ahnlide, I., Bjorkner, B., Bruze, M., Liedholm, R., Moller, H., Nilner, K. (2002). Contact allergy to gold is correlated to dental gold. *Acta Dermato-Venerologica*, 82 (1), 41–44.
36. Rubel, D. M., Watchorn, R. B. (2000). Allergic contact dermatitis in dentistry. *Australas J. Dermatol*, 41 (2), 63–69.
37. Danilina, T. F., Zhidovinov, A. V. (2012). Gal'vanoz kak faktor vozniknoveniya i razvitiya predrakovykh zabolovaniy slizistoy obolochki polosti rta [Galvanosis as a factor in the occurrence and development of precancerous diseases of the oral mucosa]. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal [Volgograd Scientific Medical Journal]*, 3, 37–39. (In Russ.)
38. Borisova, E. G., Komova, A. A., Nikitina, Ye. A. (2018). Osobennosti klinicheskogo techeniya khronicheskogo retsidiviruyushchego aftoznogo stomatitа na fone gal'vanoza [Features of the clinical course of chronic recurrent aphthous stomatitis on the background of galvanosis]. *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke [Health and Education in the XXI Century]*, 20 (5), 46–49. (In Russ.)
39. Danilina, T. F., Mikhail'chenko, D. V., Zhidovinov, A. V., et al. (2014). Vliyaniye immunnogo vospaleniya na razvitiye simptomov gal'vanoza polosti rta [The effect of immune inflammation on the development of symptoms of galvanosis of the oral cavity]. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal [Volgograd Scientific Medical Journal]*, 1, 47–49. (In Russ.)
40. Danilina, T. F., Zhidovinov, A. V., Poroshin, A. V. et al. (2012). Profilaktika gal'vanoza polosti rta u patsiyentov s metallicheskimy zubnymi protezami [Prevention of galvanosis of the oral cavity in patients with metal dentures]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]*, 19, 3, 121–122. (In Russ.)

Авторы:

Элеонора Геннадиевна БОРИСОВА

д. м. н., профессор кафедры терапевтической стоматологии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, профессор кафедры стоматологии, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург
pobedaest@mail.ru

Алёна Александровна КОМОВА

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург
kotova1994@mail.ru

Евгений Сергеевич ВЕРБИЦКИЙ

курсант, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург
mssvu2016@mail.ru

Аль-Яссер ИДРИС

курсант, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург
ali.idris9898@mail.ru

Authors:

Eleonora G. BORISOVA

MD, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Military Medical Academy n. a. S. M. Kirov, Professor of the Department of Dentistry, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia
pobedaest@mail.ru

Alena A. KOMOVA

assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Military Medical Academy n. a. S. M. Kirov, St. Petersburg, Russia
kotova1994@mail.ru

Evgeniy S. VERBITSKY

cadet of the Military Medical Academy n. a. S. M. Kirov, St. Petersburg, Russia
mssvu2016@mail.ru

Ali-Yasser IDRIS

cadet of the Military Medical Academy n. a. S. M. Kirov, St. Petersburg, Russia
ali.idris9898@mail.ru

Поступила 01.03.2019 Received

Принята к печати 25.03.2019 Accepted