

DENTAL TRIBUNE

The World's Dental Newspaper • Russia



Газета «Dental Tribune Russia» зарегистрирована в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Номер свидетельства ПИ № ФС 77-79107 от 08.09.2020 г.

РОССИЯ

Ноябрь 2021

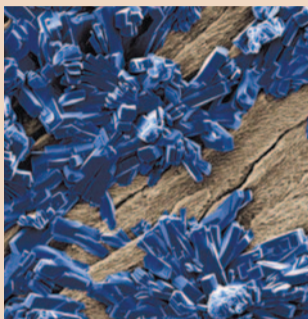
№8, ТОМ 2



Эндодонтия

Пломбирование корневых каналов с использованием биокерамического силера
Несмотря на тот факт, что разложение и растворение гуттаперчи и силера в долгосрочной перспективе ухудшают результаты эндодонтического лечения, эти традиционные материалы по-прежнему широко применяются при пломбировании корневых каналов в рамках самых разных протоколов.

► с. 5



Новости

В погоне за белоснежной улыбкой: перекись водорода наносит значительный вред дентальным клеткам
Пациенты по-прежнему хотят, чтобы их зубы стали белее, и врачам важно понимать, насколько то или иное отбеливающее средство опасно для стоматологического здоровья.

► с. 8



Новости

Телестоматология как реальная альтернатива очным первичным консультациям
За долгие месяцы, прошедшие с начала пандемии COVID-19, видеоконференции сделали привычным способом общения во многих сферах деятельности, не исключая и стоматологию.

► с. 16

Как искусственный интеллект способствует развитию стоматологических технологий

Брендан Дэй
Dental Tribune International

КЕЛЬН, Германия: последние годы искусственный интеллект (ИИ) все более активно используется в самых разных сферах. Не является исключением и стоматология. Прогрессивные клиники, стремящиеся к цифровизации и оптимизации своей работы, задействуют технологии ИИ в рамках предварительных консультаций, планирования лечения, хирургических процедур и послеоперационного ухода. Попробуем рассмотреть некоторые тенденции и понять, какая роль отведена ИИ в стоматологии будущего.

Одним из наиболее ярких примеров успешного использования ИИ в стоматологии, безусловно, является компания DentalMonitoring, созданная во Франции в 2014 г. и занимающаяся ортодонтическими технологиями. Она разработала решения на основе ИИ, которые позволяют анализировать фотографии и трехмерные изображения, следить за перемещением зубов и прогнозировать его с помощью виртуального моделирования, а также создавать реалистичные модели предполагаемых результатов лечения. Сегодня это некогда скромное малое предприятие насчитывает свыше 400 сотрудников в 53 странах мира и получает инвестиции от таких гигантов стоматологического рынка, как, например, Straumann Group.

Успех DentalMonitoring – а также телестоматологии, развитие которой изрядно стимулировала пандемия COVID-19, – способствовал появлению новых идей, связанных с использованием ИИ. Сетевая платформа и приложение Smilo.ai, запущенные в феврале 2021 г., предлагают пациентам загрузить фотографии зубов, которые затем анализируются ИИ. В случае выявления какой-либо проблемы сервис может связать пациента со стоматологом для виртуальной или, в зависимости от положения дел, личной консультации.

В том же русле действует и молодая норвежская компания Attent, основанная в 2020 г. под девизом «стоматологическая клиника у вас дома». С помощью внутриротового сканирующего устройства пациенты могут загрузить в приложение сканы своих зубов, которые затем будут проанализированы искусственным интеллектом на предмет наличия кариозных поражений и дефектов эмали. Компания Attent считает, что благодаря этому пациенты

смогут избежать лишних контрольных осмотров.

Речь, однако, не только о контрольных осмотрах и процедурах. Американская компания Pearl, занимающаяся разработкой программного обеспечения, только что выпустила приложение Second Opinion, которое помогает стоматологам выявлять патологии на рентгенограммах. Это приложение с искусственным интеллектом стало первой на европейском рынке программой, предназначенной для выявления рентгенологических признаков всего спектра заболеваний и патологий, и дополнило собой ряд ранее разработанных компанией запатентованных решений для машинного распознавания и анализа образов, призванных повысить эффективность и точность работы стоматологов самых разных специальностей.

Ветераны вступают в игру

Потенциал ИИ понятен не только молодым новаторам. В апреле этого года датская стоматологическая компания 3Share запустила 3Share Automate, первый в мире сервис для моделирования коронок исключительно



Искусственный интеллект уже влияет на клиническую практику, и по мере цифровизации стоматологии это влияние будет только усиливаться. (Иллюстрация: LuckyStep/Shutterstock)

ных о фотополимеризации различных материалов это устройство точно измеряет излучение любой полимеризационной лампы и рассчитывает оптимальное время полимеризации для конкретного материала.



Ряд исследований продемонстрировал преимущества использования ИИ в различных областях клинической практики. (Иллюстрация: Panchenko Vladimir/Shutterstock)

силами ИИ. Разработанный компанией алгоритм способен за пять минут смоделировать любое количество коронок и предназначен для использования в периоды наибольшей загруженности лабораторий.

3M Oral Care – еще один международный гигант, недавно вложивший средства в ИИ. В декабре 2020 г. компания объявила о том, что в партнерстве с Bluelight Analytics разработала радиометр Bluelight CheckUp. С помощью ИИ и обширной базы дан-

Перспективы исследований

Будучи заместителем главы отделения хирургической, терапевтической и профилактической стоматологии Университетской клиники «Шарите», профессор Falk Schwendicke держит руку на пульсе времени. В прошлогодней беседе с ДТН он рассказал об интеграции искусственного интеллекта в цифровые рабочие процессы. По его словам, ИИ участвует во всем, «от виртуального моделирования до трехмерной печати и фрезерования».

«Мне нравится думать об ИИ как об инструменте, помогающем стоматологам эффективнее использовать данные», – сказал профессор Schwendicke.

«Например, мы часто располагаем снимками одних и тех же участков полости рта пациента, сделанными в разное время. Анализ таких изображений с помощью ИИ позволит клиницисту лучше понять, что происходит с пациентом, и выявить изменения, которые в противном случае, без сравнения снимков, могут остаться незамеченными», – пояснил он.

Профессор Schwendicke не ограничивается теоретизированием: он является одним из авторов проекта по

ИИ. В статье, опубликованной в первой половине этого года, междисциплинарная группа исследователей из США описала разработанный ею инновационный алгоритм машинного обучения, который поможет стоматологам оценивать риск развития перимплантита и прогнозировать результаты его лечения.

Алгоритм, получивший название FARDEEP, которое расшифровывается как Fast and Robust Deconvolution of Expression Profiles («Быстрая и надежная деконволюция профилей экспрессии»), ученые использовали для анализа клинических, микробных и иммунных профилей группы пациен-

«Мне нравится думать об ИИ как об инструменте, помогающем стоматологам эффективнее использовать данные», – профессор Falk Schwendicke, Университетская клиника «Шарите», Берлин

разработке dentalXrai Pro, программы, позволяющей стоматологам анализировать рентгенограммы с использованием ИИ. Программа DentalXrai Pro задействует мощности высокопроизводительных компьютеров и использует алгоритмы, созданные путем машинного обучения на базе обширной библиотеки рентгенограмм. По мнению профессора Schwendicke, эта программа станет для стоматологов своего рода независимым цифровым консультантом.

Еще одно исследование позволяет оценить, насколько широко в клинической работе может применяться

тов с имплантатами, проходивших лечение с целью коррекции выраженных дефектов перимплантных тканей путем регенерации последних. С помощью этого алгоритма исследователи смогли измерить относительные уровни определенных болезнетворных бактерий и полезных иммунных клеток в каждом образце ткани, взятом у пациентов.

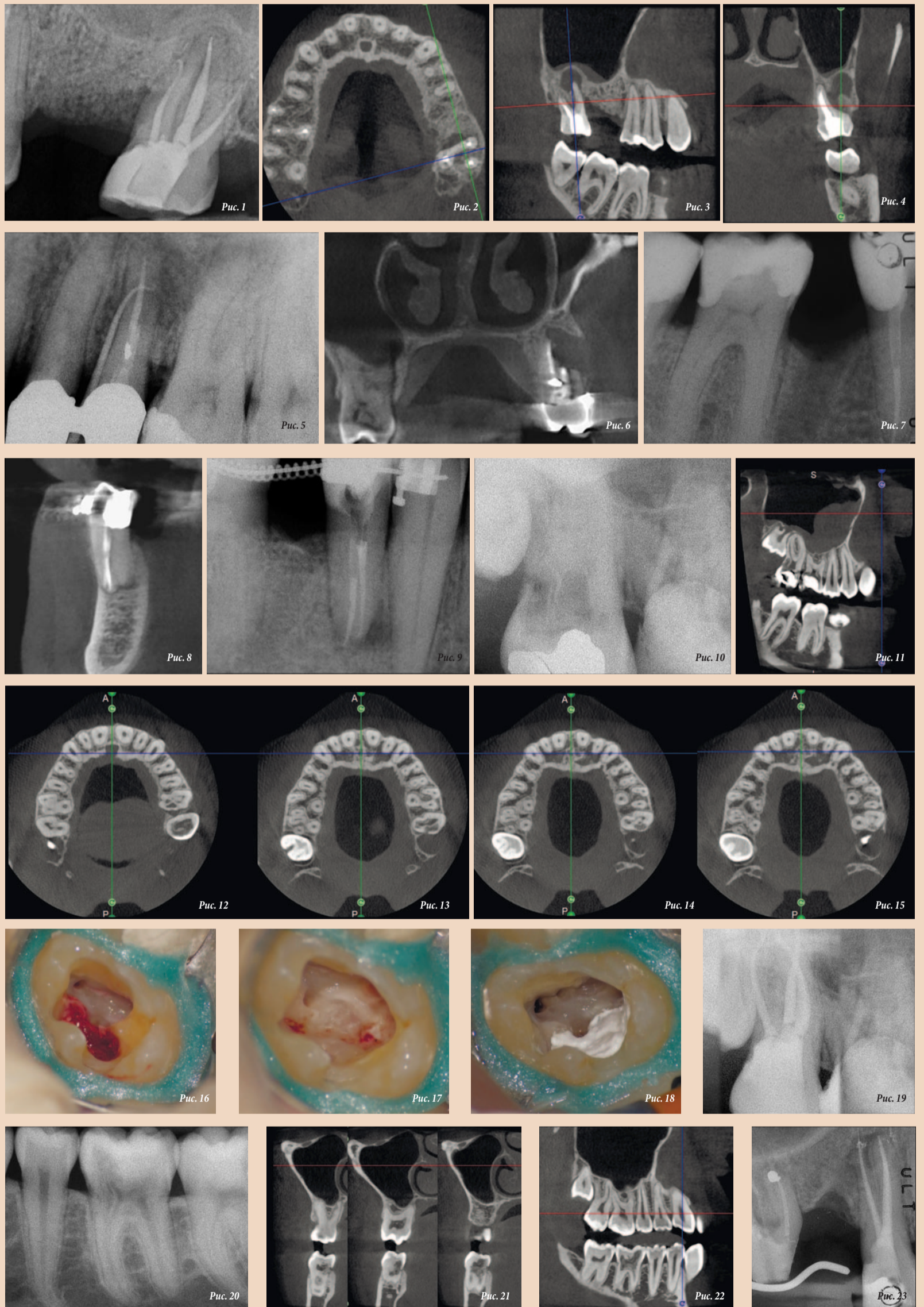
Способы и сферы применения ИИ могут варьировать, но ясно одно: искусственный интеллект уже влияет на клиническую практику, и по мере цифровизации стоматологии это влияние будет только усиливаться. ■

Использование 3D-технологий в диагностике и лечении эндодонтических заболеваний

За последние годы технологии, связанные с эндодонтическим лечением, претерпели настоящую революцию. На протяжении десятилетий основным источником информации для диагностики и планирования лечения служили традиционные рентгенограммы, которые в силу очевидных причин не способны обеспечить правильную визуализацию анатомии корневых каналов. Это создавало ряд технических проблем, которые, хотя и были преодолимы за счет опыта клинициста, до недавнего времени оставались нерешенными. Особенно это касалось диагностики.

Автор начал использовать конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) более десяти лет назад: необходимо отметить, что если в то время томографическая аппаратура была отнюдь не приспособлена для целей эндодонтии, то современные, все более совершенствующиеся специализированные устройства значительно расширяют возможности диагностики и лечения. Чтобы поставить точный диагноз, эндодонтист должен тщательно изучить и оценить анатомию системы корневых каналов, а для этого требуются средства получения изображений с высоким разрешением и компьютерные программы, позволяющие компилировать такие изображения и свободно вращать полученные снимки, видя при этом неискаженную картину. Может показаться, что для этого подходит масса аппаратных решений, однако это далеко не так. За последнее десятилетие автор имел возможность поработать с целым рядом устройств и программ: лишь немногие из них можно успешно применять в эндодонтии. Вот уже несколько лет в нашей клинике с большим успехом используется аппарат Trium компании ASTEON. Он позволяет получать очень точные, детализированные изображения, а чрезвычайно простая и удобная программа ASTEON Imaging Suite дает возможность выявлять мельчайшие различия между томографическими срезами, имеющие огромное значение в контексте диагностики и выбора стратегии лечения эндодонтических заболеваний. Чтобы определить верный подход в конкретной ситуации, одного только опыта клинициста бывает недостаточно, и зачастую зубы, которые изначально предполагалось подвергнуть ортоградному лечению, после оценки с помощью КЛКТ оказываются подлежащими хирургическому вмешательству, и наоборот. Таким образом, можно смело говорить о том, что возможность быстро и легко проводить такие обследования значительно снижает долю неправильных диагнозов и, следовательно, клинических ошибок.

Первый из представленных в этом обзоре клинических случаев служит прекрасной иллюстрацией того, как сложно установить источник симптомов по одной только рентгенограмме. Последняя, как можно убедиться, не позволяет не только с уверенностью говорить о наличии поражения, но и, что еще важнее, определить его размер, морфологию и тип. С другой стороны, трехмерная визуализация дает исчерпывающую картину: на коронарных и сагиттальных срезах отчетливо видно крупное поражение, расположенное между верхушкой мезиального корня моляра и областью фуркации, а осевые срезы позволяют точно оценить анатомию системы корневых каналов и, в частности, форму мезиального корня, который в данном случае сливается с небным корнем. Такая визуализация создает



условия для точной диагностики и правильного выбора стратегии лечения в данном конкретном случае (рис. 1–4).

На рис. 5 и 6 представлен премоляр верхней челюсти, фистулограмма которого показала наличие в апикальной области поражения, распространяющегося примерно до средней трети корня. Традиционно в подоб-

ных случаях прибегают к ортоградному лечению, однако благодаря КЛКТ удалось понять, что в результате предшествующего лечения зуб был необратимо поврежден и, следовательно, подлежал удалению.

