

C. Fischer, P. Gehrke

## Борьба с загрязнением

Гигиена абатментов, технологии очистки, ультразвуковая очистка  
 Kontra Kontamination (dental dialogue, 20, 03/2019, p. 78–83) © К. В. Сорокин, перевод

**Загрязнение деталей реставраций, которые институт Robert Koch-Institut относит к полукритичным или критичным, является актуальной проблемой. В статье представлена ультразвуковая технология очистки, которая позволяет удалить все загрязнения и остатки материалов, используемых в процессе обработки деталей.**

На деталях реставраций с опорой на имплантаты остаются загрязнения, возникающие в процессе их изготовления. Они могут быть внедрены в объект или находиться на его поверхности и иметь органическую или неорганическую природу. Из-за ручной доработки всех деталей не только CAD/CAM-структуры, но и все продукты из каталогов стандартных деталей имеют такие загрязнения (рис. 1).

### Загрязнения, обусловленные технологией изготовления

- Остатки материала, удаляемого в процессе автоматизированного фрезерования (стружка).
- Остатки химических веществ, используемых для промышленной отмывки.
- Остатки транспортной упаковки.
- Остатки материалов для склеивания в лаборатории (гибридные абатменты, гибридные коронки).
- Компоненты вращающихся инструментов.
- Кожный жир, масло и т. п.

### Загрязнения, связанные с предварительным применением

- Компоненты крови, секретов, выделений и других сред организма, лекарственные средства.
- Следы средств для очистки, дезинфекции и стерилизации и других субстанций, включая продукты их взаимодействия.

Абатменты имплантатов находятся в непосредственном контакте с окружающими тканями. Их поверхность, биосовместимость, свойства материала, морфология и форма оказывают непосредственное влияние на состояние мягких тканей в области имплантации. То есть мы не можем исключить негативное

биологическое и механическое воздействие имеющихся загрязнений [5]. Возможным биологическим последствием является затруднение процесса заживления мягких тканей, что может привести к развитию воспалительной реакции в костной ткани с повышенной активностью остеокластов, деструкции костной ткани и снижению стабильности имплантата [7]. С механической точки зрения наличие загрязнений на базовой поверхности приводит к снижению точности и стабильности стыковки имплантат-абатмент и расширению микрозора между ними [6].

### Возможные риски плохой и/или недостаточно эффективной очистки абатментов имплантатов

- Отсутствие или недостаточно прочное сцепление с мягкими тканями.
- Воспалительная реакция костной ткани.
- Повышенная активность остеокластов и последующая деструкция костной ткани.
- Снижение стабильности имплантата.
- Механические помехи (Mikrogap) в области стыковки имплантат-абатмент.

### ДЕТАЛИ РЕСТАВРАЦИЙ С ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТЫ – ЭТО ПРОДУКТЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Подготовка и очистка абатментов имплантатов не только подлежат регулированию законом о продуктах медицинского назначения, но и имеют очень большое значение для обеспечения безопасности пациентов при проведении стоматологического лечения и перемещении деталей между клиникой и лабораторией (рис. 2).

