



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61C 5/007 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019116114, 24.05.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2019

Дата регистрации:
13.02.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.05.2019

(45) Опубликовано: 13.02.2020 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
Победы, 85, стр. НИУ "БелГУ", ОИС,
Шевцовой И.В.

(72) Автор(ы):

Копытов Александр Александрович (RU),
Цимбалистов Александр Викторович (RU),
Тыщенко Никита Сергеевич (RU),
Капранова Валентина Вадимовна (RU),
Копытов Александр Александрович (RU),
Пахлеваян Гурген Гнелович (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 2690410 C1, 03.06.2019. RU
2496443 C1, 27.10.2013. RU 2489112 C1,
10.08.2013. BY 20085 C1, 30.04.2016. WO
2018002326 A1, 04.01.2018.

(54) Способ оценки адгезионной прочности в соединении стоматологических материалов с тканями зуба

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к области ортопедической стоматологии, и предназначено для определения силы адгезии стоматологических материалов к твердым тканям зуба. Осуществляют подготовку образца зуба, удалённого по ортодонтическим показаниям, путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия, через которое протягивают ортодонтическую проволоку и с ее помощью укрепляют зуб в кювете зуботехнической. После чего в кювету вносят пластмассу Протакрил-М и обрабатывают укрепленный моляр торпедовидным бором с формированием на уровне эмалевоцементной границы уступа, служащего ограничителем фиксации коронки. Изготавливают цельнометаллическую коронку, в центре которой со стороны жевательной поверхности расположено крепежное кольцо по снятому с образца зуба оттиску. Вносят в коронку

испытуемый стоматологический материал, фиксируют коронку на препарированном зубе, выдерживают образец в воде при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов. Укрепляют образец с коронкой, зафиксированный в кювете зуботехнической, в испытательной машине, и проводят измерение адгезионной прочности стоматологического материала в соединении с твердыми тканями зуба путем приложения одноосного растяжения к кольцу, расположенному на жевательной поверхности коронки, и регистрируют полученные данные, в которые внесены следующие новые признаки: - обработку моляра производят известным торпедовидным бором с доведением диаметра культи зуба до 7,0–7,5 мм, после чего препарируют жевательную поверхность культи зуба до получения плоской поверхности; - формирование уступа осуществляют

дополнительной обработкой культи зуба алмазной коронкой, выполненной в виде полого цилиндра правильной формы с внутренним диаметром, равным 6 мм, и высотой внутренней стенки коронки, равной 6 мм, на нижнем крае рабочей части которой имеется скос вовнутрь под углом 45°, и покрытие алмазной крошкой на высоту не более 20% от высоты внутренней стенки коронки, что позволяет создавать на нижней части культи зуба единообразный по форме и размеру уступ. В результате обработки

моляра такой алмазной коронкой формируются одинаковые культи зубов правильной цилиндрической формы заданного диаметра, равного 6 мм, с высотой от уступа, равной высоте внутренней части коронки h , равной 6 мм, с уступом под углом 45°. Способ позволяет оценить адгезионную прочность стоматологических материалов в соединении с твердыми тканями зуба и обеспечить точность проводимых измерений за счет стандартизации формирования культи моляра. 2 табл., 1 пр.

R U 2 7 1 4 2 9 5 C 1

R U 2 7 1 4 2 9 5 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61C 5/007 (2020.01)

(21)(22) Application: **2019116114, 24.05.2019**

(24) Effective date for property rights:
24.05.2019

Registration date:
13.02.2020

Priority:

(22) Date of filing: **24.05.2019**

(45) Date of publication: **13.02.2020** Bull. № 5

Mail address:
**308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul.
Pobedy, 85, str. NIU "BelGU", OIS, Shevtsovoj I.V.**

(72) Inventor(s):