Совершенно иная ситуация имела место в случае премоляра нижней челюсти, представленного на рис. 7–9. В отсутствие рентгенологических при-

знаков поражения и несмотря на, несомненно, верный подход к лечению, выбранный предыдущим врачом, пациент жаловался на персистирующую боль, возникавшую как спонтанно, так и при перкуссии. Поскольку первичное эндодонтическое вмешательство было проведено безупречно, речь могла идти о хирургической операции, которая должна была дать большую гаран-

тию успеха, чем повторное ортоградное лечение. Ввиду некоторых сомнений в диагнозе было принято решение провести трехмерное исследование, которое и позволило выявить нелеченный язычный канал, являвшийся причиной симптомов. Селективное лечение этого канала дало успешные результаты и помогло избавить пациента от боли.

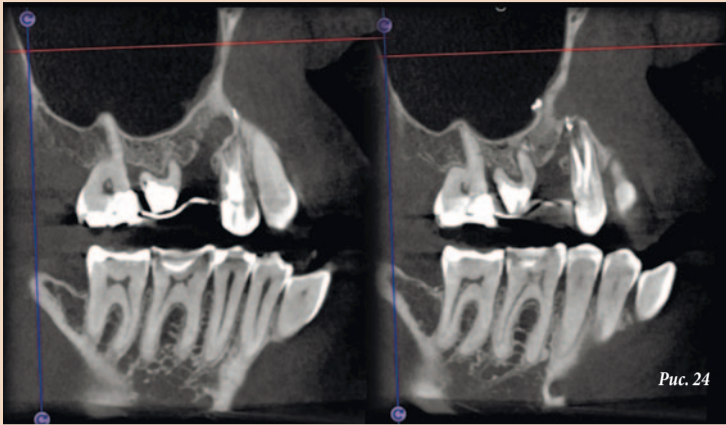


Рис. 24

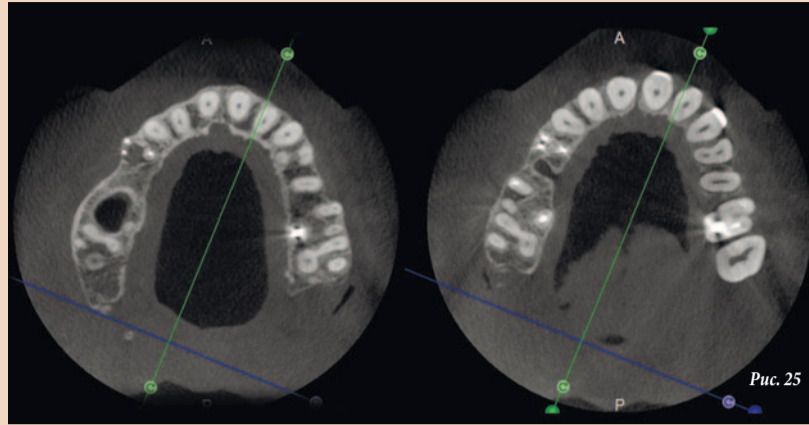


Рис. 25

Безусловно, одной из наиболее сложных патологий является внешняя инвазивная резорбция корня, при которой подход к лечению во многом зависит от размера поражения. В этом случае разумно провести тщательную оценку размеров и расположения области резорбции; вероятность успеха лечения напрямую связана с правильным планированием вмешательства, которое может быть выполнено только после изучения КЛКТ-сканов. При этом чрезвычайно важно иметь в своем распоряжении снимки в разных проекциях, особенно осевые срезы, которые, как показывает практика, дают наиболее ценную в контексте эндодонтической диагностики информацию.

Сравнение двух зубов, представленных на рис. 10–22, показывает, насколько важен правильный анализ всех срезов КЛКТ. В случае моляра верхней челюсти можно видеть, что поражение, которое начинается на дистальной поверхности корня и распространяется на пульпарную камеру, расположено в пределах коронковой части зуба, особо не затрагивая дно пульпарной камеры (см. рис. 10–15). На рис. 16–19 показаны этапы вмешательства, от очищения области резорбции до восстановления дефекта с помощью биокерамического цемента. Заключительная рентгенограмма демонстрирует состоятельность результатов консервативного эндодонтического лечения зуба. Принципиально другая картина наблюдается в случае моляра нижней челюсти: скан КЛКТ четко показывает, что резорбция затронула дно пульпарной камеры, распространившись вплоть до области фуркации, чего нельзя увидеть на традиционной рентгенограмме (см. рис. 20–22).

Предоперационное обследование с помощью КЛКТ полезно в ситуациях, требующих хирургического вмешательства, поскольку позволяет не только подтвердить наличие поражения, но и, определив его размеры и расположение, спланировать процедуру, предусмотрев, в частности, разрез того или иного типа. Это хорошо иллюстрирует представленный на рис. 23–25 клинический случай. Рентгенограмма не дает возможности точно определить размер поражения, не только охватывающего верхушечную область премоляра, но и распространяющегося на дистальный по отношению к премоляру участок, где зуб отсутствует. Для успешного заживления тканей на этом участке необходимо было прибегнуть к регенеративным процедурам с отслоением лоскута и установкой мембраны – манипуляциям, предполагающим совершенно иной подход, чем при эндодонтическом хирургическом лечении. Снимки, сделанные в ходе операции (рис. 26–28), отражают различные этапы этого вмешательства. Конусно-лучевая компьютерная томография, проведенная через 12 мес после операции, подтвердила полное заживление периапикальной области и отличную интеграцию трансплантата (рис. 29–31).

Еще одним значительным преимуществом данной трехмерной технологии является возможность использовать минимально инвазивный подход при формировании полости доступа. Прекрасным примером слу-

жит клинический случай лечения инвагинированного зуба. Скан КЛКТ показывает наличие двух от-

дельных систем корневых каналов и кариозного поражения в области инвагинации. Соответственно, выбран-

ная стратегия предусматривала эндодонтическое лечение одной системы корневых каналов с сохране-

нием витальности другой части пульпы. Фотографии, сделанные в ходе процедуры, показывают, как с помощью хирургического микроскопа можно, ориентируясь на данные КЛКТ, минимально инвазивно обеспечить доступ, сохранив большую часть здоровых структур клинической коронки и, соответственно, витальность не затронутой патологией части зуба. Контрольные рентгенограммы подтверждают полное заживление поражения и отсутствие каких-либо признаков патологии витальной части зуба на протяжении 6 лет после вмешательства (рис. 32–37).

→ DT стр. 4

Реклама

Москва, Россия
25-28.04.2022



ДЕНТАЛ
САЛОН

51-Й МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Крокус Экспо,
павильон 2, залы 7, 8

dental-expo.com



КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

DENTALEXPO®

+7 499 707 23 07 | info@dental-expo.com

Стратегический партнер:



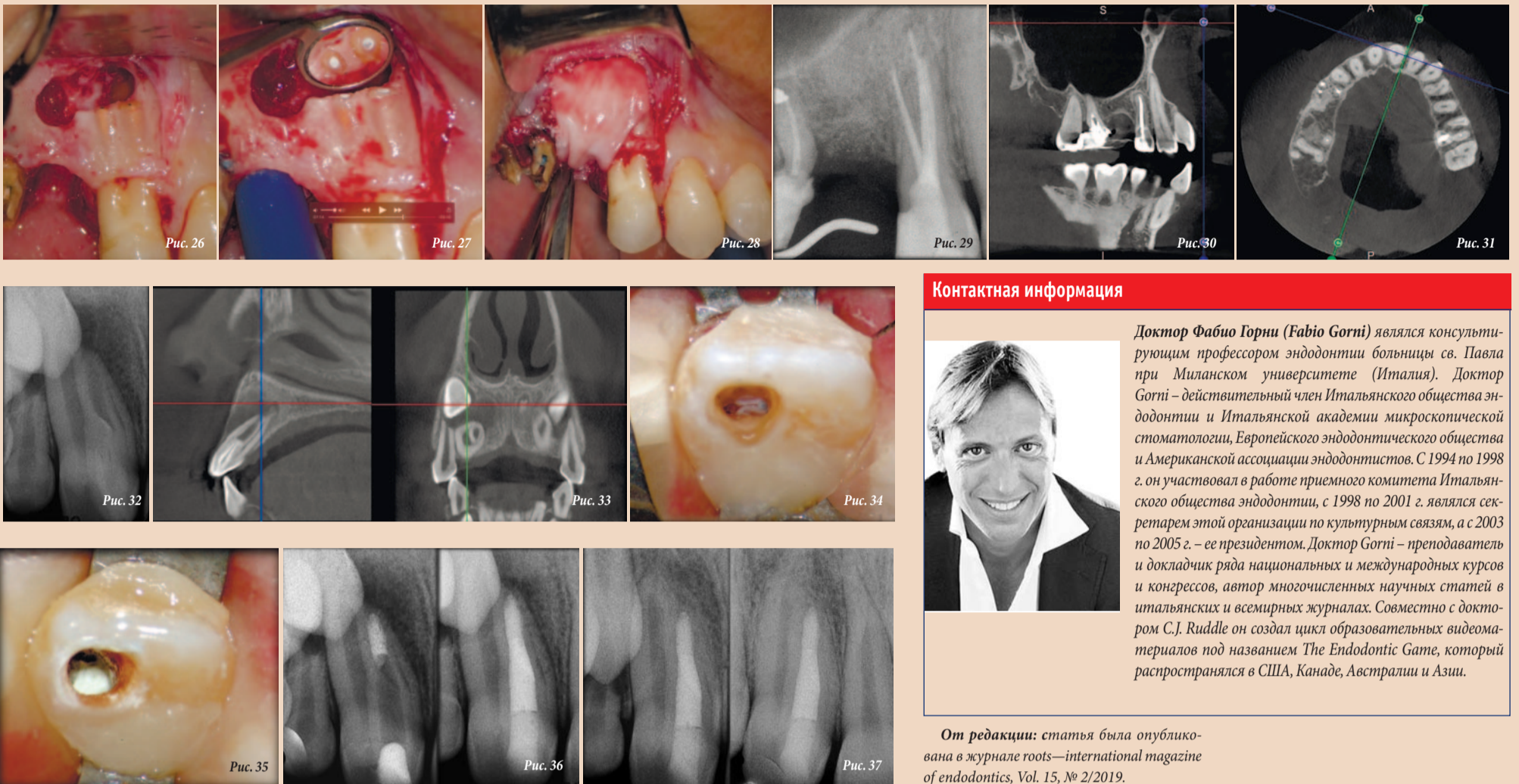
Стоматологическая
Ассоциация
России (СТАР)

[dentalexporussia](https://www.instagram.com/dentalexporussia)

[dentalexpo.russia](https://www.facebook.com/dentalexpo.russia)

vk.com/dentalexpomoscow

t.me/dentalexporussia



Контактная информация



Доктор Фабио Горни (Fabio Gorni) является консультирующим профессором эндодонтии больницы св. Павла при Миланском университете (Италия). Доктор Gorni – действительный член Итальянского общества эндодонтии и Итальянской академии микроскопической стоматологии, Европейского эндодонтического общества и Американской ассоциации эндодонтистов. С 1994 по 1998 г. он участвовал в работе приемного комитета Итальянского общества эндодонтии, с 1998 по 2001 г. являлся секретарем этой организации по культурным связям, а с 2003 по 2005 г. – ее президентом. Доктор Gorni – преподаватель и докладчик ряда национальных и международных курсов и конгрессов, автор многочисленных научных статей в итальянских и всемирных журналах. Совместно с доктором C.J. Ruddle он создал цикл образовательных видеоматериалов под названием *The Endodontic Game*, который распространялся в США, Канаде, Австралии и Азии.

От редакции: статья была опубликована в журнале *roots—international magazine of endodontics*, Vol. 15, № 2/2019.

← **DI** стр. 3

Вакцинация работников стоматологии от COVID-19: защита от вируса или условие найма?

Ивета Рамонайте
Dental Tribune International

АЛЕКСАНДРИЯ, Виргиния, США: сегодня, спустя месяцы после начала кампании вакцинации от COVID-19, становится совершенно очевидно, что, несмотря на достигнутые успехи, привить весь мир, как предполагалось ранее, вряд ли удастся: препятствует этому как дефицит вакцин, так и антипрививочные настроения. В свете последних некоторые стоматологические организации призывают правительства сделать вакцинацию от COVID-19 обязательной, чтобы обеспечить максимальный уровень защиты сотрудников, и настаивают на том, что наличие прививки должно быть обязательным условием приема на работу.

По данным Всемирной организации здравоохранения, по состоянию на 6 сентября 2021 г. жители Земли получили в общей сложности 5 352 927 296 доз вакцины. Цифры впечатляют, но недавние исследования показали, что среди работников здравоохранения, включая студентов-стоматологов, есть довольно много людей, которые отнюдь не спешат привиться от COVID-19. Причинами отказа от вакцинации являются недоверие к правительству, сомнения в безопасности вакцин и противоречивость информации, публикуемой различными СМИ.

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) не настаивает на обязательной вакцинации, однако на его сайте говорится, что штаты, местные власти или работодатели могут требовать ее, если это не противоречит законодательству штата. При этом обязательная вакцинация не может распространяться на лиц с медицинскими противопоказаниями и тех, кто отказывается от прививки по религиозным соображениям.



Нет прививки – нет работы? Многие стоматологические организации требуют, чтобы их сотрудники вакцинировались от COVID-19, угрожая серьезными последствиями в случае отказа. (Иллюстрация: MDV Edwards/Shutterstock)

Некоторые федеральные и региональные органы власти уже начали обязывать своих сотрудников пройти вакцинацию, чтобы ограничить распространение вируса. На этой волне порядка десяти стоматологических организаций, включая Американскую ассоциацию стоматологических и челюстно-лицевых исследований (AADOOCR), недавно выпустили совместное заявление, в котором призывают правительство сделать вакцинацию от COVID-19 обязательной для всех работников здравоохранения, включая студентов стоматологических факультетов, ординаторов, волонтеров, внештатных клинических преподавателей и независимых подрядчиков. В этом же заявлении сказано, что вакцинация от COVID-19 должна быть условием найма на работу и что требование обязательной вакцинации должно распространяться на всех работников стоматологической клиники или учебного заведения.

FDA одобряет первую вакцину от COVID-19

В конце августа FDA выдало полное разрешение на применение вакцины Pfizer-BioNTech от COVID-19, извест-

ной как Comirnaty. Это должно способствовать большему доверию к вакцине и может послужить поводом для введения обязательной вакцинации во всех государственных секторах, включая и стоматологию.

«Одобрение FDA может стать источником уверенности и существенным доводом в пользу вакцинации», – комиссар FDA доктор Janet Woodcock

«Одобрение вакцины Управлением – это важная веха на пути к победе над COVID-19. Хотя и эта, и прочие используемые сейчас вакцины удовлетворяют жестким научным стандартам, которыми FDA руководствуется при выдаче экстренного разрешения на применение, теперь общественность может быть полностью уверена в том, что вакцина Comirnaty соответствует самым высоким стандартам Управления в отношении эффективности, безопасности и качества», – отметила комиссар FDA доктор Janet Woodcock в пресс-релизе. – На сегодня множество людей уже успешно вакцинировалось от COVID-19, но мы понимаем, что для некоторых одобрение FDA может стать ис-

точником уверенности и существенным доводом в пользу вакцинации. Это знаменательное событие делает нас еще на один шаг ближе к тому, чтобы переломить ситуацию и улучшить эпидемиологическую обстановку в США».