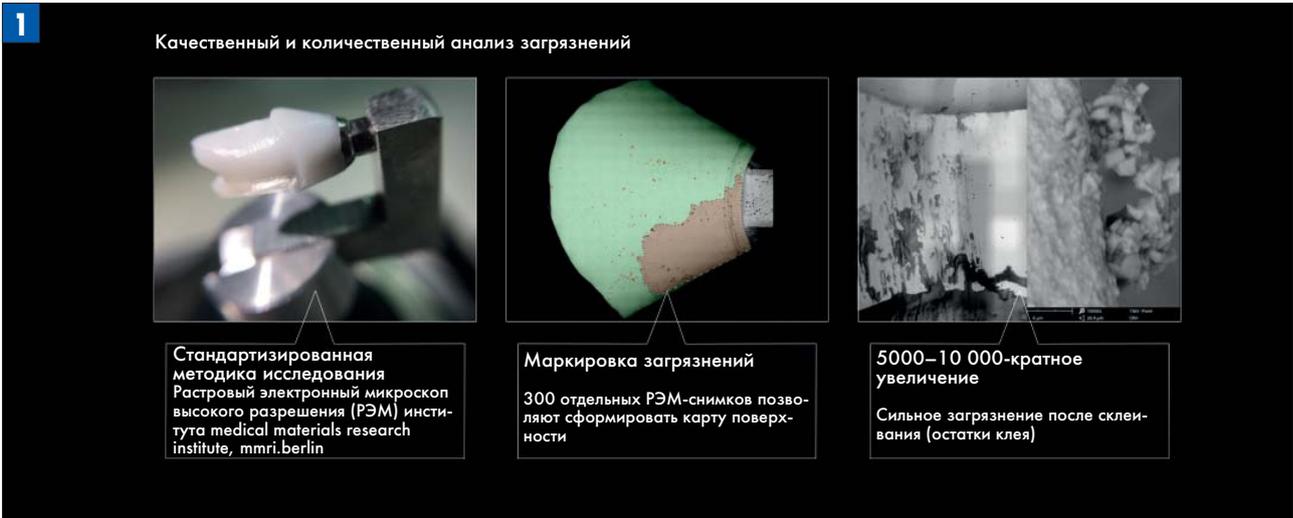


Рис. 1. Пример качественного и количественного анализа загрязнений на поверхности абатмента (РЭМ: D. Duddeck, mmri.berlin).

Рис. 2. Общая схема гигиенической обработки абатментов в соответствии с требованиями гигиены при работе с продуктами медицинского назначения [RKI 2012]].

Согласно действующим гигиеническим рекомендациям DAHZ, обязанность по оценке гигиенического состояния деталей реставраций возлагается на стоматолога. То есть за все отвечает стоматолог. Поскольку при изготовлении в зуботехнической лаборатории и до применения в клинике детали подвергаются гигиенической обработке, которая выполняется разными людьми, рекомендуется запротоколировать мероприятия, проведенные в лаборатории. Этот протокол должен быть приложен к передаваемым изделиям [2].

При проведении имплантологического лечения очистке абатментов и деталей реставраций с опорой на имплантаты нужно уделять очень большое внимание. Методы эффективной дезинфекции и при необходимости последующей стерилизации четко определены только для продуктов медицинского назначения [3]. Для правильного понимания технологического процесса необходимо дать четкое определение следующим процессам.

**Очистка**

Под очисткой понимают процесс удаления загрязнений (например, пыль, химические вещества, микроорганизмы, органические вещества) [11].

**Дезинфекция**

Дезинфекция – это процесс, благодаря которому с помощью стандартизированных средств с количественно доказанной эффективностью происходит сокращение количества способных к размножению микроорганизмов за счет их уничтожения/дезактивации. Целью этого процесса является приведение предмета/области в состояние, в котором от него больше не может исходить никакой угрозы инфекционного заражения [12].

**Стерилизация**

В процессе стерилизации разрушаются живые микроорганизмы, включая промежуточные формы (например, споры) и вирусы. В реальности провести полную стерилизацию со 100% гарантией не удастся [8]. В связи с этим следует напомнить, что в 2017 г. EADT провела комплексное исследование отдельных процессов очистки и на основе актуальных литературных данных разработала четкие рекомендации для пользователей [4]. На практике применяются следующие процессы очистки, которые, однако, только ограниченно можно использовать для обработки деталей реставраций с опорой на имплантаты.