**Kopytov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Tsimbalistov Aleksandr Viktorovich (RU),
Tyshchenko Nikita Sergeevich (RU),
Kapranova Valentina Vadimovna (RU),
Kopytov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Pakhlevanyan Gurgen Gnelovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU
"BelGU") (RU)**

(54) **METHOD OF ASSESSING ADHESION STRENGTH IN CONNECTION OF DENTAL MATERIALS WITH TOOTH TISSUES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine, namely to orthopedic dentistry, and aims at determining the adhesion force of dental materials to hard tooth tissues. Method includes preparation of a tooth sample removed by orthodontic readings by drilling a through hole in the tooth root, through which an orthodontic wire is drawn and with its help a tooth is fixed in a dental flask. After that, Protakryl-M plastic is introduced into the tray and the fixed molar is treated with torpedo-shaped borer to form a ledge at the level of the enamel-cement boundary of the shoulder, which serves as a fixator of the crown fixation. All-metal crown is made, in the center of which on the chewing surface side there is a fixing ring as to the impression taken from the tooth specimen. Test dental material is introduced into the crown, the crown is fixed on the prepared tooth, the sample is held in water at temperature of 37 ± 1 °C for 24 hours. Specimen is reinforced with a crown fixed in a dental flask in a testing machine, and the adhesion strength of the dental material is measured in conjunction with the solid dental tissues by applying uniaxial tension to the ring on the masticatory surface

of the bit, and the obtained data are recorded, in which the following new features are introduced: molar treatment is performed by known torpedo-shaped borer with bringing the stump diameter to 7.0–7.5 mm; thereafter chewing surface of the tooth stump is prepared to produce a flat surface; shaping of shoulder is performed by additional treatment of tooth stump with diamond crown, made in form of hollow cylinder of regular shape with inner diameter equal to 6 mm, and height of inner wall of crown equal to 6 mm, on lower edge of working part of which there is a chamfer inside at angle of 45°, and coating with diamond crumbs to a height of not more than 20 % of the height of the inner wall of the bit, which enables to form a shoulder on the lower part of the dental stump of a uniform shape and size. As a result of molar treatment with similar diamond crown, identical stump teeth of regular cylindrical shape of preset diameter equal to 6 mm are formed with height from shoulder equal to height of crown inner part h equal to 6 mm, with shoulder at angle of 45°.

EFFECT: method enables assessing the adhesion strength of dental materials in connection with hard

tooth tissues and providing the accuracy of
measurements by standardizing formation of the molar

stump.
1 cl, 2 tbl, 1 ex

R U 2 7 1 4 2 9 5 C 1

R U 2 7 1 4 2 9 5 C 1

Изобретение относится к медицине, а именно к ортопедической стоматологии, и может быть использовано для определения силы адгезии стоматологических материалов к твёрдым тканям зуба.

Известен ГОСТ Р 51202-98, в пункте 6.3 которого прописана методика определения адгезионных показателей, по которым определяют значения разрушающего напряжения при нагружении образца усилиями, стремящимися сдвинуть образец восстановительного материала относительно поверхности эмали или дентина удалённого зуба, предварительно зафиксированного в пластмассовом блоке. При этом определяют значение адгезионной прочности при сдвиге в соединении «восстановительный материал - ткань зуба», которое количественно соответствует значению напряжения, при котором в данных условиях происходит разрушение комбинированного образца по поверхности раздела или вблизи поверхности раздела. При испытаниях адгезионной прочности возможны большие значения коэффициента вариации - от 20% до 50%. Этот метод принят за аналог.

Способ включает:

1. Подготовку образца зуба, включающую:

- распиловку зуба в сагиттальном направлении;
- монтировку половины зуба в пластмассу Протакрил-М;
- подготовку эмали (травление, нанесение подслоя, адгезива);
- нанесение испытуемого материала на поверхность образца зуба, для чего предварительно на него надевают разъемное фторопластовое кольцо;
- выдержку образца в воде при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов.