AADOOCR откликнулась на одобрение первой вакцины от COVID-19, заявив в своем пресс-релизе: «Сообщив 23 августа 2021 г. о выдаче полного разрешения на использование вакцины Pfizer-BioNTech от COVID-19 для лиц старше 16 лет, FDA полностью подтвердило ее безопасность и эффективность. Ожидается, что полное одобрение двух других вакцин, в настоящее время имеющих экстренное разрешение на применение, произойдет в ближайшие недели».

Согласно AADOOCR, за обязательную вакцинацию выступает и Президент Байден, который ранее отметил, что руководители коммерческих и некоммерческих организаций могут

рассматривать санкцию FDA как вескую причину для того, чтобы требовать от своих сотрудников пройти вакцинацию или быть готовыми к серьезным последствиям.

«Как лидеры здравоохранения и медицинских исследований, мы должны ратовать за внедрение норм и правил, подкрепленных научными доказательствами, – пишет в пресс-релизе президент AADOOCR профессор Jacques E. Nör, руководитель лаборатории стоматологического факультета Мичиганского университета. – Вакцинация от COVID-19 совершенно необходима для сохранения здоровья и обеспечения безопасности работников стоматологии и наших пациентов».

Американская стоматологическая ассоциация (ADA) по-прежнему не поддерживает обязательную вакцинацию

В то время как принцип обязательной вакцинации работников стоматологии находит поддержку у все большего числа стоматологических организаций, ADA отмечает, что не является сторонницей обязательной вакцинации работников стоматологии и продолжает выступать за добровольную вакцинацию.

Обосновывая позицию Ассоциации, ее представитель сказал в беседе с *Dental Tribune International*: «Опрос, проведенный в июне нашим Институтом политики в области здравоохранения, показал, что 90% стоматологов полностью привиты от COVID-19, а 93,4% респондентов получили как минимум одну дозу вакцины. Вместе с тем, как свидетельствует исследование, опубликованное в *Journal of the American Dental Association*, по состоянию на июнь 2020 г., т. е., на период до начала кампании вакцинации, положительные результаты теста на COVID-19 наблюдались менее чем у одного процента стоматологов. Кроме того, 99% стоматологов используют дополнительные меры инфекционного контроля, например, скрининг пациентов и усиленную дезинфекцию».

Представитель ADA отметил, что Ассоциация следует рекомендациям, составленным Центром по контролю и профилактике заболеваний, и призывает стоматологов вакцинироваться. «Хотя ADA не выступает за обязательную вакцинацию в масштабах всей страны, мы настаиваем на том, чтобы региональные и местные стоматологические объединения использовали все доступные им стратегии борьбы с COVID-19, исходя из эпидемиологической обстановки на местах», – добавил он. **DI**

Пломбирование корневых каналов с использованием биокерамического силера

Пересмотр традиционных протоколов obturation

Несмотря на тот факт, что разложение и растворение гуттаперчи и силера в долгосрочной перспективе ухудшают результаты эндодонтического лечения, эти традиционные материалы по-прежнему широко применяются при пломбировании корневых каналов в рамках самых разных протоколов [1]. Таков исторически сложившийся парадокс: биохимическая изоляция канала с помощью гуттаперчи и силера, качество которой со временем заметно снижается, все еще остается золотым стандартом эндодонтии. Биокерамика обладает физическими, химическими и биологическими свойствами, которые избавляют ее от недостатков, присущих традиционным материалам для пломбирования корневых каналов. Биокерамика отличается биологической инертностью (не взаимодействует с биологическими системами), биоактивностью (оказывает на окружающие ткани благотворное воздействие) и биоразлагаемостью (в конечном счете замещается тканями или встраивается в них). Эти свойства биокерамики создают предпосылки для щадящего консервативного препарирования корневых каналов с максимальным сохранением естественных структур зуба (рис. 1, а–г).

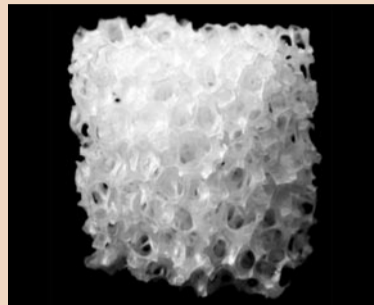


Рис. 1, а. Биокерамическая матрица представляет собой пористую структуру, в которую легко проникают клетки и врастают ткани

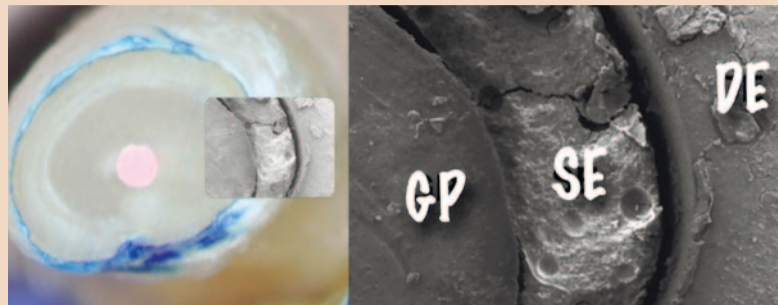


Рис. 1, б. Полученный с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) снимок среза корня после пломбирования канала с применением гуттаперчи и силера AH Plus. Обратите внимание на зазоры между гуттаперчей (GP) и силером (SE) и дентином (DE) (изображения любезно предоставлены докторами Ørstavik и Eldeniz)

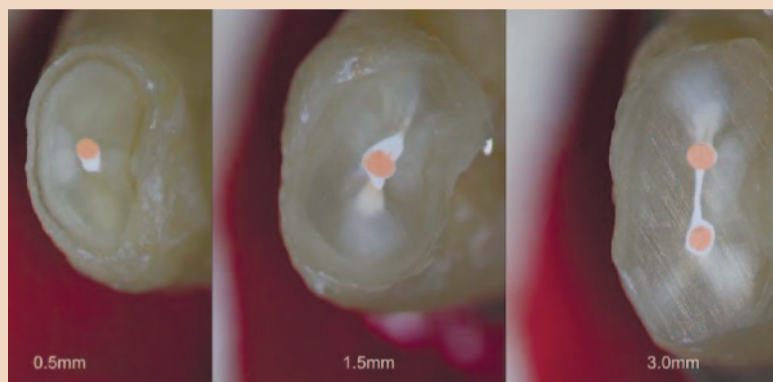


Рис. 1, в. Каналы заполнили силером EndoSequence BC, корень расщели на равных расстояниях от верхушки. Гуттаперчевый штифт способствовал заполнению силером области у апикального упора и неровных участков канала (изображения любезно предоставлены докторами Trope и Debelian)

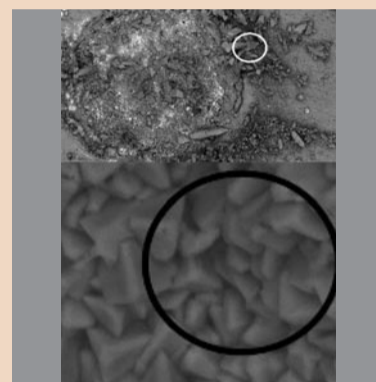


Рис. 1, г. Микроструктура цемента на основе ортофосфата кальция после отверждения. Механическая стабильность материала обеспечивается зацеплением молекул

Цели пломбирования корневых каналов

Задачами эндодонтического лечения являются очистка, дезинфекция и предотвращение повторного инфицирования системы корневых каналов. Эндодонтические заболевания представляют собой опосредуемые биопленкой инфекции. Наиболее распространенные из них связаны с размножением микроорганизмов. Применение концепции биопленки к микробиологии корневых каналов позволяет в полной мере оценить патогенный потенциал внутриканальной микрофлоры и требует нового подхода к вопросам обеззараживания [2, 3].

К эндодонтическому пломбировочному материалу предъявляются три основных требования. Такой материал должен:

1. Предотвращать коронковое микроподтекание после пломбирования каналов и установки окончательной реставрации.
2. Изолировать остаточную микрофлору поверхностного дентина, препятствуя ее размножению и проникновению в периапикальные ткани.
3. Предупреждать проникновение в каналы жидкостей, содержащихся в периапикальных тканях и служащих источником питания для микрофлоры внутриканального пространства.

Гуттаперча и силер

Гуттаперча была открыта в 1656 г. Джоном Традескантом; в 1831 г. доктор Уильям Монтгомери предложил использовать этот материал в медицине, в 1867 г. Дж. Боуман применил гуттаперчевые штифты для пломбирования корневых каналов [4], а в 1925 г. Ю. Рикерт рекомендовал сочетать их с силером [5].

Клинические характеристики традиционных материалов для пломбирования корневых каналов подтверждают истину, сформулированную еще Аристотелем: верность теоретического принципа проверяется только практикой [6]. Исследования *in vitro* и *in vivo*, анализы клинических результа-



Рис. 2. Диаграмма показывает результаты оценки глубины проникновения слюны в корневые каналы (эксперимент *in vitro*). Эффективность герметизации канала при использовании одной только гуттаперчи, без силера, ничуть не лучше, чем в случае отсутствия пломбировочного материала как такового (Khayat и соавт.)

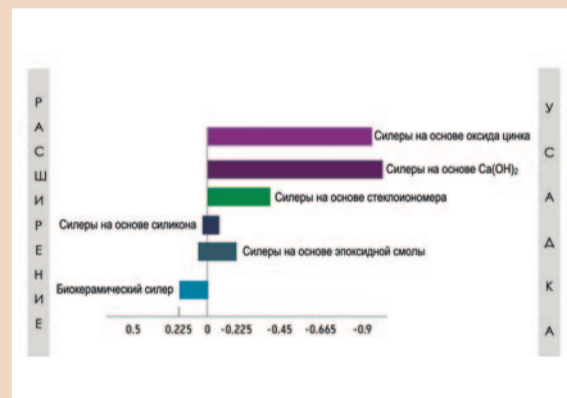


Рис. 3. В таблице представлены показатели расширения/усадки популярных силеров. Силеры на основе силикона и эпоксиidной смолы перед усадкой слегка расширяются. В отличие от них биокерамический силер несколько расширяется в процессе полимеризации и не дает усадки

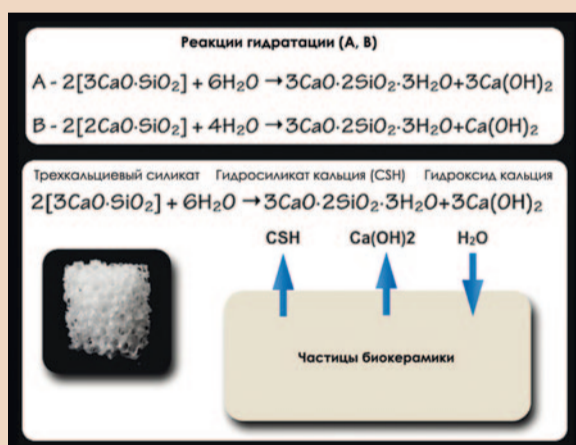


Рис. 4, а. Химические процессы, связанные с реакцией гидратации: при контакте биокерамики (силикатов кальция) с водой (влажностью в корневом канале и дентинных канальцах) образуются гидросиликат кальция и гидроксид кальция

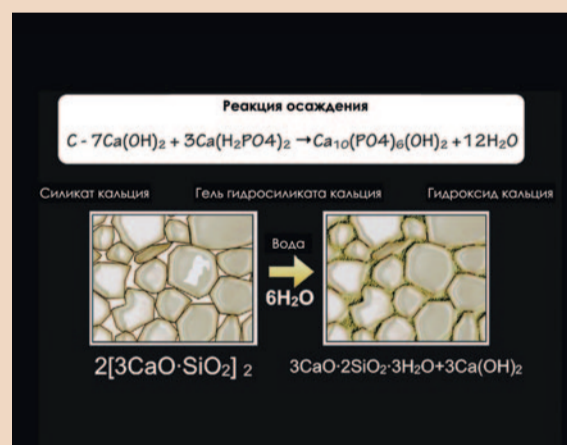


Рис. 4, б. Реакция осаждения биокерамики (фосфата кальция). Совместное осаждение гидроксипаптата на этапе образования гидросиликата кальция приводит к формированию похожей на композит структуры, армирующей затвердевший цемент. Было продемонстрировано, что биоактивное действие материалов на основе силиката кальция обеспечивает минерализацию дентина, идущую от поверхности контакта вглубь ткани (изображение любезно предоставлено доктором Trope)

тов применения методов одиночного штифта и латеральной конденсации гуттаперчи демонстрируют их несостоятельность с точки зрения выполнения главной задачи, т. е., герметизации внутриканального пространства [7, 8]. Гидролитические ферменты слюны способны разрушать коронковую пломбу. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов разрушают и разлагают гуттаперчу, которая, утрачивая адаптацию к стенкам корневого канала, перестает герметизировать и устье, и апекс [9–12].

История: метод латеральной конденсации

Метод латеральной конденсации дал возможность лучше контролировать герметизацию канала по всей его длине. В случае неадекватного препарирования, слишком слабого давления на материал или несоответствия размеров уплотнителя и гуттаперчевого штифта пустоты между штифтами заполняются силером. Для каналов, obturированных по методу латеральной конденсации, характерно низкое соотношение гуттаперчи и си-

лера, что создает риск апикального микроподтекания [13]. Sabeti и соавт., сравнив запломбированные каналы с незапломбированными, не обнаружили значимых различий между результатами (рис. 2) [14]. Это и другие исследования наглядно демонстрируют низкую эффективность применяемых сегодня методов пломбирования и подчеркивают значимость восстановления коронки зуба для достижения успешных результатов лечения. Кроме того, у метода латеральной конденсации есть еще один,

исключительно важный недостаток, связанный с человеческим фактором: чрезмерное давление в направлении апекса может привести к вертикальному перелому корня [15–17].

Эпоха Шильдера

В своих революционных статьях «Вертикальное уплотнение разогретой гуттаперчи» и «Трехмерная obturation корневых каналов» корифей эндодонтии доктор Шильдер описал усовершенствованный способ пломбирования. Вертикальная конденсация разогретой гуттаперчи позволила адаптировать этот материал к микроструктурной анатомии корневых каналов значительно лучше, нежели все предыдущие методы [18, 19]. Однако, несмотря на оптимизацию реологических свойств, гуттаперча по-прежнему не образовывала связи с дентином и не проникала в него; для достижения необходимых результатов все еще требовался силер. Schilder и Goodman [20] выдвинули предположение, что при вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи в апикальную треть канала попадает больший объем пломбировочного материала, который теоретически не должен давать усадки при остывании. Тем не менее, исследования, посвященные результатам пломбирования как с помощью одной только гуттаперчи, так и с применением гуттаперчи в сочетании с силером, показали, что эти материалы, при всех усовершенствованиях методик obturation, не способны обеспечить надежную герметизацию апекса [21].

