



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 33/4977 (2026.01); A61C 13/30 (2026.01); G01N 1/28 (2026.01)

(21)(22) Заявка: 2025123383, 25.08.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.08.2025

Дата регистрации:
07.04.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.08.2025

(45) Опубликовано: 07.04.2026 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, НИУ
"БелГУ", Шевцовой Ирине Владимировне

(72) Автор(ы):

Рыжова Ирина Петровна (RU),
Максимова Валерия Михайловна (RU),
Чуев Владимир Петрович (RU),
Чуев Валентин Владимирович (RU),
Чуева Александра Александровна (RU),
Кучменко Татьяна Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2814756 C1, 04.03.2024. RU 118857
U1, 10.08.2012. RU 2644695 C1, 13.02.2018.

РЫЖОВА И.П. и др. Инновационный подход
к оценке качества ортолептических свойств
базисных полимеров в ортопедической
стоматологии. Актуальные проблемы
медицины. 2024, 47(2), стр.237-247.
КИРСАНОВА П.О. и др. Оценка
биосовместимости компонентов для создания
(см. прод.)

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ БИОСОВМЕСТИМОСТИ ФИКСИРУЮЩИХ ЦЕМЕНТОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕНСОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОТКЛИКА ТКАНЕЙ
ПАРОДОНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к ортопедической стоматологии, и может быть использовано для оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта. При выявлении показаний к установке несъемного зубного протеза, замешивают тестовую цементную пробу в зависимости от выбранного материала для несъемного зубного протеза. После чего наносят замешанную тестовую цементную пробу на

поверхность тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, выдерживая 1 минуту, удаляют тестовую цементную пробу с поверхности тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом. Далее производят экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 секунд. Затем помещают пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичный

впитывающий материал на инертную стеклянную подложку. Осуществляют сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством BioScan. Результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта выводят на монитор компьютерного устройства. Определяют показатель – уровень отклика тканей пародонта на фиксирующий цемент, Гц·с, по которому производят балльную оценку, согласно таблице 1 описания. При 3 и менее баллах определяют биосовместимость фиксирующего цемента и

тканей пародонта, а при 4 и 5 баллах определяют их бионесовместимость. Способ обеспечивает возможность повышения точности диагностики биосовместимости фиксирующего цемента и тканей пародонта с возможностью выбора фиксирующего цемента для несъёмных конструкций зубных протезов с минимальной тканевой реактивностью, за счет объективной количественной оценки биосовместимости фиксирующих цементов на основе сенсорной регистрации и анализа физиологического отклика тканей пародонта в реальном времени с использованием пьезорезонансных сенсоров. 2 ил., 3 табл., 2 пр.

(56) (продолжение):

стоматологических материалов. Биология - наука XXI века: 19-я Международная Пуцинская школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. 2015, стр.22-23. LEFRANCOIS E. et al. In vitro evaluation of biocompatibility of Ti-20Zr-3Mo-3Sn β -alloy for oral implantology. Sci Rep. 2025, 15(1):39070. OU P. et al. Cytocompatibility of Ti-xZr alloys as dental implant materials. J Mater Sci Mater Med. 2021, 32(5):50.

RU 2859640 C1

RU 2859640 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01N 33/497 (2006.01)
A61C 13/30 (2006.01)
G01N 1/28 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01N 33/4977 (2026.01); *A61C 13/30* (2026.01); *G01N 1/28* (2026.01)(21)(22) Application: **2025123383, 25.08.2025**(24) Effective date for property rights:
25.08.2025Registration date:
07.04.2026

Priority:

(22) Date of filing: **25.08.2025**(45) Date of publication: **07.04.2026** Bull. № 10

Mail address:

**308015, g. Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU",
Shevtsovoj Irine Vladimirovne**

(72) Inventor(s):

**Ryzhova Irina Petrovna (RU),
Maksimova Valeriia Mikhailovna (RU),
Chuev Vladimir Petrovich (RU),
Chuev Valentin Vladimirovich (RU),
Chueva Aleksandra Aleksandrovna (RU),
Kuchmenko Tatiana Anatolevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Belgorodskii gosudarstvennyi
natsionalnyi issledovatel'skii universitet" (NIU
"BelGU") (RU)**(54) **METHOD FOR ASSESSING BIOCOMPATIBILITY OF LUTING CEMENTS USING SENSORY DIAGNOSTICS OF PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF PERIODONTAL TISSUES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine; orthopaedic dentistry.

