

ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ НЕКОТОРЫХ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Щёголева М.Г., к.мед.н., доцент,
Харьковская медицинская академия последипломного образования,
Севидова Е.К., к.т.н., ст.науч.сотр., Степанова И.И., к.т.н., доцент,
Национальный технический университет «Харьковский политехнический
институт»

Васильченко А.В., к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины

Ортодонтическое лечение зубочелюстных аномалий и деформаций предусматривает долгосрочное использование в полости рта различных металлических конструкций и приспособлений – брекетов, ретейнеров, замков или колец с распорками, проволочных дуг и т.п. Все они изготовлены из неблагородных коррозионностойких металлов и сплавов, чаще всего из нержавеющей хромоникелевых аустенитных сталей типа Х18Н10Т (зарубежный аналог – сталь 304), мартенситных 08Х17 (аналог – сталь 430), никель-титановых и никель-молибденовых сплавов. Общим их недостатком является проявление ими электрохимических свойств и участие в электрохимических процессах, которые могут протекать в полости рта и вызывать гальванозы.

Коррозионно-электрохимическую активность металлического материала оценивают по величине электрохимического потенциала, который устанавливается на границе раздела поверхности и электролита (ротовой жидкости). Его значения зависят от химического состава металлического включения, состояния поверхности (шероховатости, наличия пассивирующих оксидных или солевых пленок), внутренних напряжений (сжимающих или растягивающих), состава ротовой жидкости и ее кислотность (показатель рН). Однако в практике стоматологии чаще оперируют не значениями отдельных электрохимических потенциалов, а их разностью, поскольку именно она является первопричиной возникновения гальванопар в полости рта и, как следствие, возникновения гальваноза [1].

Для диагностики разность потенциалов разнородных металлических включений в полости рта определяют путем прямого измерения с помощью высокоомного потенциометра и двух электродов-щупов, которые касаются металлических поверхностей [2]. К относительным недостаткам такого метода, прежде всего, можно отнести невозможность определения самого активного металлического включения с целью его дальнейшего вычленения или замены. Кроме того, при такой схеме измерения материал контактных электродов попадает в слюну и влияет на интегральные значения электродного потенциала металлического включения и тем самым способствует «сглаживанию» разности потенциалов. Отрицательно сказывается на корректности измерения механическая депассивация (царапание) поверхности, приводящее к резкому смещению значения электродного потенциала в отрицательную (негативную) область.

Для исследования «in vitro» электродных потенциалов металлических изделий для ортодонтического лечения, позволяющего оценивать вероятность возникновения гальванических явлений при их использовании, предложена новая методика. На дно плоского стеклянного сосуда укладывается искусственная

замша (или другой плотно-пористый материал) и заливается раствором электролита, рекомендованным для подобных исследований, не выше толщины ткани (см. рис. 1). На поверхность смоченной замши устанавливается стоматологическое изделие, к внешней стороне которого подводится контактный игольчатый электрод. Хлорид-серебряный электрод сравнения через капилляр Луггина устанавливается в кольцевое углубление сосуда. Измерение потенциалов проводится с помощью блока высокоомного вольтметра потенциостата ПИ-50-11 или любого подобного прибора с внутренним сопротивлением $10^9 \dots 10^{10}$ Ом.

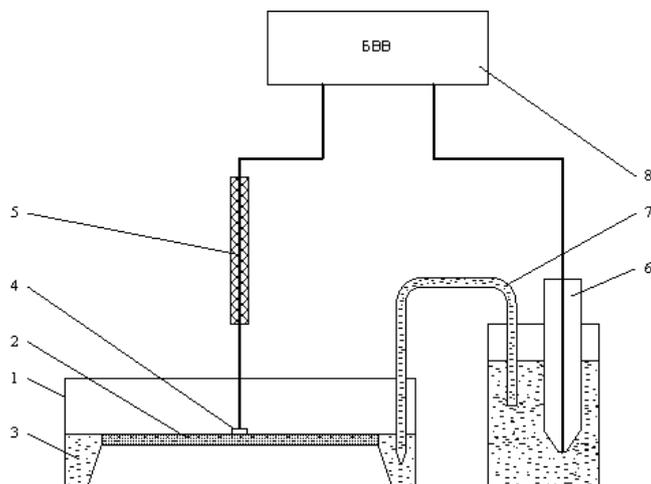


Рисунок 1. Принципиальная схема измерения электрохимических потенциалов элементов ортодонтических изделий

Разработанная система позволяет осуществить тонкопленочное смачивание стоматологических изделий, что приближается к естественным условиям их эксплуатации в полости рта. Другое преимущество схемы – простота реализации и возможность оценки потенциалов очень мелких (2-3мм) изделий, в том числе различных участков их поверхности путем переворачивания на 90 и 180°.

Исследование реальных ортодонтических изделий: брекетов саморегулирующихся с никель-титановыми клипсами, ретейнеров (сталь 304), индивидуальных колец с проволочными распорками (X18H9T) и брекетов стандартного легирования (сталь 304) показало, что разработанная методика позволяет повысить объективность результатов измерения электрохимических потенциалов непосредственно на стоматологических изделиях, в том числе мелкогабаритных, а также оценить электрохимическую «неоднородность» отдельных металлических конструкций.

Предложенная методика исследования электрохимических потенциалов ортодонтических изделий может быть использована на предварительном этапе лечения – оценки вероятности развития гальваноза у конкретных пациентов при наличии у них уже имеющихся во рту металлических включений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Щеголева М. Г. Электрохимические процессы в полости рта пациентов. // Медичні науки. Scientific journal «Science Rise». – 2015, – № 12/3 (17) – С. 72 – 76.
2. Куцевляк В. Ф., Севидова О. К., Щеголева М. Г., Васильченко О. В. Спосіб діагностики гальванозів / Деклараційний патент на винахід № 55906 А, Україна, – 2003. – Бюл. № 4.