Пломбирование с носителем

Прототип термопластифицируемых гуттаперчевых obturаторов с носителем разработал в 1978 г. доктор WB. Johnson. Традиционно в эндодонтии применялась бета-форма гуттаперчи, отличающаяся большей стабильностью и прочностью при меньшей липкости. Для пломбирования с помощью носителя была выбрана альфа-форма гуттаперчи, которая имеет меньшую вязкость и, следовательно, большую текучесть при меньшем давлении, благодаря чему обеспечивается более однородная герметизация корневого канала [22].

Новейшей версией таких obturаторов с носителем является система GuttaCore (Dentsply Sirona), целиком выполненная из поперечно связанной гуттаперчи. При использовании данного метода пломбирования образуется значительно меньше пустот, нежели при латеральной конденсации материала [23].

Слабым звеном и камнем преткновения является объем силера, который – с учетом плотности obturationного материала – оказывается минимизирован при любом методе пломбирования. Сегодня, располагая современными, заметно более совершенными инструментами и техниками препарирования корневых каналов, странно все еще полагаться на неэффективные пломбировочные материалы. Эксперименты *in vitro* показывают, что в отсутствие силера микробы способны проникать на всю длину корневого канала за 2 ч; силер задерживает распространение бактерий на срок до 30 дней. Традиционные силеры при полимеризации дают усадку и вымываются жидкостями тела (рис. 3) [24], биокерамический силер – нет.



Рис. 5, а. После медикаментозной обработки канал просушивают (влажность ускоряет отверждение биокерамического силера) и припасовывают гуттаперчевый штифт нужной конусности (в качестве средства для заключительной ирригации ЭДТА обеспечивает большую силу связи биокерамики и дентина, нежели хлоргексидин или NaOCl) [39]

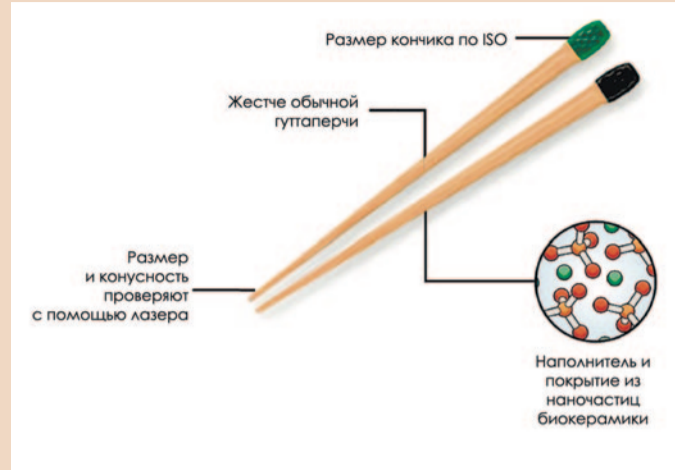


Рис. 5, б. В рамках исследования *in vitro* насыщенная биокерамикой гуттаперча и биокерамический силер обеспечивали большую устойчивость эндодонтически леченных зубов к переломам [40]



Рис. 6. Равные части силера EndoSequence BC вносят в коронковую и среднюю трети канала с помощью специальных наконечников



Рис. 7. Кончик вращающегося каналонаполнителя размещают не менее чем в 2–3 мм от апикального упора и на малой скорости в режиме движения вперед вносят силер в апикальную треть канала



Рис. 8, а. Заранее подобранный гуттаперчевый штифт смазывают силером и медленно вводят в канал до апикального упора. На уровне устья канала делают отметку на штифте и извлекают его, вращая против часовой стрелки



Рис. 8, б. От коронковой части штифта отрезают 2–3 мм, штифт снова смазывают силером и вводят в канал, прижимают штипфером. При извлечении штифта нагревать его не рекомендуется, поскольку под действием высоких температур биокерамический силер пересыхает



Рис. 9, а. Глубина калибруется под гуттаперчевый штифт и канал для волоконного штифта



Рис. 9, б. Данный щадящий подход предполагает использование волоконных штифтов с малым размером кончика и соответствующей конусностью



Рис. 10. Исходная и послеоперационная рентгенограммы зуба 36: дегенерация пульпы с поражением перирадикулярных тканей (изображения любезно предоставлены доктором Nasseh)

← DT стр. 5

Биокерамические наноматериалы: обзор

К биокерамическим материалам (на основе фосфата кальция) относятся алюмооксидная керамика, циркониевая керамика, биоактивное стекло, гидроксипатит и резорбируемые фосфаты кальция [25–29]. Будучи химически и размерно устойчивой, биологически совместимой и остеокондуктивной, биокерамика успешно применяется в медицине и стоматоло-

гии для замещения твердых тканей. Биокерамические силеры состоят из трехкальциевого силиката, двухкальциевого силиката, коллоидного диоксида кремния, одноосновного фосфата кальция, гидроксида кальция и загустителя. Оксид циркония используется в качестве рентгеноконтрастного вещества, материал не содержит алюминия. Хромогенный эффект любых эндодонтических силеров усиливается, если его излишки не удалить с дентина пульпарной камеры [30].

Биокерамика идеально подходит для целей эндодонтии, поскольку она

нечувствительна к воздействию влаги или крови и, следовательно, к техническим погрешностям процедуры – в отличие от других силеров, свойства которых при контакте с жидкостями ухудшаются. Более того, с учетом гидрофильности биокерамического силера остаточная влажность дентинных стенок или присутствие влаги в дентинных каналах с биохимической точки зрения является положительным фактором. Биокерамические силеры не дают усадки и даже слегка увеличиваются в объеме при отверждении, обеспечивая долговременную герметизацию в том числе и за счет реакции гидратации с образованием гидроксида кальция и последующим его разложением на кальций и гидроксильные ионы [31]. Исследование *in vitro*, проведенное Prati и Gampoldi, показало, что биокерамика может расширяться на 0,2–6% от своего изначального объема [32]. Кроме того, в рамках экспериментов по пломбированию корневых каналов в технике одиночного штифта и вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи биокерамические силеры проникали в дентинные каналы, расположенные в 2 мм от апекса, на большую глубину, чем силер AN Plus ($p < 0,05$) [33].

Биокерамические материалы могут играть важную роль в процедурах

пульпотомии зуба и прямого и прямого покрытия пульпы, которые способствуют достижению такой цели эндодонтического лечения, как сохранение витальности пульпы для обеспечения здоровья периодонта. Ввиду этого биокерамика рассматривается в качестве эффективной альтернативы традиционным материалам, применяемым при экстирпации коронковой пульпы зуба, покрытии пульпы, закрытии перфораций, пломбировании верхушек корней и корневых каналов незрелых зубов с открытыми апексами, а также obturation корней зрелых зубов с закрытыми апексами [34, 35].

В процессе полимеризации биокерамика имеет водородный показатель выше 12, обусловленный реакцией гидратации и разложением ма-

Протокол пломбирования с использованием биокерамического силера

- Чтобы обеспечить правильную форму апикальной трети канала (круглую или овальную) и, соответственно, плотную припасовку гуттаперчевого штифта с биокерамическим нанопокрывателем, с помощью стального файла 0,02 формируют апикальный упор.
- На рабочую длину припасовывают специальный гуттаперчевый штифт соответствующей конусности с наполнителем из наночастиц биокерамики, предназначенный для использования с биокерамическим силером (EndoSequence BC Points, Brasseler USA; рис. 5, а и б).
- При использовании соответствующих анатомии канала инструментов

териала на кальций и гидроксильные ионы: высоким водородным показателем могут объясняться антибактериальные свойства биокерамики (рис. 4, а). Взаимодействие выделяющейся гидроксида кальция с фосфатами, которое возникает в ходе контакта с жидкостями тела, приводит к образованию гидроксиапатита. С этим, вероятно, и связан остеокондуктивный потенциал материала (рис. 4, б) [36]. Фосфат кальция является главным неорганическим компонентом твердых тканей (зубов и костей). Соответственно, многие биокерамические силеры, как показывают данные литературы, могут способствовать регенерации кости. Согласно исследованию, силер Endosequence BC выделял значительно большее количество Ca^{2+} , чем AN Plus, главным образом спустя 7 дней. Также для обоих материалов была характерна корреляция между водородным показателем и объемом выделяемого Ca^{2+} . Высокий уровень выделения Ca^{2+} из биокерамических цементов может объясняться особенностями процесса полимеризации, включающего реакцию гидратации силикатов кальция [37].

Изменение парадигмы

С внедрением биокерамических силеров появилась возможность осуществлять щадящее препарирование корневых каналов, благодаря которому стенки корней зубов остаются более толстыми, а значит, и более прочными. Биокерамические силеры используются в сочетании со специальными гуттаперчевыми штифтами с наполнителем и покрытием из наночастиц биокерамики, что исключает образование каких бы то ни было зазоров между силером и пломбировочным материалом. В рамках исследований *in vitro* и экспериментов на животных было продемонстрировано, что такой подход дает сопоставимые и даже лучшие результаты, чем традиционные техники пломбирования [38].

[XP-3D Shaper и Finisher (Brasseler USA)] сформированный апикальный упор минимизирует экструзию силера, эффект заклинивания не требуется.

- Традиционные техники подразумевают использование максимального объема гуттаперчи и минимального объема силера; при пломбировании по новому методу, наоборот, требуется минимум гуттаперчи и максимум силера.
- Во избежание экструзии силера отрезают 0,05 мм кончика гуттаперчевого штифта.
- Файл, соответствующий размеру апекса, покрывают силером и вводят в канал, круговыми движениями против часовой стрелки наносит силер на апикальный упор.
- Равные части силера EndoSequence BC вносят в коронковую и среднюю трети канала с помощью специальных наконечников (рис. 6).
- Кончик вращающегося каналонаполнителя размещают не менее чем в 2–3 мм от апикального упора и на малой скорости в режиме движения вперед вносят силер в апикальную треть канала (рис. 7).
- Пассивное введение в канал холодного гуттаперчевого штифта способствует равномерному распределению биокерамического силера, который благодаря капиллярной конденсации связывается с дентином и проникает в дентинные каналы, обеспечивая надежную герметизацию апекса и внутриканального пространства (рис. 8, а и б, 9, а и б).
- В отличие от методов латеральной конденсации, obturation с носителем и вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи, данная техника предполагает медленное и постепенное введение гуттаперчевого штифта на длину канала. Объем дентина, сохраненного благодаря использованию инструментов XP-3D и гуттаперчевого штифта EndoSequence BC, можно оценить по послеоперационной рентгенограмме (рис. 10).

Для установки волоконного штифта формируется калиброванное «ложе». Глубина этого ложа, создаваемого в рамках препарирования, еще до пломбирования, определяется размером штифта (с конусностью 0,04). Такой подход – без рассверливания пломбировочного материала – позволяет избежать дополнительного ослабления дентина. Предельно допустимый размер кончика волоконных штифтов в случае моляров и премоляров составляет 50, максимальная конусность – 0,04. При лечении зубов фронтальной группы размер штифта

зависит от диаметра корневого канала.

Вывод

Все переменные уравнения являются взаимозависимыми. Каждый этап процедуры эндодонтического лечения влияет на конечный результат; любая манипуляция, противоречащая или не удовлетворяющая биологическим целям вмешательства, влечет за собой провал всего предприятия. Минимально инвазивный подход к препарированию корневых каналов требует их пломбирования с

помощью материала, который хорошо адаптируется к форме внутриканального пространства, связывается с дентином и надежно герметизирует как устье, так и апекс. Последним, решающим шагом триумфального пути биокерамики в эндодонтию станет отказ от гуттаперчевых штифтов как таковых. **DT**

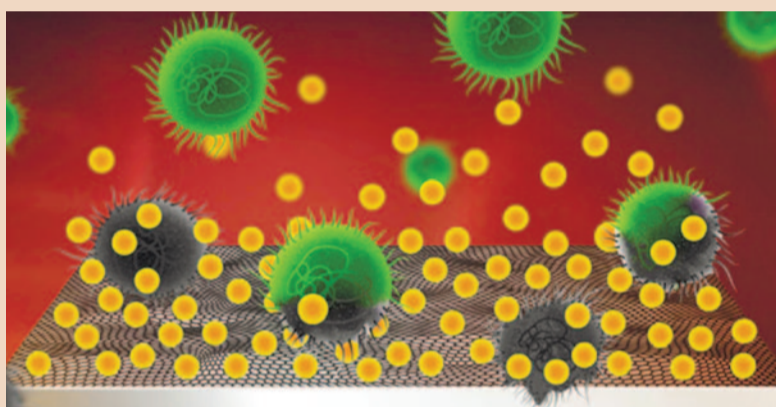
От редакции: список литературы можно получить в издательстве. Статья была опубликована в журнале *roots-international magazine of endodontics*, Vol. 15, № 1/2019.

Контактная информация



Доктор Кеннет Серота (Kenneth Serota) окончил стоматологический факультет Университета Торонто (Канада) в 1973 г. и получил специальность эндодонтиста и степень магистра медицинских наук в Стоматологическом центре им. Форсайта при Гарвардском университете (Бостон, Массачусетс, США). Начав активно заниматься образовательной деятельностью в Интернете еще в 1998 г., он стал основателем эндодонтического форума ROOTS и междисциплинарной платформы NEXUS. Доктор Serota – клинический адъюнкт-инструктор постдокторантуры Университета Торонто по эндодонтии.

Графеновое покрытие, выделяющее кислоту с антибактериальными свойствами, препятствует образованию биопленки на поверхности имплантатов



Усنيновая кислота (шарики желтого цвета) интегрируется в графеновое покрытие и затем постепенно выделяется из него. Она разрушает бактерии (зеленые шарики), мешая им формировать биопленку на поверхности имплантата. (Иллюстрация: Yen Strandqvist/Университет Чалмерса)

Франциска Байер
Dental Tribune International

ГЁТЕБОРГ, Швеция: образование биопленки на имплантатах представляет собой серьезную проблему. Борьба с последствиями этого явления оборачивается для пациентов большими неудобствами и значительными расходами. Объединив материал на основе графена и молекулы бактерицидного вещества, исследователи из Технологического университета Чалмерса в Гётеборге получили инновационное покрытие, призванное предотвратить развитие инфекции.

Сегодня на рынке представлено множество препаратов и веществ, обладающих антибактериальными свойствами, но для того, чтобы они могли работать внутри тканей, необходимо поместить их на какой-либо носитель, а это может быть сопряжено с рядом трудностей. «Графен прекрасно взаимодействует с гидрофобными молекулами, и мы использовали это его свойство при разработке нашего материала. Связывание молекул кислоты и графена осуществляется с помощью ультразвука», – объясняет в университетском пресс-релизе ведущий автор исследования доктор San-

tosh Pandit с кафедры биологии и биотехнологии Университета Чалмерса.

Ученые покрыли графеновый материал усниновой кислотой, оказывающей – согласно предыдущим исследованиям – выраженное антибактериальное действие. Кроме того, она продемонстрировала устойчивость к таким патогенным бактериям, как *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*, которые образуют биопленку на имплантатах медицинского назначения.