SUBSTANCE: invention can be used to assess the biocompatibility of luting cements using sensory diagnostics of the physiological response of periodontal tissues. When indications for the installation of a fixed dental prosthesis are identified, a test cement sample is mixed depending on the selected material for the fixed dental prosthesis. Thereafter, the mixed test cement sample is applied to the surface of the periodontal tissues with a sterile dental probe, held for 1 minute, and the test cement sample is removed from the surface of the periodontal tissues with a sterile dental probe. Next, an express collection of volatile organic compounds from the surface of the periodontal tissues is performed by applying a hygroscopic absorbent material for 10 seconds. Then, the hygroscopic absorbent material impregnated with volatile organic compounds from the surface of the periodontal tissues is placed on an inert glass substrate. Sensory diagnostics of the surface of the hygroscopic absorbent material impregnated with volatile organic compounds from the

surface of the periodontal tissues is performed using a piezoresonance sensory device BioScan. The analysis results of the collected volatile organic compounds of the periodontal tissues are displayed on the monitor of a computer device. The indicator – the level of response of the periodontal tissues to the luting cement, HzCs – is determined, based on which a score is assigned according to Table 1 of the description. With 3 points or less, the biocompatibility of the luting cement and periodontal tissues is determined, and with 4 and 5 points, their bioincompatibility is determined.

EFFECT: ability to increase the accuracy of diagnosing the biocompatibility of a luting cement and periodontal tissues with the possibility of selecting a luting cement for fixed dental prostheses with minimal tissue reactivity, due to objective quantitative assessment of the biocompatibility of luting cements based on sensory recording and analysis of the physiological response of periodontal tissues in real time using piezoresonance sensors.

1 cl, 2 dwg, 3 tbl, 2 ex

Изобретение относится к области медицины, в частности к ортопедической стоматологии и касается способов оценки биосовместимости фиксирующих цементов при протезировании несъёмными конструкциями. Актуальной технической проблемой в современной стоматологии остается поиск решений по улучшению фиксации несъёмных конструкций зубных протезов. Согласно имеющимся данным, частота подобных осложнений варьируется в диапазоне 25-55% от общего числа зарегистрированных осложнений, что указывает на существенную клиническую значимость данной проблемы [Каральник Д.М., Севостьянов Д.Г., Чегина Г.Н., Гагарина Л.М. Сравнительная оценка физикомеханических свойств отечественных цементов, применяемых для фиксации несъемных протезов. // Стоматология. – 1981. – т.60 №5. – 67-68.]. Особое внимание уделяется изучению роли фиксирующих материалов в обеспечении долговечности ортопедических конструкций, с учетом их биосовместимости с опорными тканями. Методологический подход включает систематизацию и классификацию основных групп фиксирующих материалов, детальный анализ их физико-химических свойств, а также оценку преимуществ и недостатков в контексте клинического применения. Проблемная ситуация заключается в том, что, несмотря на широкий ассортимент доступных цементов для фиксации несъемных зубных протезов, отсутствует алгоритм выбора фиксирующего материала для различных клинических случаев, с учетом его биосовместимости [Рыжова И.П., Максимова В.М., Гонтарев С.Н., Булгакова Д.Х. Анализ факторов, влияющих на качество и долговечность фиксации несъёмных конструкций зубных протезов (Обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий 2023 С. 53-57].

Современная Международная классификация подразделяет все фиксирующие цементы на следующие классы: цинк-фосфатные, силикатные, силикофосфатные, поликарбоксилатные, стеклоиономерные, полимерные и композитные, имеющие свои преимущества и недостатки. Основными преимуществами цинкфосфатных цементов являются: механическая адгезия, хорошая текучесть, простота применения. Недостатки – толстая фиксирующая пленка, больше 100 мк, способность вызывать гиперчувствительность пульпы зубов и отсутствие краевой стабильности. Высокая растворимость в ротовой жидкости делает эту группу менее привлекательной для фиксации современных конструкций [Валынов А.С., Чиркова Н.В., Картавцева Н.Г., Каверина Е.Ю., Гордеева Т.А. Оценка целесообразности и модификации цинк-фосфатных цементов для фиксации несъемных конструкций зубных протезов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №3. Публикация 3-5].