2. Проведение измерения адгезионной прочности, для чего:

- образец фиксируют в приспособлении для испытания на сдвиг в испытательной машине;
- включают двигатель машины,
- записывают значение, при котором происходит разрушение образца по поверхности раздела.

Недостатками метода является то, что процедура подготовки образца не соответствует фактическому алгоритму, реализуемому в клинической стоматологии, а именно:

- подготовка образца проводится в пределах эмали зуба, а на самом деле коронки фиксируются на дентине зуба;
- нанесение испытуемого материала, например, цемента, производится путем заполнения им установленного на образце зуба разборного кольца с произвольным давлением и направлением усилия, тогда как обычно при фиксации коронки давление на нее позволяет обеспечить равномерное давление по всей поверхности препарированного зуба, что обеспечивает затекание жидкого цемента в просветы дентинных канальцев.

Также существенным недостатком являются значительные, до 50%, коэффициенты вариации. Кроме того, использование способа по аналогу при испытании сдвиговой нагрузки не соответствует реальным нагрузкам в процессе эксплуатации коронки и не предусматривает изучение влияния адгезионной прочности стоматологических материалов, используемых для фиксации коронки.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению по технической сущности и достигаемому техническому результату является способ и устройство для определения влияния герметиков на адгезионную прочность в соединении стоматологических материалов с тканями зуба. [А.А. Копытов, Е.А. Кузьмина, пат. № 2496443, Рос.

Федерация: МПК А61С 5/00 / патентообладатель ФГАОУ ВПО «Белгор. гос. нац. исслед. ун-т». – № 2012112540/14, заявл. 30.03.2012; опубл. 27.10.2013, Бюл. № 30].

Способ включает подготовку образца зуба, монтировку в пластмассу Протакрил-М, нанесение испытуемого материала на поверхность образца зуба, проведение измерения адгезионной прочности на испытательной машине и регистрацию полученных данных.

При этом подготовку зуба, удалённого по ортодонтическим показаниям, проводят путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия, через которое протягивают ортодонтическую проволоку и с ее помощью укрепляют зуб в кювете зуботехнической, после чего в кювету вносят пластмассу Протакрил-М, после чего обрабатывают укрепленный зуб в соответствии с требованиями ортопедической стоматологии с формированием уступа на уровне эмалево-цементной границы при помощи торпедовидного бора, затем снимают с обработанного зуба оттиск, по которому изготавливают цельнометаллическую коронку с крепёжным кольцом в центре жевательной поверхности, в коронку вносят испытуемый стоматологический цемент, фиксируют коронку на препарированном зубе, выдерживают образец в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов.

Образец с коронкой, зафиксированный в кювете зуботехнической, укрепляют в испытательной машине и проводят измерение адгезионной прочности стоматологического цемента в соединении с дентином зуба путем приложения одноосного растяжения к кольцу, расположенному на жевательной поверхности коронки, и регистрируют полученные данные. Описанный способ принят за прототип изобретения.

Недостатком прототипа является невозможность подготовки нескольких одинаковых по форме, размеру и поверхности культей зуба, что снижает точность проводимых измерений и приводит к некорректным выводам об эффективности разрабатываемых фиксирующих материалов.

Технической задачей изобретения является создание способа оценки адгезионной прочности стоматологических материалов в соединении с твердыми тканями зуба, техническим результатом которого является точность проводимых измерений за счет стандартизации формирования культи моляра.