→ **DT** стр. 8

Реклама

SIGN UP NOW

Dental Tribune e-newsletter



DENTAL TRIBUNE



The world's dental e-newsletter

news / live event coverage / online education / KOL interviews / event reviews / product launches / R&D advancements

www.dental-tribune.com



facebook.com/DentalTribuneInt



twitter.com/DentalTribuneInt



linkedin.com/company/dental-tribune-international

← DTI стр. 7

Усنيновая кислота успешно интегрировалась в поверхность графенового материала; молекулы кислоты, по наблюдениям исследователей, выделялись постепенно и контролируемо, препятствуя формированию био-

пленки на поверхности. «Непрерывное выделение кислоты – это необходимое условие эффективности данного покрытия», – отмечает доктор Pandit.

Доктор Pandit добавляет, что способ связывания гидрофобных молекул и

графена довольно прост. «Полученные нами результаты будут способствовать разработке более эффективной антибактериальной защиты для биомедицинских устройств. В настоящее время мы планируем провести ряд экспериментов и попробовать

связать графен с другими гидрофобными молекулами, обладающими еще большим потенциалом в контексте лечения или профилактики различных инфекций», – пишет он.

Исследование «Sustained release of usnic acid from graphene coatings ensures long term

antibiofilm protection» («Непрерывное выделение усниновой кислоты из графеновых покрытий обеспечивает долговременную защиту от образования биопленки») было опубликовано 11 мая 2021 г. в журнале Scientific Reports. DTI

В погоне за белоснежной улыбкой: перекись водорода наносит значительный вред дентальным клеткам

Ивета Рамонайте
Dental Tribune International

ТОРОНТО, Канада/ЛОНДОН, Великобритания: пациенты по-прежнему хотят, чтобы их зубы стали белее, и врачам важно понимать, насколько то или иное отбеливающее средство опасно для стоматологического здоровья. Исследователи впервые попытались копнуть глубже и оценить возможное вредное воздействие на дентальные клетки выде-

всегда предостерегали пациентов от самостоятельного отбеливания зубов, до сих пор мы мало знали о том, какой вред отбеливающие средства могут наносить дентальным клеткам в долгосрочной перспективе.

«Необходимость в подобном исследовании давно назрела, и мы полагаем, что его результаты помогут изменить и отношение к процедуре отбеливания, и сами методы осветления зубов», – сказала в беседе с Dental

Трибуна. Эксперимент продолжался четыре недели, в течение которых гель ежедневно наносили на зубы на 4 ч. Исследователям удалось продемонстрировать неблагоприятную реакцию клеток пульпы на контакт с перекисью карбамида (при наличии 3-миллиметрового слоя дентина между ними); эта реакция, в свою очередь, приводила к увеличению пористости эмали, вследствие чего отбеливающее средство начинало проникать в дентин и, наконец, в саму пульпу.

Говоря о возможном вреде отбеливания, ведущий автор исследования доктор Laurent Bozec, доцент стоматологического факультета Университета Торонто, отметил: «Пациенты сталкиваются лишь с временной гиперчувствительностью зубов. Отсутствие видимых повреждений заставляет их ошибочно считать эту процедуру безопасной».

Исследование показало, что увеличение концентрации перекиси карбамида и времени ее воздействия создает непосредственную угрозу для жизнеспособности дентальных клеток. Согласно полученным результатам, применение 10% геля перекиси карбамида влечет за собой снижение содержания белка в эмали на 50%, а использование отбеливающего средства примерно с 35% перекиси способно привести к некрозу пульпы.

Ограничения и ключевые выводы исследования

Обсуждая результаты исследования в беседе с DTI, доктор Bozec отметил, что интерпретировать их следует с осторожностью: «При интерпретации этих данных нужно быть аккуратнее, поскольку речь идет об эксперименте *in vitro*, и, возможно, цитотоксический побочный эффект отбеливания с помощью перекиси



Ведущий автор исследования доктор Laurent Bozec. (Фото: Jeff Comber)

карбамида окажется не столь выраженным в реальной клинической ситуации, где будут работать естественные механизмы компенсации».

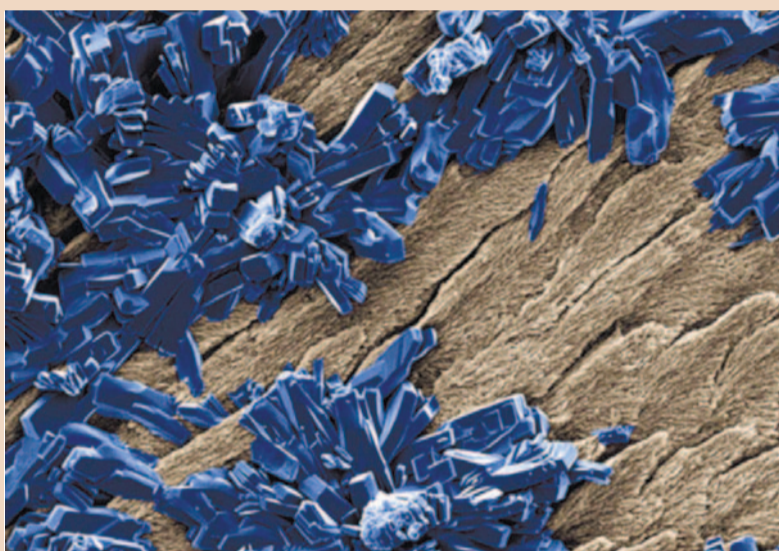
Доктор Redha пояснила, что подобный эксперимент с участием пациентов может, с одной стороны, подвергнуть опасности здоровье их зубов, а с другой – дать решающие доказательства и подтвердить предварительные результаты. «С учетом роли стволовых клеток пульпы в секреции одонтобластов для формирования вторичного дентина и самой пульпы – в сохранении витальности зуба в целом, важно все-таки попытаться оценить воздействие перекиси карбамида на этот важнейший источник стволовых клеток», – полагает она.

В свете полученных результатов доктор Bozec считает необходимым информировать пациентов о возможных последствиях применения отбеливающих средств с высоким содержанием перекиси. Он также предлагает снабжать подобные средства соответствующей маркировкой. Признавая,

что применяемые в клиниках средства содержат гораздо более низкие концентрации перекиси карбамида, он, тем не менее, полагает, что стоматологи должны рассказывать пациентам о долгосрочных последствиях процедуры отбеливания и рекомендовать им альтернативные варианты, подразумевающие отбеливание с помощью еще более низких концентраций перекиси карбамида или вовсе без нее.

«Мы будем рады выйти на прямой контакт с представителями стоматологической индустрии, чтобы инициировать разработку по-настоящему безопасных методов отбеливания зубов», – сказал он в заключение.

Исследование «Compromised dental cells viability following teeth-whitening exposure» («Снижение жизнеспособности дентальных клеток после контакта с отбеливающим веществом») было опубликовано 30 июля 2021 г. на сайте Nature Scientific Reports. DTI



Как показало недавнее исследование, отбеливание с помощью геля с высокой концентрацией перекиси карбамида может приводить к заметному снижению содержания белка в эмали зубов. (Иллюстрация: Bozec-Lab/Университет Торонто)

ляющихся из перекиси водорода свободных радикалов. Они обнаружили, что контакт зубов с гелем перекиси карбамида в определенных концентрациях ведет к необратимому повреждению клеток пульпы.

Хорошо известно, что после процедуры отбеливания может возникать раздражение десен и гиперчувствительность зубов. И хотя стоматологи

Tribune International (DTI) соавтор исследования доктор Ola Redha, студентка Стоматологического института Истмана в Лондоне. – Наша цель – повысить осведомленность пациентов о возможных опасностях».

В рамках исследования ученые подвергли 30 зубов прямому или непрямому контакту с отбеливающим гелем, содержащим 5 или 16% перекиси кар-

Исследование: стоматологическое здоровье, саркопении и сахарный диабет

Ивета Рамонайте
Dental Tribune International

ОНАН, Япония: хороший стоматологический статус дает множество преимуществ, одним из которых является сохранение системного здоровья. В частности, уже проведено несколько исследований, посвященных связи между состоянием полости рта, саркопенией и сахарным диабетом. Тем не менее, поскольку данные все еще скудны и зачастую противоречивы, ученые из Японии попытались определить, может ли ухудшение стоматологического здоровья приводить к гипогликемии и уменьшению массы и силы скелетной мускулатуры. Исследователи обнаружили, что плохой стоматологический статус связан как с саркопенией, так и с диабетом.

Это поперечное исследование стало частью проекта CoHRE (Терри-

ториального учебно-исследовательского медицинского центра префектуры Симанэ), реализованного в июне-июле 2017 г. при участии Университета Симанэ в г. Мацуэ (Япония) с использованием данных программы ежегодной диспансеризации населения. В исследовании приняли участие 635 жителей поселка городского типа Онан на западе Японии в возрасте от 40 до 74 лет.

Чтобы изучить связь между стоматологическим здоровьем, сахарным диабетом и саркопенией, исследователи устанавливали стоматологический статус участников путем оценки их жевательной функции и подсчета сохраненных зубов. При оценке мышечного статуса учитывали силу рукопожатия, индекс массы скелетной мускулатуры, обхват голени и наличие диагностированной саркопении. Чтобы опреде-

лить диабетический статус, ученые измеряли содержание гликированного гемоглобина в сыворотке крови.

После корректировки результатов в соответствии со всеми искажающими факторами исследователи установили, что снижение жевательной функции и малое количество сохраненных зубов имеют значительную корреляцию с ослаблением рукопожатия, возможной саркопенией и более высокой вероятностью развития сахарного диабета. Ввиду этого ученые предположили, что улучшение стоматологического статуса пожилых людей может помочь предотвратить саркопению и диабет.

Исследование «Number of teeth and masticatory function are associated with sarcopenia and diabetes mellitus status among community-



Недавно проведенное в японских домах престарелых исследование заставляет предположить, что улучшение стоматологического статуса может способствовать профилактике саркопении и диабета. (Иллюстрация: beeboys/Shutterstock)

dwelling older adults: A Shimane CoHRE study» («Количество зубов и жевательная функция связаны с саркопенией и сахарным диабетом у жителей домов престаре-

лых: исследование CoHRE провинции Симанэ») было опубликовано 2 июня 2021 г. на сайте PLOS ONE. DTI

Торгово-промышленные выставки в Германии: текущее положение дел



Чтобы обеспечить успех выставки IDS 2021, ее организаторы задействовали строгие меры инфекционного контроля, призванные защитить посетителей и участников мероприятия от заражения SARS-CoV-2. (Иллюстрация: Arnold O.A. Pinto/Shutterstock)

Брендан Дэй
Dental Tribune International

ЛЕЙПЦИГ, Германия: еще до открытия 39-й Международной стоматологической выставки (IDS) все понимали, что она будет значительно отличаться от предыдущих. Разумеется, рекорд по количеству посетителей, которое в 2019 г. составило 160 095 человек, побить не удалось, виной чему

messe, прототип которой был представлен прессе еще в прошлом году, предусматривает всеобъемлющий комплекс мер, призванных снизить риск заражения SARS-CoV-2, включая индивидуальные билеты и бесконтактный досмотр на входе. Специально обученный персонал следил за строгим соблюдением правил гигиены на каждом стенде выставки. Посетители IDS 2021 также должны



Концепция #B-SAFE4business была разработана с тем, чтобы обеспечить соблюдение социальной дистанции и снизить риск передачи SARS-CoV-2 на IDS 2021. (Иллюстрация: IDS Cologne)

стали связаны с COVID-19 ограничения поездок, зато гибридный характер мероприятия позволил принять в нем виртуальное участие небывалому количеству людей. Тем не менее, мы все с нетерпением ждем возобновления очных конгрессов и выставок, и Германии предстоит вернуть себе роль лидера в этой области.

Начнем с хорошего: на сегодня подавляющее большинство жителей Германии полностью вакцинировано от COVID-19, что значительно снижает вероятность развития у них симптоматической формы этого заболевания. Кроме того, нельзя отрицать, что люди «изголодались» по очным встречам. Недавний опрос, проведенный крупнейшим в мире организатором выставок компанией Messe Frankfurt, показал, что 97% ее клиентов по-прежнему считают личные контакты важнейшей составляющей таких мероприятий.

Для безопасности гостей, приехавших на IDS, были приняты все необходимые меры. Ношение масок было обязательным, а лица с симптомами COVID-19 – кашлем, насморком, повышенной температурой, потерей обоняния или вкуса и т.п. – не допускались на выставочную площадку.

Кроме того, концепция #B-SAFE4business Выставочного центра Koeln-

messe, прототип которой был представлен прессе еще в прошлом году, предусматривает всеобъемлющий комплекс мер, призванных снизить риск заражения SARS-CoV-2, включая индивидуальные билеты и бесконтактный досмотр на входе. Специально обученный персонал следил за строгим соблюдением правил гигиены на каждом стенде выставки. Посетители IDS 2021 также должны

Виртуальные гости

Существенные ограничения, вызванные продолжающейся пандемией COVID-19, обязывали Ассоциацию немецкой стоматологической индустрии (VDDI) и Koelnmesse – организаторов IDS – к тому, чтобы сделать выставку доступной и для тех, кто не сможет или не захочет приехать в Кельн. Решением стал гибридный подход, реализованный с помощью бесплатной цифровой платформы IDScnect, во многом благодаря которой и был обеспечен успех IDS 2021.

«Платформа IDScnect даст пользователям возможность знакомиться с представленными на выставке товарами, услугами и решениями, смотреть трансляции семинаров и пресс-конференций, лично общаться с клиентами, – сказал руководитель подразделения Koelnmesse по организации и ведению мероприятия господин Markus Oster в беседе с DTI, состоявшейся до открытия IDS. – Это обеспечит значительный международный охват и в то же время позволит людям действительно почувствовать себя участниками выставки».

На пути к выздоровлению

Пять из десяти крупнейших выставочных компаний мира базируются в Германии; все они в полной мере ощутили на себе влияние пандемии COVID-19. По данным Ассоциации немецкой индустрии торгово-промышленных выставок (AUMA), из 355 запланированных на 2020 г. мероприятий смогли состояться лишь 114, а первый очный конгресс был проведен только в июне текущего года.

Многие организаторы торгово-промышленных выставок понесли значительные убытки: согласно AUMA, в 2020 г. выставочная индустрия Германии «просела» примерно на 70%. Так, например, оборот компании Koelnmesse составил в 2020 г. 94,3 млн евро – менее четверти от 413 млн евро, полученных компанией годом ранее. Таким образом, чистый убыток Koelnmesse за 2020 г. оказался равен 109,6 млн евро; в текущем году масштаб потерь, как считает компания, будет сопоставимым.

Хотя участниками IDS 2021 стали целых 830 компаний из более чем 56 стран мира, отсутствия некоторых постоянных экспонентов нельзя было не заметить. Ряд «тяжеловесов», включая Dentsply Sirona, Nobel Biocare и Ivoclar Vivadent, принял решение отказаться от участия в выставке

«Неважно, что первые очные выставки не имели прежнего размаха: важно, что мы возвращаемся в строй настолько быстро, насколько это возможно», – сказал господин Oliver Frese, исполнительный директор Koelnmesse, на пресс-конференции в мае.