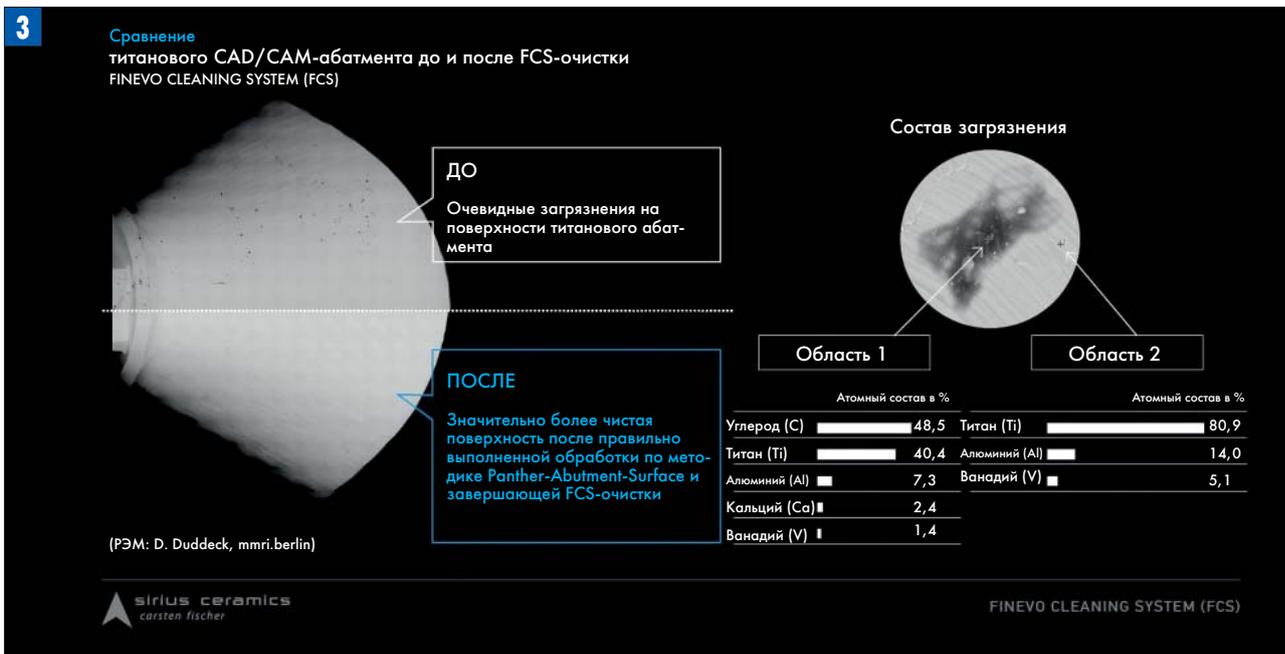


Рис. 3. Finevo Cleaning System (FCS) представляет собой проверенную трехступенчатую технологию ультразвуковой очистки, которая в последние годы благодаря своей практичности и невысоким затратам пользуется все большей популярностью.

#### • **Обработка горячим водяным паром**

В соответствии с данными RKI обработка водяным паром не относится к рекомендованным процессам для очистки абатментов с доказанной эффективностью. Такими мероприятиями являются только очистка и дезинфекция (DIN EN ISO 14937: 2010-03).

#### **ВНИМАНИЕ**

Горячий пар не обладает никаким очищающим действием!

#### • **Автоклавирование**

Автоклавирование может оказывать негативное влияние на свойства поверхности и долговременную стабильность (деградация) материалов и не позволяет устранить загрязнения, оставшиеся после механической обработки. Таким образом, автоклавирование применимо только для однокомпонентных титановых абатментов с ограниченной эффективностью очистки.

#### • **Стерилизация с оксидом этилена**

Воздействие паров оксида этилена является вариантом процесса стерилизации, который не рекомендуется к применению в зуботехнических лабораториях.

#### • **Гамма-облучение**

Этот метод не рекомендуется для стерилизации абатментов в зуботехнических лабораториях.

#### • **Ультрафиолет**

Облучение УФ-светом представляет собой метод стерилизации поверхности и не рекомендуется для применения в зуботехнических лабораториях.