Группа поликарбоксилатных цементов характеризуется хорошей химической адгезией к зубным тканям и металлам, большой прочностью на растяжение, низкой растворимостью, минимальной толщиной цементной пленки. Но при этом низкой прочностью на сжатие и пластической деформацией [Каливраджиян Э.С. Стоматологическое материаловедение: учебник. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 560 с.].

Группа стеклоиономерных цементов – одна из самых распространенных в отечественной практической стоматологии. Такие свойства, отсутствие раздражающего действия на пульпу зубов, хорошая химическая адгезия к дентину зубов и металлам, тонкая фиксирующая пленка обеспечили популярность данным материалам. Однако эта группа имеет существенные недостатки – медленное отверждение, восприимчивость к влаге на ранних стадиях отверждения, что не всегда позволяет их использовать для конкретных клинических случаев [Кашлевская М.Е., Давтян А.Д., Куряев И.И., Никоноров М.К. Сравнительная характеристика стеклоиономерных цементов при

фиксации ортопедических конструкций Международный студенческий научный вестник. 2019. № 2].

Композитные цементы являются актуальными и перспективными фиксирующими материалами для современных эстетических конструкций. Эти материалы обладают существенными преимуществами от других фиксирующих материалов и определяют широкие возможности для их использования в практической стоматологии. Однако необходимо иметь в виду, что, несмотря на высокие показатели адгезии, прочностные характеристики, выдерживающие значительные окклюзионные нагрузки, практически нулевую растворимость в ротовой жидкости и хорошие эстетические свойства, имеются и важные существенные недостатки. Это – высокая полимеризационная усадка, отсутствие антикариозного эффекта и риск возникновения постоперационной чувствительности [Рыжова И.П., Максимова В.М., Гонтарев С.Н., Булгакова Д.Х. Анализ факторов, влияющих на качество и долговечность фиксации несъемных конструкций зубных протезов (Обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий 2023 С. 53-57].

В настоящее время в медицине широко используется сенсорная диагностика. Сенсорная диагностика - это малоинвазивный метод исследования, который с помощью биосканера фиксирует летучие органические соединения (ЛОС), выделяемые с дыханием и из слюистой. Данная методология позволяет визуализировать совокупный отклик сенсорной матрицы, где каждый элемент отражает индивидуальные особенности взаимодействия с анализируемыми веществами. В результате формируется уникальный сенсорный профиль, содержащий информацию о максимальных значениях сигнала при взаимодействии с молекулами (ΔF_{max}); временных характеристиках отклика сенсорного элемента; кинетических параметрах процесса адсорбции-десорбции [Кучменко Т.А., Умарханов Р.У., Звягина О.В. 2023. Разработка множественных аналитических меток для летучих органических соединений по результатам сорбции на квантовых точках CdS в хитозане без и с модификацией родамином бЖ. Аналитика и контроль. 27(37): 129–140].

Пьезорезонансный сенсор представляет собой мультисенсорную систему, включающую массив чувствительных детекторов, предназначенных для количественного и качественного определения летучих органических соединений (ЛОС). Устройство базируется на совокупности микроэлектронных сенсоров, каждый из которых характеризуется специфической спектральной чувствительностью к определенным классам химических соединений. Особенностью современных пьезорезонансных сенсоров является возможность работы с микроконцентрациями веществ, что достигается за счет использования стоячих волн механических колебаний и специальной конструкции адсорбирующих элементов. При этом адсорбент может быть выполнен как в виде тонкой пленки, так и в виде объемных фрагментов, присоединенных к пьезоэлементу в области пучности стоячих волн. [Рыжова И.П., Штана В.С., Чуев В.В., Кучменко Т.А. Инновационный подход к оценке качества органолептических свойств базисных полимеров в ортопедической стоматологии. Актуальные проблемы медицины 2024 г. 47, №2 с. 237-247].