«Неважно, что первые очные выставки не имели прежнего размаха: важно, что мы возвращаемся в строй настолько быстро, насколько это возможно», – Oliver Frese, Koelnmesse

этого года. Господин Walter Petersohn, коммерческий директор Dentsply Sirona, объяснил, что основным фактором стала невозможность «точного планирования», необходимого для подготовки к такому мероприятию.

Тем не менее, успех IDS 2021 и других мероприятий порождает оптимизм в отношении будущего выставочной индустрии Германии.

«За последние месяцы мы еще больше укрепились в своем стремлении создать гибридную цифровую выставочную среду и благодаря этому сделать наши основные мероприятия не просто регулярными, но и круглогодичными», – добавил он. DTI

Реклама

ДЕНТАЛ-ЭКСПО ЕКАТЕРИНБУРГ

1-3 ДЕКАБРЯ 2021

ВСЯ СТОМАТОЛОГИЯ УРАЛА НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ!

ОРГАНИЗАТОРЫ:

EXPO
УРАЛЭКСПОЦЕНТР
ЕвроАзиатский выставочный холдинг
+7-900-198-83-95
inga@uralex.ru, www.uralex.ru

DENTALEXPO[®]
+7 (499) 707-23-07
region@dental-expo.com, www.dental-expo.com

Интервью: «ISQ – один из основных индикаторов возможности немедленной нагрузки имплантата»



В сферу исследовательских интересов доктора William Martin входят вопросы эстетики имплантатов, их конструкция и биомеханика, а также протоколы нагрузки. (Фотография: William Martin)

Франциска Байер
Dental Tribune International

Доктор Уильям Мартин (William Martin) стал одним из пяти докладчиков онлайн-симпозиума Osstell ISQ, прошедшего 16 сентября. Как ортопед и клинический преподаватель кафедры челюстно-лицевой хирургии стоматологического факультета Университета Флориды, доктор Martin обладает большим опытом применения шкалы Osstell (ISQ) для измерения устойчивости имплантатов. В беседе с Dental Tribune International

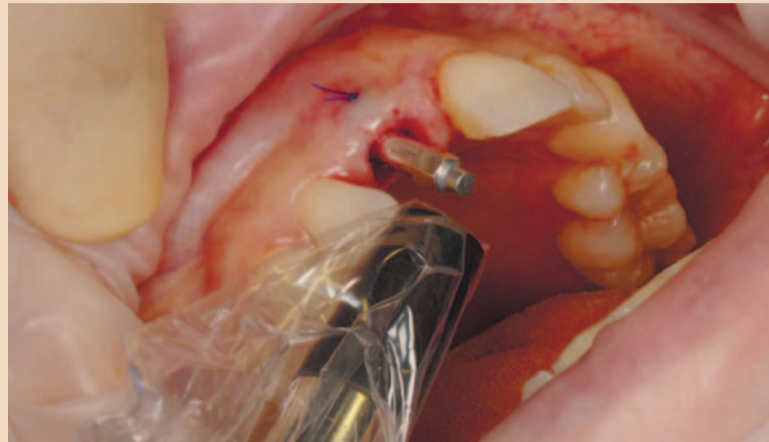
он рассказал о том, как ISQ помогает студентам улучшить навыки имплантации, а онлайн-база данных Osstell-Connect позволяет врачам сэкономить время и силы.

Доктор Martin, как давно Вы используете Osstell ISQ и как это помогает упростить лечение?

Впервые я познакомился с Osstell в начале двухтысячных и с тех пор пристально следил за теоретическим и практическим совершенствованием этой системы. Последнее десятилетие ознаменовалось появлением надежной передовой аппаратуры для резонансно-частотного анализа, которую мы успешно применяем в клинической работе. Мы учим этому и начинающих врачей, ведь измерение ISQ является одним из способов оценки стабильности имплантата на момент его установки, а также при фиксации супраструктуры и, во многих случаях, при контрольных осмотрах. Это позволяет сделать лечение более простым и предсказуемым, поскольку дает возможность следить за стабильностью имплантата, чтобы выбрать наиболее подходящий момент для установки ортопедической конструкции. Кроме того, ISQ – один из индикаторов возможности немедленной нагрузки имплантата.

А в чем польза платформы Osstell-Connect?

Принимая участие в тестировании этой интернет-платформы на протя-



Прибор Osstell ISQ SmartPeg позволяет оценить стабильность имплантата. (Фотография: William Martin)

жении последних нескольких лет, мы имели возможность внести свой вклад в ее разработку и совершенствование. Изначальной целью являлось создание крупнейшей в мире базы данных о показателях устойчивости установленных пациентам имплантатов вкуче с ключевыми факторами риска, анамнезом, информацией о костной пластике и другими основными сведениями о каждом клиническом случае. Такая база данных должна была стать ценным подспорьем при принятии врачебных решений, но платформа превратилась в нечто большее, и мы очень рады появлению ее новейшей версии, где имеется возможность отслеживать характеристики имплантатов (их производителя, тип, номер партии) и

абатментов, а также все данные пациента. Платформа OsstellConnect становится всеобъемлющим источником информации об имплантологическом лечении. Такая база может быть полезна и при приеме пациента по направлению другого врача, и при переезде пациента на новое место жительства или в случае необходимости в оказании ему неотложной стоматологической помощи. Мгновенный доступ к такому рода сведениям может помочь лечащему врачу сэкономить время и силы.

Ваш доклад на симпозиуме Osstell ISQ был посвящен тому, как ISQ может способствовать обучению будущих имплантологов. Не расскажете об этом подробнее?

В отсутствие достаточного клинического опыта молодым врачам бывает трудно оценить качество кости и первичную стабильность имплантата, от которых напрямую зависит его вторичная стабильность. Начинающим имплантологам нелегко определить и оптимальное время установки супраструктуры: понятно, что, не чувствуя уверенности, которая появляется только с годами практики, они предпочитают перестраховываться и оттягивать момент нагрузки имплантатов. Измерение ISQ после установки имплантата и в период заживления дает клиницисту важную информацию и позволяет правильно планировать дальнейшие этапы лечения.

Хотите что-нибудь добавить?

Я надеюсь, что читатели заинтересуются вебинарами Osstell, благодаря которым они смогут больше узнать о применении ISQ и платформы Osstell-Connect в клинической практике и преподавательской деятельности. **DI**

От редакции: лекция доктора William Martin «Utilizing Osstell ISQ to streamline patient care and improve implant education» («Использование Osstell ISQ для оптимизации лечения пациентов и при обучении имплантологов») транслировалась в рамках онлайн-симпозиума 16 сентября. Вебинар доступен по запросу по адресу www.osstellcampus.com. Регистрация на платформе бесплатна.

Почему титановые имплантаты вызывают латентное воспаление кости

Одним из хорошо известных методов замещения утраченных или отсутствующих зубов является установка титановых имплантатов. Исследователи, однако, выяснили, что

такие имплантаты со временем вызывают воспаление окружающих тканей, которое ведет к экспрессии определенных медиаторов, провоцирующих развитие хронических забо-

леваный вследствие непрерывного стимулирования иммунной системы [1–4]. Воздействие этих триггеров приводит к активации сигнальных путей, предрасполагающих к возникновению онкологических и аутоиммунных заболеваний [5]. Такие сигнальные мессенджеры, как цитокины, несут определенные инструкции для способных распознавать из клеток специфических рецепторов. Ранее авторы назвали этот хронический воспалительный процесс остеонекрозом челюсти, обусловленный жировой дегенерацией костного мозга (FDOJ) [6, 7], и инициировали исследование, чтобы объяснить переход от первичной острой травмы в ходе установки имплантатов к хроническому воспалению кости челюсти. Настоящая статья представляет собой попытку определить роль цитокинов в развитии FDOJ перимплантальной области у пациентов с нарушениями со стороны иммунной системы. Гипотеза состоит в том, что титановые имплантаты могут вносить определенный вклад в развитие хронического воспаления кости челюсти, превышающего масштабы локального перимплантита.

К исследованию была привлечена группа пациентов с хорошо остеointегрированными титановыми имплантатами и клиническими симптомами нарушений со стороны иммунной системы: семь человек с ревматоидным артритом, три пациента с нейродегенеративными заболеваниями (включая синдром хронической усталости и рассеянный склероз), одна пациентка с карциномой яичников и три человека с атипичной лице-

вой болью/невралгией тройничного нерва. Вторым обязательным критерием включения являлось наличие диагностированного FDOJ в области вокруг имплантатов и у их верхушек. Все пациенты прошли конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) и подверглись измерению плотности кости челюсти по методу трансальвеолярной ультразвуковой остеоденситометрии (TAU), который позволяет выявлять FDOJ [8]. У здоровых пациентов из контрольной группы (n=19) образцы нормальной костной

Клинические характеристики FDOJ: определение и диагностические критерии

FDOJ представляет собой патологию, сходную с поражениями длинных трубчатых костей, которые называют «отеком костного мозга» и «хроническим негнойным остеомиелитом» [8, 9]. Размягчение костного мозга при FDOJ носит настолько выраженный характер, что содержимое костномозговой полости после вскрытия вестибуляр-



Рис. 1. Контрастное вещество в полости юретажа (а) и образец кости челюсти с жировой и остеолитической дегенерацией костного мозга (б)



Рис. 2. Титановый имплантат в области зуба 46 на КЛКТ (а); ткань, непосредственно контактирующая с титановым имплантатом, имеет признаки жировой дегенерации (б)

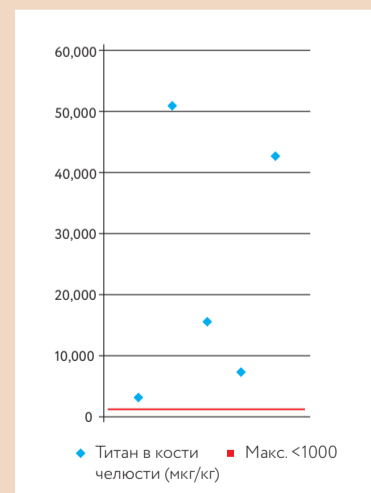


Рис. 3. Содержание частиц титана в кости вокруг титановых имплантатов в пяти случаях остеонекроза челюсти с жировой дегенерацией

челюсти были получены в рамках стандартной процедуры установки имплантатов. Основным критерием исключения из исследования был прием бисфосфонатов.

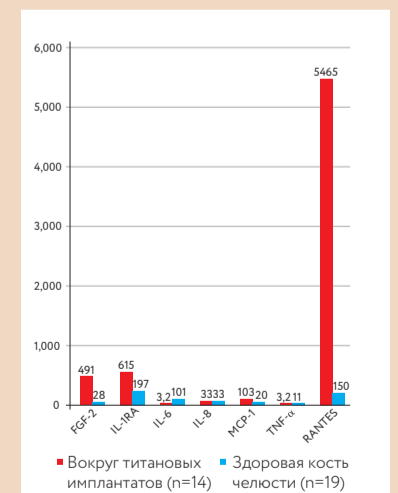


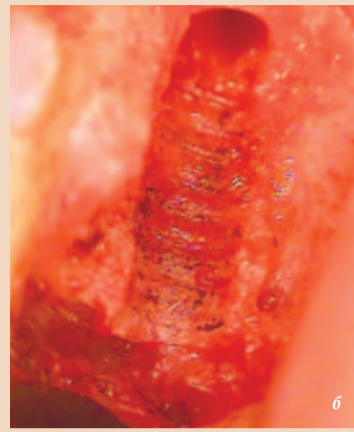
Рис. 4. Анализ уровня семи цитокинов у пациентов с FDOJ кости челюсти и титановыми имплантатами (красные столбцы) в сравнении с контрольной группой (голубые столбцы). FGF-2 – фактор роста фибробластов 2; IL-1RA – антагонист рецептора интерлейкина-1; IL-6 – интерлейкин-6; IL-8 – интерлейкин-8; TNF-alpha – фактор некроза опухоли-альфа; RANTES – хемокин, экспрессируемый и секретлируемый T-клетками при активации



Рис. 5. Прикрепленная к титановому имплантату в области зуба 13 костная ткань с жировой дегенерацией (б); рентгенограмма не указывает на воспалительную утрату кости или выраженный периимплантит (а)



Рис. 6. Рентгенограмма, сделанная перед удалением титанового имплантата, который был установлен в области зуба 15 (а); кость альвеолярного гребня с частицами титана (б)



плантатам, и оценили цитокиновые профили. Представленный на рис. 2 скан КЛКТ демонстрирует лишь незначительные отклонения, тогда как клинически существенный объем губчатой кости, контактировавшей с поверхностью титанового имплантата, имел желтоватый цвет и мягкую консистенцию. В Институте медицинской диагностики (IMD, www.imd-berlin.de/labor) измерили уровень экспрессии цитокинов в образцах, пораженных FDOJ тканей. Как авторы уже продемонстрировали в ряде предыдущих публикаций [6, 7], характерной особенностью участков, пораженных FDOJ, является повышенная экспрессия провоспалительного мессенджера RANTES (хемокина, экспрессируемого и секретируемого Т-клетками при активации), также известного под названием CCL5. Средние показатели для 19 образцов здоровой кости челюсти (столбцы

→ ДТ стр. 12

Реклама

ной компактной пластинки можно отсосать или удалить с помощью кюреты. Эти полости заполнены жироперерожденными адипоцитами, претерпевшими дистрофические изменения, которые сопровождаются разрушением миелинового слоя нижнего альвеолярного нерва. На рис. 1 представлен случай преимущественно жировой трансформации кости челюсти. Размер поражения FDOJ позволяет оценить рентгенограмма с контрастным веществом.

Частицы титана в кости

После сообщений о присутствии частиц титана в окружающих имплантаты тканях [10–13] авторы проанализировали 14 образцов кости, взятых у пациентов с FDOJ и титановыми имплантатами, на уровень содержания частиц титана в перимплантных тканях. Содержание частиц титана варьировало от 3200 до 50 600 мкг/кг, медианное значение составило 24 200 мкг/кг (со среднеквадратичным отклонением $\pm 20\ 029$; рис. 3). Поскольку вычислить максимальное среднее содержание частиц титана, который считается биологически совместимым материалом, в здоровой кости не представлялось возможным, авторы приняли в качестве такого порогового значения 1000 мкг/кг массы тела, что в 4 раза выше приемлемого уровня содержания других тяжелых металлов (<250 мкг/кг).

Попадание частиц титана в костную ткань и экспрессия TNF- α

Частицы титана могут проникать в ткани и вызывать иммунную реакцию, которая ведет к выработке системных мессенджеров. Исследование Nakashima и соавт. продемонстрировало механизм активации макрофагов частицами титана и позволило выявить связанную с цитокинами передачу сигналов, активируемую отделившимися частицами имплантатов из сплавов металлов [14]. Макрофаги пациентов контактировали с частицами титановых сплавов, которые были получены из тканей, окружающих эндопротезы тазобедренных суставов. Такой контакт, осуществляемый *in vitro* в течение 48 ч, привел к 40-кратному увеличению секреции фактора некроза опухоли-альфа (TNF- α); выработка интерлейкина-6 (IL-6) при этом также увеличилась в несколько раз.