Для достижения технического результата предлагается способ оценки адгезионной прочности в соединении стоматологических материалов с тканями зуба, включающий:

- подготовку образца зуба, удалённого по ортодонтическим показаниям, путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия, через которое протягивают ортодонтическую проволоку и с ее помощью укрепляют зуб в кювете зуботехнической, после чего в кювету вносят пластмассу Протакрил-М и обрабатывают укрепленный моляр торпедовидным бором с формированием на уровне эмалево-цементной границы уступа, служащего ограничителем фиксации коронки;

- изготовление цельнометаллической коронки, в центре которой со стороны жевательной поверхности расположено крепёжное кольцо по снятому с образца зуба оттиску;

- внесение в коронку испытуемого стоматологического материала, фиксация коронки на препарированном зубе, выдерживание образца в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов;

- укрепление образца с коронкой, зафиксированного в кювете зуботехнической, в испытательной машине и проведение измерения адгезионной прочности стоматологического материала в соединении с твердыми тканями зуба путем приложения

одноосного растяжения к кольцу, расположенному на жевательной поверхности коронки и регистрацию полученных данных,

в который внесены следующие новые признаки:

5 - обработку моляра производят известным торпедовидным бором с доведением диаметра культи зуба до 7,0–7,5 мм, после чего препарируют жевательную поверхность культи зуба до получения плоской поверхности;

10 - формирование уступа осуществляют дополнительной обработкой культи зуба алмазной коронкой, выполненной в виде полого цилиндра правильной формы с внутренним диаметром равным 6 мм и высотой внутренней стенки коронки равной 6 мм, на нижнем крае рабочей части которой имеется скос вовнутрь под углом 45° и покрытие алмазной крошкой на высоту не более 20% от высоты внутренней стенки коронки, что позволяет создавать на нижней части культи зуба единообразный по форме и размеру уступ.

15 В результате обработки моляра такой алмазной коронкой формируются одинаковые культи зубов правильной цилиндрической формы заданного диаметра, равного 6 мм, с высотой от уступа, равной высоте внутренней части коронки h , равной 6 мм с уступом под углом 45°.

Примеры осуществления способа

Пример 1.

20 Подготавливают 10 моляров, удаленных по ортодонтическим показаниям, путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия, через которое протягивают ортодонтическую проволоку и с ее помощью укрепляют зуб в кювете зуботехнической, после чего в кювету вносят пластмассу Протакрил-М. Далее 5 моляров обрабатывают способом по прототипу, а другие 5 моляров подвергают предварительной обработке
25 торпедовидным бором, с доведением диаметра культи зуба до 7,0–7,5 мм, препарируя жевательную поверхность культи зуба до получения плоской поверхности. Далее фиксируют хвостовик алмазной коронки, выполненной в виде полого цилиндра правильной формы с внутренним диаметром равным 6 мм и высотой внутренней стенки коронки равной 6 мм, на нижнем крае рабочей части которой имеется скос вовнутрь
30 под углом 45° и покрытие алмазной крошкой на высоту не более 20% от высоты внутренней стенки коронки, в турбинный наконечник. Препарируют культю моляра вращением алмазной коронки с водо-воздушным охлаждением. В результате обработки моляров такой алмазной коронкой формируются культи зубов правильной цилиндрической формы заданного диаметра, равного 6 мм, с высотой, равной высоте
35 внутренней части коронки h , равной 6 мм, и уступом под углом 45°.

Затем снимают с культи зуба оттиск, по которому изготавливают цельнометаллическую коронку с крепёжным кольцом в центре жевательной поверхности, в коронку вносят испытуемый цинк-фосфатный цемент «Уницем», фиксируют коронку на препарированном зубе, выдерживают образец в воде при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в
40 течение 24 часов. Образец с коронкой, зафиксированный в кювете зуботехнической, укрепляют в испытательной машине и проводят измерение адгезионной прочности цинк-фосфатного цемента «Уницем» в соединении с твердыми тканями зуба путем приложения одноосного растяжения к кольцу, расположенному на жевательной поверхности коронки и регистрируют полученные данные (Таблица 1).