Уровень отклика тканей пародонта определяется за счет объединения массивов пьезорезонансного сенсорного устройства и фиксации характерного изменения сопротивления на определенной частоте. По изменению частоты можно судить о качественном составе ЛОС, количественном содержании компонентов и диапазоне отпечатка. [Кучменко Т.А., Умарханов Р.У., Звягина О.В. 2023. Разработка множественных аналитических меток для летучих органических соединений по

результатам сорбции на квантовых точках CdS в хитозане без и с модификацией родамином бЖ. Аналитика и контроль. 27(37): 129–140.].

Площадь отпечатка запаха в электронном носе измеряется в единицах Гц с (герц на секунду) и является количественной характеристикой, отражающей: общую
 5 интенсивность аромата, концентрацию легколетучих веществ, суммарную активность всех компонентов газовой смеси. $\Sigma SB.O.$, Гц·с - это единица измерения, характеризующая суммарную площадь спектрального отклика в электронном носе, площадь “визуального отпечатка” сигналов массива сенсоров ЭНД ($\Sigma SB.O.$, Гц·с). Определяется суммарной
 10 массой адсорбированных фазами модификаторов легколетучих органических веществ за время измерения. Составляющие этой единицы: Σ (сигма) - математический символ, обозначающий сумму S - площадь В.О. - вероятно, сокращение от «временной отклик» или «временной ответ» Гц - герц, единица измерения частоты колебаний с - секунда, единица измерения времени [Кучменко Т.А., Шуба А.А., Тюркин И.А., Битюкова В.В. Оценка состояния биологических проб по составу равновесной газовой фазы с
 15 применением мультисенсорной системы Журнал аналитической химии, 2014, том 69, №5, с. 534].

Существующие фиксирующие цементы для ортопедических конструкций различаются по своим свойствам и подходят для разных материалов протезирования. Оптимальные сочетания, применяемые при протезировании:

- 20 - цинк-фосфатный фиксирующий цемент оптимален в случаях протезирования цельнолитыми металлическими конструкциями и фиксации провизорных коронок;
- поликарбоксилатные фиксирующие цементы оптимальны в применении вкладок и провизорных коронок;
- стеклоиномерный фиксирующий цемент, за счет своих свойств, обеспечивает
 25 надежное соединение с дентином и подходит для таких типов конструкционных материалов, как металлокерамика и диоксид циркония;
- поликарбоксилатные фиксирующие цементы оптимальны в применении вкладок и провизорных коронок;
- композитные фиксирующие цементы, за счет эстетических свойств, подходят для
 30 ортопедических конструкций с адгезивным протоколом фиксации. К таким видам ортопедических конструкций относят прессованную керамику на основе дисиликата лития (Е-мак) и керамических накладок из полевошпатной керамики (фарфор) [Трезубов В.Н., Янушевич О.О., Малый А.Ю. Ортопедическая стоматология: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 480 с.].

35 При изучении области техники в части способов оценки биосовместимости фиксирующих цементов не были выявлены способы с использованием сенсорной диагностики. При этом найдены следующие способы диагностики:

Известны способы оценки состояния тканей пародонта на основе клинических индексов воспаления, таких как индекс РМА [Schour I., Massler M. The development of the
 40 human dentition. J Am Dent Assoc. 1941; 28: 1153–60.], индекс кровоточивости десны по Mühlemann и Son [Mühlemann H.R., Son S. Gingival sulcus bleeding - a leading symptom in initial gingivitis. Helv Odontol Acta. 1971; 15(2): 107–13.], измерение глубины зубодесневых карманов [Armitage G.C. Clinical evaluation of periodontal diseases. Periodontol 2000. 1995; 7: 39–53]. Недостатками этих методов являются субъективность результатов, отсутствие
 45 количественной регистрации физиологического отклика тканей и невозможность анализа изменений в реальном времени.

Известны также методы анализа летучих органических соединений с использованием газоанализаторов и электрохимических сенсоров [Röck F., Barsan N., Weimar U. Electronic

nose: current status and future trends. Chem. Rev. 2008; 108(2): 705–25.], а также применения электронных носов для медицинской диагностики [Кучменко Т.С., Барышников С.В., Жданова О.А. Электронный нос: современные достижения и перспективы развития. Успехи химии. 2021; 90(7): 608–31.]. Эти технологии позволяют фиксировать концентрацию отдельных веществ или профили летучих соединений, однако ранее они не использовались в стоматологии.