Анализ экспрессии цитокинов в образцах тканей с FDOJ

Четырнадцать пациентов с диагностированным FDOJ перимплантной области подверглись хирургическому вмешательству, включавшему удаление титановых имплантатов. У всех пациентов наблюдалась жировая дегенерация костного мозга в области имплантатов, и характеристики заболевания были сходны с описанными ранее [15, 16]. Авторы изучили образцы пораженных FDOJ тканей, непосредственно прилегающих к им-

РАСПИСАНИЕ ВЫСТАВОК

ДЕНТАЛЭКСПО®

www.dental-expo.com

2022

МОСКВА
Дентал-Ревю

ФЕВРАЛЬ

КРАСНОЯРСК

Дентал-Экспо Красноярск

2-4 МАРТА

ВОЛГОГРАД

Дентал-Экспо Волгоград

16-18 МАРТА

УФА

Дентал-Экспо Уфа

5-7 АПРЕЛЯ

БИШКЕК

Дентал-Экспо Кыргызстан

12-14 АПРЕЛЯ

МОСКВА

Дентал Салон 2022

25-28 АПРЕЛЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Стоматология Санкт-Петербург

11-13 МАЯ

АЛМАТЫ

Kazdentexpo

11-13 МАЯ

МОСКВА

Дентал-Экспо 2021

26-29 СЕНТЯБРЯ

ВОЛГОГРАД

Волга Дентал Саммит

12-14 ОКТЯБРЯ

АЛМАТЫ

CADEX

13-15 ОКТЯБРЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Дентал-Экспо Санкт-Петербург

ОКТЯБРЬ

САМАРА

Дентал-Экспо Самара

НОЯБРЬ

РОСТОВ-НА-ДОНУ

Современная стоматология. Дентал-Экспо Ростов

НОЯБРЬ

ЕКАТЕРИНБУРГ

Дентал-Экспо Екатеринбург

ДЕКАБРЬ

+7 (499) 707-23-07

info@dental-expo.com



Рис. 7. Содержание титана в кости челюсти (в области зуба 15) по результатам спектрального анализа

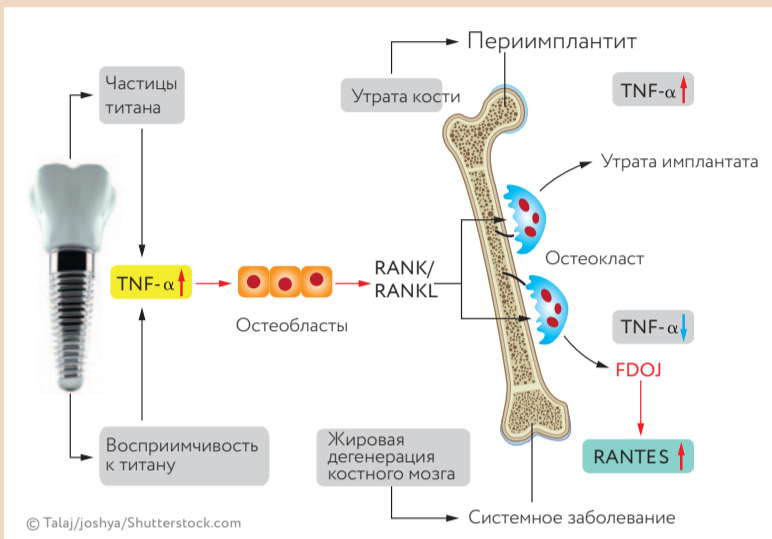


Рис. 8. Возможные побочные эффекты установки титановых имплантатов, ведущие к утрате кости либо имплантата (верхняя часть схемы, при повышении уровня TNF-α или к FDOJ в костномозговых пространствах без утраты имплантата, но с системным влиянием вследствие сверхэкспрессии RANTES/CCL5 (нижняя часть схемы, со снижением уровня TNF-α и повышением уровня RANTES). TNF-α – фактор некроза опухоли-альфа; RANK – активатор рецептора лиганда ядерного фактора κB; RANKL – лиганд RANK; FDOJ – остеонекроз кости челюсти с жировой дегенерацией; RANTES – хемокин, экспрессируемый и секретируемый T-клетками при активации

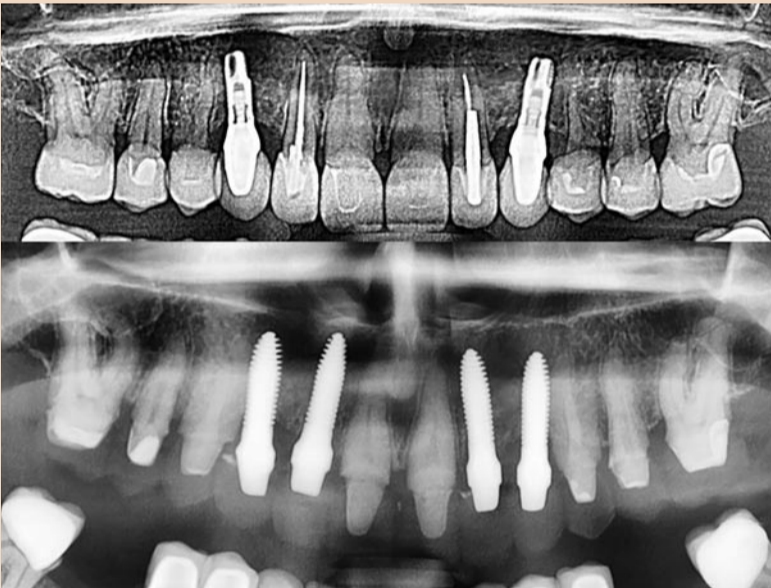


Рис. 9. В данном клиническом случае одномоментное замещение титановых имплантатов и эндодонтически леченных зубов имплантатами из керамики позволило пациентке 38 лет излечиться от Алопеция агеата (звездного облысения)

← DT стр. 11

голубого цвета) и результаты множественного анализа семи цитокинов в образцах, полученных у участников экспериментальной группы (красные столбцы), представлены на рис. 4. На рис. 5 показана морфология одного из образцов перимплантных тканей с FDOJ, взятых для анализа на содержание цитокинов.

FDOJ имеет сходство с латентным, или бессимптомным, воспалением без типичных признаков острого воспалительного процесса. При хроническом воспалении местная секреция воспалительных цитокинов, например, TNF-α и IL-1/6, перевешивает работу регулирующих и компенсационных механизмов, приводя к развитию FDOJ костного мозга. Повышенная экспрессия RANTES/CCL5 (R/C) в костномозговом пространстве может быть более распространенным явлением, чем считалось раньше. При этом, однако, хирургическое очищение пораженных FDOJ участков способно приостанавливать активацию сигнальных путей R/C и, таким образом, потенциально сдерживать развитие соответствующих симптомов [7, 17].

Почему FDOJ продолжает оставаться загадкой для стоматологов?

В рамках предыдущего исследования авторы продемонстрировали, что отсутствие очевидных рентгенологических признаков FDOJ затрудняет диагностику этой патологии с помощью традиционных стоматологических рентгенограмм [18]. Как следствие, существование FDOJ и его системные последствия ускользают от внимания стоматологов. При этом они располагают и другими, гораздо более эффективными, нежели рентгеноноскопия, инструментами для диагностики FDOJ. Выявить размягчение костного мозга на участке, пораженном FDOJ, позволяет, например, вышеупомянутая технология TAU [19]. Исследования говорят о ее преимуществах перед рентгенографией при выявлении микроскопически подтвержденного FDOJ. Многочисленные публикации свидетельствуют об эффективности и надежности TAU как средства диагностики и визуализации FDOJ [20]. Так или иначе, ввиду трудностей с выявлением FDOJ эта патология зачастую остается незамеченной стоматологом. Следует отметить,

что в то время как рентгенограммы в большинстве случаев не позволяют диагностировать FDOJ, повышенная экспрессия провоспалительных сигнальных путей на пораженных участках действительно присутствует и вполне поддается выявлению, как показано на рис. 4. Она и является ключевым аспектом рассматриваемого вопроса о латентном воспалении.

Клинический случай: высокое содержание частиц титана в костной ткани челюсти

Настоящий клинический случай иллюстрирует проблему, связанную с мнимой надежностью рентгенологических данных при определении состояния перимплантных тканей. Рентгенограмма титанового имплантата в области зуба 15 не демонстрирует признаков каких бы то ни было подозрительных реакций и дает основания считать имплантацию успешной. Тем не менее, на фотографии, сделанной после удаления имплантата, видно, что ткани, непосредственно контактировавшие с его резьбой, буквально испещрены частицами металла (рис. 6 и 7). Спектральный анализ кости на содержание тяжелых металлов показал, что предельно допустимый уровень содержания титана (менее 1000 мкг/кг массы тела) был превышен в 50 раз.

Сенсибилизация иммунной системы титановыми имплантатами

Провоспалительный цитокин TNF-α секретируется на начальном этапе практически любой иммунной реакции, основанной на индивидуальной сенсибилизации к титану. Таким образом, TNF-α играет решающую роль в многочисленных случаях утраты имплантатов, обусловленной генетической несовместимостью [1, 21, 22]. Сенсибилизация к титану – результат не только воздействия частиц металла, отделяющихся от него вследствие износа имплантата, но и повышенной провоспалительной реактивности неспецифических иммунных клеток (макрофагов и моноцитов), которая наблюдается у некоторых пациентов после контакта с определенными раздражителями, т. е., собственно, частицами титана. Постоянное выделение таких частиц (диаметром 110 мкм) вследствие механической абразии и химической, бактериальной и гальванической коррозии [23] приводит к развитию гипертрофических процессов в перимплантных тканях [24]. Sterner и соавт. изучали влияние частиц алюмооксидной керамики, циркониевой керамики и титана (разных размеров и в различных концентрациях) на выработку TNF системой макрофагов человека [25]. Было обнаружено, что при одинаковом размере частиц титан стимулировал существенно более высокую секрецию TNF-α, нежели алюмооксидная керамика, тогда как цирконий не вызывал значительной секреции TNF-α.

Ранее авторы с помощью нескольких изображений продемонстрировали, что частицы титана действительно проникают в костную ткань челюсти: после контакта с такими частицами макрофаги в рамках воспалительной реакции выделяют провоспалительные цитокины [24]. Уровень секреции провоспалительных цитокинов определяется полиморфизмом генов соответствующих цитокинов и, следовательно, носит индивидуальный характер. Jacobi-Gresser и соавт. установили, что пациенты, которые утрачивают имплантаты или страдают перимплантитом, демонстрируют значительно большую генетическую предрасположенность к воспа-

лению, а также (по результатам иммунологического теста) заметно более выраженную избыточную активацию TNF-α и IL-1β [22]. Таким образом, эти два цитокина, TNF-α и IL-1β, являются ключевыми медиаторами как местной, так и системной воспалительной реакции [26]. Уровень секреции провоспалительных цитокинов после контакта с частицами оксида титана варьирует от пациента к пациенту в зависимости от индивидуального полиморфизма генов этих цитокинов и антагониста рецептора противовоспалительного фактора IL-1β [27].

Вторичная экспрессия RANTES/CCL5, запускаемая TNF-α при FDOJ

Возникает вопрос, является ли взаимодействие между воспалительными медиаторами TNF-α, секретлируемыми в области титановых имплантатов, и сверхэкспрессированным R/C индуцированным или же синергическим. Выделение воспалительных цитокинов опосредует системное воздействие воспаления жировой ткани. На воспаленных участках заметно усиливается экспрессия R/C [28]. Исследования демонстрируют способность частиц титана, образующихся в результате износа имплантата, индуцировать в культуре человеческих костномозговых клеток заметно повышенную секрецию провоспалительных и остеолитических медиаторов, отвечающих за асептическое расшатывание имплантатов [29]. Помимо этих результатов, связанных с TNF-α, предыдущее исследование авторов указывает на следующий аспект процесса, а именно – на вероятность медиаторных каскадов, связанных с чрезмерной экспрессией R/C, наблюдаемой при FDOJ. Снижение кровотока и плотности капилляров, за которым следует ишемия костномозговых полостей челюсти, может привести к гипоксии [30]. Адипоциты и некротизированные части жировых клеток считаются иммунологически активными. В контексте FDOJ, экспрессии R/C и нарушений со стороны иммунной системы эти иммунологические воздействия играют значимую роль. Если провоспалительные цитокины, например, TNF-α и IL-6, появляются в начале острой фазы травмы или инфекции, то такие хемокины, как R/C, могут активироваться позже. Они могут вносить решающий вклад в переход от острого болевого состояния к хроническому воспалительному процессу. При повреждении или инфицировании ткани вызванная ишемией экспрессия хемокинов провоцирует повышение уровня провоспалительных цитокинов [31]. В большинстве образцов зрелых адипоцитов из сальниковых и подкожных жировых отложений экспрессия R/C была спонтанной и непрерывной, а гипоксия и ишемия привели к повышению уровня R/C примерно на 36%. Адипоциты человека экспрессируют R/C и, следовательно, могут считаться еще одним клеточным источником этого мессенджера [32, 33]. Роль цитокиновой сети TNF-α в гиперактивации каскадов R/C при FDOJ (рис. 8) пока еще не полностью исследована.

Почему сверхэкспрессия RANTES/CCL5 может быть связана с системными заболеваниями?

Провоспалительные сигнальные медиаторы, в частности R/C, оказывают на организм системное воздействие и могут являться причиной возникновения хронического воспалительного процесса или запускать другие патофизиологические механизмы. Широко признано, что для

хронических воспалительных заболеваний характерен дисбаланс цитокинов и их специфических ингибиторов [34]. FDOJ представляет собой новый вид воспалительного клеточного ответа, при котором секреция цитокинов запускается не из-за присутствия бактерий или вирусов. Это подтверждает тот факт, что уровень таких типичных цитокинов острого воспаления, как TNF-α и IL-6, в рамках этого процесса не повышается. Анализ показал отсутствие этих цитокинов в образцах, пораженных FDOJ тканей. Соответственно, авторами было выдвинуто предположение, что постоянным фактором воздействия, вносящим вклад в развитие хронического воспаления, является сигнальный путь R/C. Отсутствие острого воспаления при FDOJ указывает на бессимптомное, скрытое протекание хронических иммунологических процессов, запускаемых R/C. Высокий уровень воспалительных цитокинов R/C характерен для среды стареющих стволовых клеток [35]. Есть данные, что при раке груди наблюдается синергическая, остеоиммунологическая реакция на титановые имплантаты, поскольку TNF-α (его путь трансдукции сигналов) является активатором промотирующего агента R/C для мезенхимальных стволовых клеток в опухолевой среде [36]. Стимуляция мезенхимальных стволовых клеток со стороны TNF-α приводит к дозозависимому усилению экспрессии R/C в опухоли [37]. Исследование, посвященное R/C и ревматоидному артриту, демонстрирует тот же механизм: в нестимулированных синовиальных фибробластах экспрессия mPNC не сопровождалась обнаруживаемой секрецией R/C [38]. Активируемые R/C функции хондроцитов связаны с воспалением суставов и деградацией хрящевой ткани при ревматоидном артрите. IL-1β и TNF-α также индуцируют выработку R/C, повышенная экспрессия которого наблюдается в пораженных артритами суставах [37, 39]. Цепочка стимуляции от TNF-α и IL-1β к R/C может иметь патогенный эффект и в контексте заболеваний сердечно-сосудистой системы [40].