#### • **Аргонная плазма**

Обработка плазмой — это совсем новый метод очистки деталей реставраций с опорой на имплантаты. Существует всего несколько, частично весьма многообещающих in vitro и in

vivo исследований на эту тему. Обработка аргонной плазмой может стать хорошим решением, однако по состоянию на сегодня его нельзя считать рекомендованным процессом для очистки абатментов с доказанной эффективностью [1].

#### • **Ультразвук**

Очистка с помощью ультразвука (трехступенчатая техника очистки FCS по концепции Gehrke/Fischer) дает очень хороший результат с чистой поверхностью, а также выраженным антибактериальным действием.

FCS (Finevo Cleaning System) представляет собой проверенную трехступенчатую технологию ультразвуковой очистки, которая в последние годы пользуется все большей популярностью благодаря своей практичности, экономичности и высокому качеству очистки. Эта технология обеспечивает надежное удаление следов обработки и других загрязнений на поверхности титана, диоксида циркония и гибридной керамики (рис. 3).

#### **Основные этапы технологии FCS**

- **Этап № 1:** препарат Finevo 01, 5 мин в ультразвуковой ванне при 30 °С.
- **Этап № 2:** этиловый спирт 80%, 5 мин в ультразвуковой ванне при 30 °С.
- **Этап № 3:** промывка чистой водой, 5 мин в ультразвуковой ванне при 30 °С.

#### **Правильный рабочий процесс в лаборатории**

**а)** Двухкомпонентные абатменты сначала склеиваются в соответствии с рекомендациями производителя.

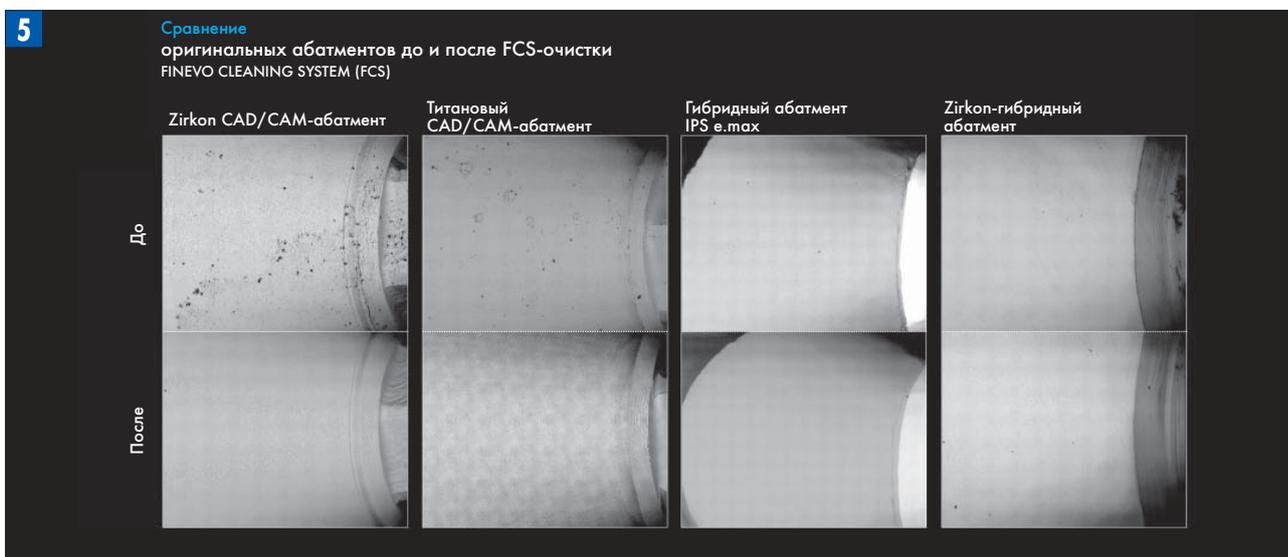
**б)** Удаление излишков клея в процессе обработки поверхности. Для этой операции хорошо зарекомендовали себя инструменты Panther Abutment Surface.