Предлагаемый способ оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта отличается от известных способов диагностики тем, что используют сенсорную диагностику комплексного профиля летучих органических соединений тканей пародонта с помощью пьезорезонансных сенсоров, обеспечивая количественную, воспроизводимую и объективную оценку биосовместимости фиксирующих материалов в реальном времени.

Технической задачей предлагаемого изобретения является расширение арсенала способов оценки биосовместимости фиксирующих цементов с тканями пародонта путем разработки воспроизводимого способа оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта до и после фиксации ортопедических конструкций.

Научная новизна и изобретательский уровень предлагаемого способа заключаются в том, что из уровня техники не известен способ объективной количественной оценки биосовместимости фиксирующих цементов на основе сенсорной регистрации и анализа физиологического отклика тканей пародонта в реальном времени с использованием пьезорезонансных сенсоров.

Технический результат предлагаемого изобретения достигается путем создания способа оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта, который позволяет осуществить объективизацию оценки тканей пародонта на фиксирующие цементы; повышает точность диагностики биосовместимости с возможностью выбора фиксирующего цемента для несъёмных конструкций зубных протезов с минимальной тканевой реактивностью; позволяет осуществить локализацию и количественную оценку воспалительной реакции тканей пародонта на фиксирующий цемент.

Предлагаемый способ оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта осуществляют следующим образом:

- осуществляют сбор анамнеза пациента;

- выявляют показания к установке несъемного зубного протеза;

- производят первичный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек;

- помещают пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичный впитывающий материал на инертную стеклянную подложку;

- осуществляют сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта фиксируют прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного устройства, производят статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной оценки, представленной в Таблице 1;

Таблица 1

	Уровень отклика тканей пародонта (S отпечатка ЛОС) $\Sigma SB.O.$, Гц·с	Диапазон отпечатка отклика тканей пародонта (ЛОС) ΔF_{max}	Балльная оценка	Клиническая интерпретация по отношению к биосовместимости фиксирующих цементов и тканей пародонта
5	0 – 500 000	0-750	0 баллов	Отсутствие сенсорного отклика, норма, физиологическая норма, биосовместимость
	500 000 – 1 000 000	750-900	1 балл	Слабый сенсорный отклик, биосовместимость
	1 000 000 – 2 000 000	900-1300	2 балла	Умеренный сенсорный отклик, возможно начало реакции, биосовместимость
10	2 000 000 – 2 800 000	1300-1500	3 балла	Выраженный сенсорный отклик, биосовместимость
	2 800 000 – 3 300 000	1500-1700	4 балла	Сильный раздражающий сенсорный отклик, бионесовместимость
	3 300 000 и выше	1700-2000	5 баллов	Резкий/токсический сенсорный отклик, бионесовместимость

- 15 - замешивают тестовую цементную пробу в зависимости от выбранного материала для несъемного зубного протеза;
- наносят замешанную тестовую цементную пробу на поверхность тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, выдерживают 1 минуту;
- производят повторный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек;
- 20 - помещают пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичный впитывающий материал на инертную стеклянную подложку;
- осуществляют повторную сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта фиксируют прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного устройства;
- 25 - удаляют тестовую цементную пробу с поверхности тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом;
- производят повторную статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной системы, представленной в Таблице 1;
- анализируют физиологический отклик тканей пародонта на фиксирующий цемент по данным, зафиксированным пьезорезонансным сенсорным устройством;
- 30 - выявляют биосовместимость фиксирующего цемента и тканей пародонта, устанавливают несъемный зубной протез.

40 Возможность использования предложенного способа оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта подтверждает анализ результатов исследований, которые проводились на базе Межрегионального Центра Стоматологических Инноваций НИУ «БелГУ», г. Белгород и ЧУЗ «РЖД-Медицина», г. Белгород в период с 08.09.2024 г. по 17.05.2025 г.

45 Анализ показанных результатов и разработка балльной системы производились на кафедре ортопедической стоматологии медицинского института НИУ «БелГУ».

В исследовании принимали участие 1262 пациента, добровольно согласившихся на проведение исследований, с показаниями для установки ортопедических конструкций. Проведение исследования было согласовано с этическим комитетом медицинского

института НИУ «БелГУ».

Примеры осуществления изобретения:

Пример 1.