45 Таблица 1. Показатели адгезионной прочности цинк-фосфатного цемента «Уницем» в соединении с твердыми тканями зуба при одноосном растяжении цельнометаллической коронки фиксированной на культю зуба (МПа)

Способ	Образцы					Среднее	Среднее квадратичное отклонение
	№1	№2	№3	№4	№5		
Прототип	3,91	4,12	5,17	4,86	6,37	4,89	0,98
Предложенный способ	4,77	4,70	4,74	4,80	4,69	4,74	0,05

Цинкфосфатный цемент «Уницем» показал величину адгезионной прочности по прототипу $4,89 \pm 0,98$ МПа, тогда как по предложенному способу обработки культы зуба $4,74 \pm 0,05$ МПа.

Пример 2.

Подготовку 10 моляров и испытания осуществляют по аналогии с Примером 1 с использованием стеклоиномерного цемента «Цемион-Ф» (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели адгезионной прочности стеклоиномерного цемента «Цемион-Ф» в соединении с твердыми тканями зуба при одноосном растяжении цельнометаллической коронки фиксированной на культю зуба (МПа)

Способ	Образцы					Среднее	Среднее квадратичное отклонение
	№1	№2	№3	№4	№5		
Прототип	4,58	4,95	5,69	5,48	5,39	5,22	0,45
Предложенный способ	5,05	5,01	4,97	5,00	4,99	5,00	0,03

Стеклоиномерный цемент «Цемион-Ф» показал величину адгезионной прочности по прототипу $5,22 \pm 0,45$ МПа, тогда как по предложенному способу обработки культы зуба $5,0 \pm 0,03$ МПа.

Приведенные примеры касаются использования коронки с алмазной крошкой с гибридной зернистостью 160-125 мкм и 63-50 мкм, но это не ограничивает использование способа оценки адгезионной прочности в соединении стоматологических материалов с тканями зуба, если это необходимо для проведения исследований зависимости адгезии от шероховатости покрытия алмазной коронки.

Как видно из таблиц, среднее квадратичное отклонение по предложенному способу имеет наименьший показатель по сравнению с прототипом, что указывает на более высокую достоверность результатов измерения адгезионной прочности стоматологических материалов в соединении с твердыми тканями зуба.

Таким образом, определение величины адгезионной прочности стоматологических материалов в соединении с твердыми тканями зуба при одноосном растяжении цельнометаллической коронки фиксированной на культю зуба по предложенному способу демонстрирует большую достоверность полученных результатов.

(57) Формула изобретения

Способ оценки адгезионной прочности в соединении стоматологических материалов с твердыми тканями зуба, включающий подготовку моляра, монтировку его в пластмассу Протакрил-М, обработку укрепленного моляра торпедовидным бором с формированием уступа на уровне эмалевоцементной границы, снятие с обработанного зуба оттиска, изготовление цельнометаллической коронки с крепёжным кольцом в центре жевательной поверхности, внесение в коронку испытуемого стоматологического материала, фиксацию коронки на препарированном зубе, выдерживание образца в воде при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов, затем укрепление образца с коронкой,

зафиксированного в кювете зуботехнической, в испытательной машине, проведение измерения адгезионной прочности стоматологического материала в соединении с твердыми тканями зуба путем приложения одноосного растяжения к кольцу, расположенному на жевательной поверхности коронки, регистрацию полученных данных, отличающийся тем, что обработку моляра торпедовидным бором осуществляют с доведением диаметра культи зуба до 7,0–7,5 мм, после чего препарируют жевательную поверхность культи зуба до получения плоской поверхности, далее формируют уступ с помощью алмазной коронки, выполненной в виде полого цилиндра правильной формы с внутренним диаметром, равным 6 мм, и высотой внутренней стенки коронки, равной 6 мм, с наличием на нижнем крае рабочей части алмазной коронки скоса вовнутрь под углом 45° , а покрытие алмазной крошкой составляет не более 20% от высоты внутренней стенки коронки, обработку ведут до получения культи зуба правильной цилиндрической формы заданного диаметра, равного 6 мм, с высотой от уступа, равной высоте внутренней части коронки h , равной 6 мм.

15

20

25

30

35

40

45