**в)** Очистка по представленной выше методике. Этапы 1–3 выполняются в отдельных емкостях в ультразвуковой ванне при температуре 30 °С.



Рис. 4. Работа с FCS в лаборатории: двухкомпонентные абатменты сначала склеиваются в соответствии с рекомендациями производителя, излишки клея удаляются в процессе обработки поверхности (Panther rough, Panther smooth), очистка выполняется в отдельных емкостях в ультразвуковой ванне при температуре 30 °С.

Рис. 5. Эффективность FCS-технологии проверялась на оригинальных абатментах. Более подробная информация доступна на [info@sirius-ceramics.com](mailto:info@sirius-ceramics.com) и у [bredent GmbH & Co. KG](http://bredent.com), поскольку FCS-система распространяется также и через представительства компании bredent.



г) Все детали очищены, свободны от микроорганизмов (рис. 4).

### Важная рекомендация

Для удаления остатков жидкости очищенные детали не следует обдувать сжатым воздухом из лабораторного компрессора, для этого можно использовать только чистый сжатый воздух из баллона.

Трехступенчатая технология очистки является практичным способом обработки, который позволяет воспроизводимо получать чистые и дезинфицированные абатменты. Эта технология соответствует всем современным требованиям и рекомендуется к применению в качестве стандартизированного и надежного метода повседневной очистки и дезинфекции стандартных и индивидуальных одно- и двухкомпонентных абатментов из титана и керамики (рис. 5).

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- DAHZ – Рабочая группа Германии по гигиене в стоматологии dahz.org.
- RKI – институт Robert Koch.
- MPG – закон о продукции медицинского назначения Германии.
- EADT – European Associations of Dental Technology.
- KRINKO – Комиссия по гигиене и профилактике инфекционного заражения в медицинских учреждениях [9].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Canullo et al. 2013a, Canullo et al.2015, Canullo et al. 2013c, Canullo et al. 2017c, Canullo et al. 2016c, Duske et al. 2015, Duske et al. 2012, Garcia et al. 2017, Micarelli et al. 2013
2. DAHZ 2018
3. Diab-Elschahawi et al. 2010, RKI 2012, Roth et al. 2010
4. EADT. Zahntechnische Aufbereitungs-und Reinigungsverfahren von Implantat-Aufbauten. EADT-Empfehlungen auf Basis von zahntechnisch relevanten Fragestellungen <https://eadt.de/downloads/> [03.07.2018]. 2017
5. Gehrke P, Tabellion A, Fischer C. Microscopical and chemical surface characterization of CAD CAM zircona abutments after different cleaning procedures. A qualitative analysis. J Adv Prosthodont 2015;7:151–159.
6. Micarelli C, Canullo L, Baldissara P, Clementini M. Implant abutment screw reverse torque values before and after plasma cleaning. Int J Prosthodont 2013;26:331–333
7. Mishra PK, Wu W, Rozo C, Hallab NJ, Benevenia J, Gause WC. Micrometer-sized titanium particles can induce potent Th2-type responses through TLR4-independent pathways. J Immunol 2011; 187:6491–6498.
8. MPBetreibV 2017, RKI 2012
9. MPBetreibV 2017, RKI 2012
10. MPBetreibV 2017, RKI 2012
11. RKI 2004
12. RKI 2004



**Carsten Fischer**

Зубной техник, национальный и международный эксперт, вице-президент EADT, владелец компании sirius ceramics.

Для контактов: [fischer@sirius-ceramics.com](mailto:fischer@sirius-ceramics.com)  
[www.sirius-ceramics.com](http://www.sirius-ceramics.com)



**Peter Gehrke**

Доктор, сотрудник клиники Prof. Dr. Dhom & Kollegen.