Пациентка В., 46 лет, обратилась с жалобами на разрушение коронковой части зуба.

5 У пациентки В. был осуществлен сбор анамнеза, в результате которого были выявлены показания к установке несъемного зубного протеза. После чего был произведен первичный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта пациентки В. путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек. Затем пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности

10 тканей пародонта гигроскопичный впитывающий материал поместили на инертную стеклянную подложку, после чего осуществили сенсорную диагностику пьезорезонансным сенсорным устройством BioScan (производитель ООО «Сенсорика-новые технологии») поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала в виде

15 спонжа, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта зафиксировали прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного устройства, произвели статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной оценки, представленной в Таблице1, показатели составили 420 080 Гц·с. Затем замешали тестовую цементную пробу из цинк-фосфатного

20 фиксирующего цемента и нанесли ее на поверхность тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, выдержали 1 минуту. Затем произвели повторный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта пациентки В. путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек на ткани пародонта в месте наложения тестовой цементной пробы из цинк-фосфатного

25 фиксирующего цемента и повторно поместили пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичный впитывающий материал на инертную стеклянную подложку и осуществили повторную сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности

30 тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта зафиксировали прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного устройства. Удалили тестовую цементную пробу из цинк-фосфатного фиксирующего цемента с поверхности тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, не дав ей затвердеть. Произвели

35 повторную статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной системы, при этом результаты обработки данных показали, что уровень физиологического отклика тканей пародонта пациентки В. на цинк-фосфатный фиксирующий цемент согласно разработанной балльной системе варьируется в диапазоне от 3 300 000 и выше Гц·с, а именно составляет 3 537 928 Гц·с, что позволило

40 сделать вывод о клинической интерпретации реакции с сильным раздражающим откликом и бионесовместимости предложенного цинк-фосфатного фиксирующего цемента. После выявления бионесовместимости тканей пародонта пациентки В. с цинк-фосфатным фиксирующим цементом замешали вторую тестовую пробу из стеклоиономерного фиксирующего цемента, нанесли на поверхность тканей пародонта

45 стерильным стоматологическим зондом, выдержали 1 минуту и произвели повторный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек. Поместили пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта

гигроскопичный впитывающий материал на инертную стеклянную подложку и осуществили повторную сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта зафиксировали прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного устройства, удалили вторую тестовую пробу из стеклоиономерного фиксирующего цемента и произвели повторную статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной системы, представленной в Таблице 1. Проанализировав данные физиологического отклика тканей пародонта на фиксирующий стеклоиономерный цемент по данным, зафиксированным пьезорезонансным сенсорным устройством, получили результат в диапазоне от 1 000 000 – 2 000 000 Гц·с, а именно 1 043 074 Гц·с, результаты представлены в Таблице 2 и на Фигуре 1, что позволило сделать вывод о клинической интерпретации реакции с умеренным сенсорным откликом, что позволило сделать вывод о биосовместимости стеклоиономерного фиксирующего цемента и тканей пародонта пациентки В., после чего пациентке был установлен несъемный зубной протез из диоксида циркония, зафиксированный на стеклоиономерный фиксирующий цемент. Дальнейшее наблюдение через 3 недели после установки несъемного зубного протеза не выявило патологий у пациентки В.

Таблица 2

Показатель	Первичный экспресс-забор	Цементная проба цинк-фосфатный фиксирующий цемент	Цементная проба стеклоиономерный фиксирующий цемент
Уровень отклика тканей пародонта (S отпечатка ЛОС) Σ SB.O., Гц·с	420 080 Гц·с	3 537 928 Гц·с	1 043 074 Гц·с

В данном клиническом примере для пациентки В., 46 лет по показателям сенсорной диагностики, которые составили 5 баллов по разработанной балльной шкале (Таблица 1) фиксирующий цинк-фосфатный цемент бионесовместим, так как получил резкий/токсический сенсорный отклик тканей пародонта.

С учетом умеренного сенсорного отклика тканей пародонта пациентки В. на стеклоиономерный фиксирующий цемент в 2 балла по разработанной балльной шкале оценки биосовместимости определена его биосовместимость с тканями пародонта пациентки В. Вследствие чего при установке несъемного зубного протеза из диоксида был применен стеклоиономерный фиксирующий цемент.

Пример 2

Пациент М., 35 лет, обратился с жалобами на эстетические и функциональные дефекты зубного ряда верхней и нижней челюсти. Пациенту М., был осуществлен сбор анамнеза, в результате которого были выявлены показания к установке несъемных зубных протезов. После чего был произведен первичный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта пациента М., путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек. Затем пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичный впитывающий материал поместили на инертную стеклянную подложку, после чего осуществили сенсорную диагностику пьезорезонансным сенсорным устройством BioScan (производитель ООО «Сенсорика-новые технологии») поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала в виде спонжа, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта зафиксировали прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного

устройства, произвели статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной оценки, представленной в Таблице 1, показатели составили 247 203 Гц·с. Затем замешали тестовую цементную пробу из композитного фиксирующего цемента и нанесли ее на поверхность тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, выдержали 1 минуту. Затем произвели повторный экспресс-забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта пациента М. путем наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 сек. на место наложения тестовой цементной пробы из композитного фиксирующего цемента и повторно поместили пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичный впитывающий материал на инертную стеклянную подложку и осуществили повторную сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством, результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта зафиксировали прибором сенсорной диагностики с выдачей показателей на монитор компьютерного устройства. Удалили тестовую цементную пробу из композитного фиксирующего цемента с поверхности тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, не дав ей затвердеть. Произвели повторную статистическую обработку показателей с помощью разработанной балльной системы, результаты обработки данных показали, что уровень физиологического отклика тканей пародонта пациента М., на композитный фиксирующий цемент, согласно разработанной балльной системе варьируется в диапазоне от от 500 000 до 1 000 000, а именно 625 389 Гц·с, результаты представлены в Таблице 3 и на Фигуре 2 что позволило сделать вывод о клинической интерпретации реакции со слабым сенсорным откликом, что позволило сделать вывод о биосовместимости композитного фиксирующего цемента и тканей пародонта пациента М., после чего пациенту М. был установлен несъемный зубной протез на композитный фиксирующий цемент из прессованной керамики E-max. Дальнейшее наблюдение через 3 недели после установки несъемного зубного протеза не выявило патологий у пациента М.

Таблица 3

Показатель	Первичный экспресс-забор	Цементная проба из композитного фиксирующего цемента
Уровень отклика тканей пародонта (S отпечатка ЛОС) Σ SB.O., Гц·с	247 203 Гц·с	625 389 Гц·с

В данном клиническом примере для пациента М., 35 лет по показателям сенсорной диагностики, которые составили 1 балл с клинической интерпретацией «биосовместимость», выбран композитный фиксирующий цемент для установки несъемного зубного протеза из прессованной керамики E-max.

Таким образом поставленная техническая задача успешно решена путем разработки способа оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта.

Существенное преимущество предложенного способа заключается в использовании сенсорной диагностики, позволяющей объективно оценивать физиологический отклик тканей пародонта до и после фиксации несъемных зубных протезов. Научная новизна способа состоит в применении пьезорезонансных сенсорных устройств для анализа летучих органических соединений, что позволяет получить данные о реакции тканей на фиксирующий цемент.

Практическая значимость способа подтверждается:

- количественной оценкой состояния тканей пародонта,
- мониторингом изменений в реальном времени,
- выявлением физиологического отклика тканей пародонта на фиксирующий цемент.

Клиническая эффективность предлагаемого способа обеспечивается неинвазивностью
5 процедуры, быстротой получения результатов, воспроизводимостью измерений, возможностью прогнозирования осложнений.

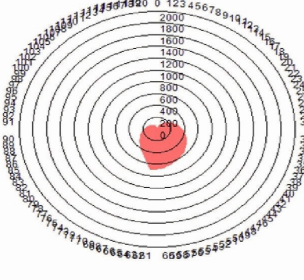
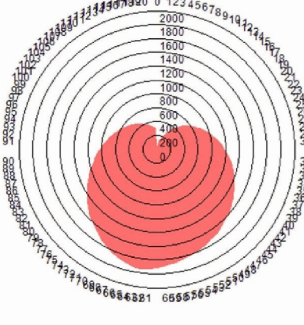
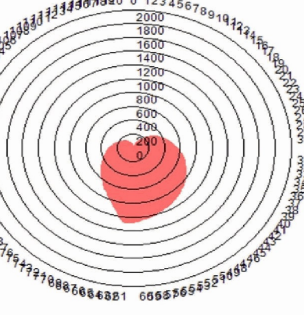
Таким образом, разработанный способ оценки биосовместимости фиксирующих
цементов с использованием сенсорной диагностики физиологического отклика тканей
10 пародонта существенно расширяет арсенал способов оценки биосовместимости
фиксирующих цементов и позволяет значительно повысить качество ортопедического
лечения за счет индивидуального подбора оптимального материала для каждого
пациента.

(57) Формула изобретения

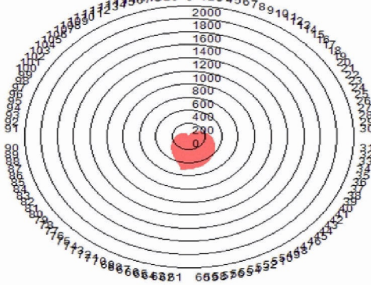
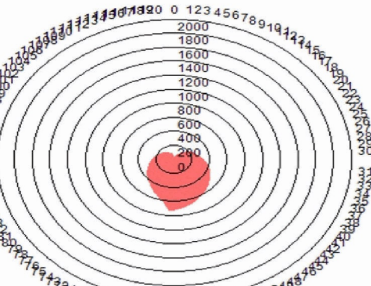
15 Способ оценки биосовместимости фиксирующих цементов с использованием
сенсорной диагностики физиологического отклика тканей пародонта,
характеризующийся тем, что при выявлении показаний к установке несъемного зубного
протеза замешивают тестовую цементную пробу в зависимости от выбранного
материала для несъемного зубного протеза, после чего наносят замешанную тестовую
20 цементную пробу на поверхность тканей пародонта стерильным стоматологическим
зондом, выдерживая 1 минуту, удаляют тестовую цементную пробу с поверхности
тканей пародонта стерильным стоматологическим зондом, далее производят экспресс-
забор летучих органических соединений с поверхности тканей пародонта путем
наложения гигроскопичного впитывающего материала на 10 секунд, затем помещают
25 пропитанный летучими органическими соединениями с поверхности тканей пародонта
гигроскопичный впитывающий материал на инертную стеклянную подложку,
осуществляют сенсорную диагностику поверхности пропитанного летучими
органическими соединениями с поверхности тканей пародонта гигроскопичного
впитывающего материала пьезорезонансным сенсорным устройством BioScan, при
30 этом результаты анализа забранных летучих органических соединений тканей пародонта
выводят на монитор компьютерного устройства, определяют показатель – уровень
отклика тканей пародонта на фиксирующий цемент, Гц·с, по которому производят
балльную оценку, согласно таблице 1 описания, и при 3 и менее баллах определяют
биосовместимость фиксирующего цемента и тканей пародонта, а при 4 и 5 баллах
35 определяют их бионесовместимость.

40

45

Пациентка В., 46 лет	Отпечаток отклика (ЛОС)
<p>Экспресс-забор ЛОС тканей пародонта без цементной пробы</p> <p>ПЛОЩАДЬ ОТПЕЧАТКА: 420 080 Гц·с</p> <p>ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ: 704 Гц</p>	
<p>Экспресс забор ЛОС с цинк-фосфатной цементной пробой</p> <p>ПЛОЩАДЬ ОТПЕЧАТКА: 3 537 928 Гц·с</p> <p>ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ: 1746 Гц</p>	
<p>Экспресс-забор со стеклоиономерной цементной пробой</p> <p>ПЛОЩАДЬ ОТПЕЧАТКА: 1 043 074 Гц·с</p> <p>ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ: 1102 Гц</p>	

Фигура 1

Пациент М., 35 лет	Отпечаток отклика (ЛОС)
<p>Экспресс-забор ЛОС тканей пародонта</p> <p>ПЛОЩАДЬ ОТПЕЧАТКА: 247 203 Гц·с</p> <p>ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ: 518 Гц</p>	
<p>Экспресс-забор с композитным фиксирующим цементом</p> <p>ПЛОЩАДЬ ОТПЕЧАТКА: 625 389 Гц·с</p> <p>ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ: 770 Гц</p>	

Фигура 2