Имплантация и возможные цитокиновые каскады

Исследование Perala продемонстрировало индукцию TNF-α *in vitro* после коинкубации чистого материала имплантата: такой подход обеспечил уверенность в том, что иммуногенные частицы выделяются именно из металла [41]. Анализ экспрессии цитокинов на разных этапах имплантологического лечения позволил выявить несколько новых аспектов путей передачи сигналов, запускаемых цитокинами:

1. Титановый имплантат устанавливается в ишемической области с латентным FDOJ вследствие невозможности выявить эту патологию с помощью рентгенограмм и отсутствия альтернативных методов измерения плотности кости. Системный эффект в этом случае носит субклинический и, следовательно, бессимптомный характер.
2. Острая травма, вызванная непосредственно установкой имплантата, приводит к выработке цитокинов, запускающих воспалительный каскад за счет экспрессии TNF-α, IL-6 и IL-1β.
3. Частицы титана провоцируют экспрессию TNF-α на более позднем этапе заживления.
4. В средние и долгосрочной перспективе экспрессия TNF-α стимулирует повышенную секрецию R/C.

Таким образом, стоматологи сталкиваются со следующими проблемами: а) клиническая стабильность титанового имплантата ошибочно

воспринимается как признак его успешной остеоинтеграции, не осложненной воспалением; б) титановый имплантат и периапикальные ткани не демонстрируют никаких подозрительных клинических и рентгенологических признаков; в) общие симптомы нарушений со стороны иммунной системы нельзя связать с установкой титанового имплантата, поскольку они возникают только спустя некоторое время после нее. В результате можно представить себе сценарий развития событий, приведенный на рис. 8. Удаление титановых имплантатов с их одномоментным замещением керамическими имплантатами создает предпосылки для успешного интегрального лечения пациентов с хроническими

иммунологическими заболеваниями (например, рис. 9).

Вывод

Полученные авторами данные дают некоторые доказательства иммунологической связи между титановыми имплантатами и FDOJ. Одной только клинической оценки таких имплантатов явно недостаточно. Рентгенограммы также не позволяют выявить иммунную реакцию (в виде секреции цитокинов и интерлейкинов), запущенную титановым имплантатом. Таким образом, к оценке успешности установки подобных имплантатов и состояния периимплантных тканей необходимо подходить с системной точки зрения, в противном случае локальному и общему

здоровью пациента может быть нанесен значительный вред. Насколько известно авторам, это исследование является первой работой, посвященной описанию возможной связи между FDOJ и титановыми имплантатами как причиной или фактором развития бессимптомного воспаления. Удаление титановых имплантатов и хирургическое очищение пораженных FDOJ перимплантных тканей может способствовать ослаблению сигналов сверхэкспрессированного хемокина R/C и, следовательно, уменьшению воспаления. **DT**

От редакции: настоящая статья была опубликована в журнале *ceramic implants – international magazine of ceramic implant technology*, Vol. 3, № 2/2019, и является сокращенной версией следующей открытой публикации: Lechner J, Noubissi S, von Baehr V. Ti implants and silent inflammation in jaw

Контактная информация



Иоганн Лехнер
(Dr Johann Lechner)
Clinic for Integrative
Dentistry Munich
Grünwalder Straße 10A
81547 Munich,
Germany (Германия)
drlechner@aol.com

Сэмми Нумбисси
(Dr Sammy Noubissi), США

Литература



bone – a critical interplay of dissolved Ti particles and cytokines TNF-α and RANTES/CCL5 on overall health? EPMA J. 2018 Jun 8;9(3):331–43.

bone – a critical interplay of dissolved Ti particles and cytokines TNF-α and RANTES/CCL5 on overall health? EPMA J. 2018 Jun 8;9(3):331–43.

Доходы стоматологов в 2020 году резко упали

Джереми Бут
Dental Tribune International

ЧИКАГО, США: новое исследование Института политики в области здравоохранения (NPI) при Американской стоматологической ассоциации (ADA) показывает, что в 2020 г. чистый доход американских стоматологов-терапевтов (GP) уменьшился в среднем на 17,9% по сравнению с предыдущим годом. Во время сентябрьского вебинара доктор Marko Vujicic, ведущий экономист и вице-президент NPI, пояснил, что доходы женщин-стоматологов и врачей старшего возраста снизились значительно сильнее.

На вебинаре, который состоялся 2 сентября, доктор Vujicic подробно осветил результаты исследования NPI, посвященного заработкам стоматологов. Он рассказал, что исследователи стремились оценить, насколько стоматология США оправилась от последствий продолжающейся пандемии COVID-19, а также насколько эта пандемия повлияла на чистый доход работников стоматологии.

Взяв данные ежегодного опроса репрезентативной выборки стоматологов США и скорректировав их с учетом инфляции, исследователи определили, что чистый доход американских стоматологов-терапевтов в 2020 г. снизился на 17,9% по сравнению с 2019 г. Доходы специалистов сократились в меньшей степени (на 6,9%), кроме того, у них было больше рабочих часов, чем у терапевтов.

Женщины-терапевты столкнулись со значительно большим снижением доходов и сокращением рабочих часов, нежели их коллеги мужского пола. «Для меня это стало еще одним подтверждением того факта, что пандемия очень по-разному влияет на профессиональный успех и условия труда мужчин и женщин», – отметил доктор Vujicic.

Доктор Vujicic разъяснил, что чистые доходы американок, работающих стоматологами-терапевтами, сократились на 26,6%, тогда как для мужчин этот показатель составил 15,0%. Стоматологи старшего возраста тоже столкнулись с более существенным снижением чистых доходов: согласно исследованию, доходы терапевтов младше 40 лет сократились на 10,3%, стоматологов общей практики в возрасте от 40 до 60 лет – на 18,0%, а врачей от 65 лет и старше – почти на одну треть (27,5%).

Наблюдалась корреляция количества рабочих часов и уровня доходов. В среднем рабочее время стоматологов-терапевтов сократилось в 2020 г. на 16,6%, а специалистов – на 11,7%.

При этом женщины-стоматологи и врачи старшего возраста работали меньше: количество рабочих часов у женщин сократилось на 22,1%, тогда как у мужчин – на 14,5%. Стоматологи

старшего возраста по сравнению с 2019 г. недобрали 21,0% рабочего времени, а вот их коллеги моложе 40 лет – лишь 13,2% рабочих часов.

Доктор Vujicic пояснил, что в начале 2020 г., когда большинство стоматологических клиник оказывало лишь неотложную помощь, терапевты в среднем работали по 11, а специалисты – по 12 ч в неделю.

Связанные с пандемией трудности мешают клиникам принимать больше пациентов

К середине августа текущего года пропускная способность американских клиник достигла 90% от доковидного уровня, что, по словам доктора Vujicic, является очень хорошим показателем и свидетельствует о восстановлении отрасли. Новости обнадеживают, и исследователи из NPI решили выяснить, что же мешает кли-

«Совершенно очевидно, что профессиональная карьера женщин страдает значительно больше, нежели карьера их коллег-мужчин»

никам выйти на прежний уровень работы. Как рассказал доктор Vujicic, главным сдерживающим фактором является дефицит кадров, на втором месте – протоколы инфекционного контроля, введенные в связи с панде-



В 2020 г. чистый доход американок, работающих стоматологами-терапевтами, сократился на 26,6%, а их коллег-мужчин – на 15,0%. Доходы стоматологов 65 лет и старше снизились на 27,5%. (Иллюстрация: Chan2545/Shutterstock)

мией COVID-19 для того, чтобы ограничить распространение вируса. Третьим по значимости фактором, препятствующим дальнейшему восстановлению работы клиник, стали

сами пациенты. Тем не менее, как отмечает доктор Vujicic, наблюдается непрерывное и последовательное увеличение их числа.

«Значительная проблема связана с недостатком персонала», – подчерк-

нул доктор Vujicic. По его словам, данные NPI показывают, что около трети клиник активно ищут сотрудников, особенно гигиенистов и помощников стоматологов; 90% владельцев таких клиник описали этот процесс как чрезвычайно или очень сложный.

На вопрос, не станет ли нынешняя, 90-процентная пропускная способность клиник «новой нормой», доктор Vujicic ответил, что выявленные NPI главные сдерживающие факторы едва ли изменятся в ближайшем будущем. «Я бы сказал, что в краткосрочной перспективе показатели будут колебаться в районе все тех же 90%, чуть больше,

чуть меньше». Он, однако, подчеркнул, что, в конечном счете, надеется на преодоление этого порога. «Это совершенно точно не станет «новой нормой», но [...] в ближайшие 3–6 мес ситуация, думаю, сохранится», – пояснил доктор Vujicic свою точку зрения.

Один из участников вебинара спросил, не связано ли сокращение чистого дохода женщин-стоматологов с уходом за детьми, на что доктор Vujicic заметил, что существует ряд важных вопросов, ответ на которые должно дать само стоматологическое сообщество. Он сказал, что, хотя данные NPI свидетельствуют о возвращении большинства стоматологов к работе, дефицит трудовых ресурсов не только сохраняется, но и имеет ярко выраженную «гендерную окраску». Согласно данным литературы, забота о детях и других членах семьи ложится в основном на плечи женщин, работающих в самых разных секторах экономики. «Совершенно очевидно, что профессиональная карьера женщин страдает значительно больше, нежели карьера их коллег-мужчин», – отметил доктор Vujicic. **DT**

Ознакомиться с отчетом NPI «How Did the COVID-19 Pandemic Affect Dentist Earnings?» («Как пандемия COVID-19 сказалась на заработках стоматологов?») и посмотреть одноименный вебинар можно на сайте ADA.

Реклама

REGISTER FOR FREE
DT Study Club – e-learning platform



DT STUDY CLUB
COURSES | DISCUSSIONS | BLOGS | MENTORING



Dentistry's largest online education community

webinars / live operations / online CE events / CE credits



www.dtstudyclub.com



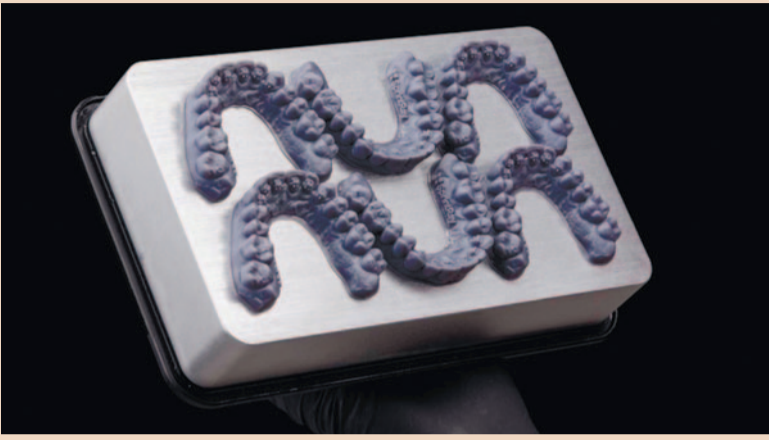
@DTStudyClub

ADA CERP Continuing Education Recognition Program
Tribune Group is an ADA CERP Recognized Provider. ADA CERP is a service of the American Dental Association to assist dental professionals in identifying quality providers of continuing dental education. ADA CERP does not approve or endorse individual courses or instructors, nor does it imply acceptance of credit hours by boards of dentistry. This continuing education activity has been planned and implemented in accordance with the standards of the ADA Continuing Education Recognition Program (ADA CERP) through joint efforts between Tribune Group and Dental Tribune Int. GmbH.

Tribune Group

dti Dental Tribune International

Трехмерная печать в стоматологии: технология будущего?



Трехмерная печать дает стоматологам возможность использовать новейшие технологии и самые передовые материалы. Она является ценным дополнением к арсеналу клиник и лабораторий. (Иллюстрация: SprintRay)

Ивета Рамонайте
Dental Tribune International

ЛОС-АНДЖЕЛЕС, США: технологии играют роль мотора, ускоряющего новаторство и развитие. Это касается и цифровой стоматологии. Цифровые технологии способствуют совершенствованию стоматологической помощи, и хотя не все готовы принять их, большинство работников стоматологии согласны с тем, что будущее – за «цифрой». К примеру, трехмерная печать обладает массой преимуществ. Она позволяет стоматологам использовать в своей работе новейшие технологические достижения и отличается большей рентабельностью по сравнению с традиционными аналоговыми методами. Непрерывное совершенствование программного обеспечения и регулярное появление новых материалов ведут к быстрому расширению сферы применения 3D-печати в стоматологии.

Большинство стоматологов уже сегодня используют эту технологию будущего. Трехмерная печать способна значительно упростить рабочие процессы любой клиники или лаборатории и существенно сократить время, проводимое пациентом в кресле стоматолога. Она открывает широкие возможности индивидуализации ортопедических решений и обеспечивает превосходное качество, а также высокую точность моделей. То, что раньше казалось фантастикой, стало реальностью:



VarseoSmile Crown plus – гибридный материал с наполнителем из керамики для 3D-печати постоянных реставраций. (Иллюстрация: BEGO)

теперь стоматологи могут печатать окклюзионные шины и различные модели прямо в клинике и всего за один день. Это позволяет не только увеличить прибыль, но и повысить качество оказываемой пациентам помощи.

«Все большее число клиник и лабораторий инвестирует средства в приобретение 3D-принтеров, поскольку эти устройства удобны и доступны по цене. Эти инструменты дают стоматологам большую свободу действий и позволяют проще и быстрее решать типовые рабочие задачи», – отметил в беседе с Dental Tribune International (DTI) г-н Rudy Labor, специалист по продажам и вопросам внедрения технологической компании SprintRay, занимающейся созданием комплексных

экосистем трехмерной печати для нужд стоматологии.

Трехмерная печать непрерывно развивается и совершенствуется. Каждая последующая версия программного или аппаратного обеспечения расширяет возможности пользователей, каждый новый материал – спектр применения 3D-печати, которая легко интегрируется в рабочий процесс любой клиники или лаборатории.

Говоря о трехмерной печати как о будущем стоматологии, г-н Labor подчеркнул значимость усилий тех, кто выводит ее на передний край науки и техники. «3D-печать является технологией будущего благодаря профессионалам своего дела, которые не-



Временный мостовидный протез, изготовленный по технологии 3D-печати из материала VarseoSmile Temp. (Иллюстрация: BEGO)

устанно трудятся над совершенствованием существующих и разработкой новых методов. Что касается SprintRay, то мы, разумеется, работаем с прицелом на будущее», – сказал он.

Применение 3D-печати в стоматологии

На сегодня в стоматологии активно используется сразу несколько технологий трехмерной печати, включая цифровую оптическую обработку, селективную лазерную плавку, стереолитографию и моделирование методом наплавления. 3D-печать находит в стоматологии самое широкое применение и служит для изготовления диагностических моделей, хирургических шаблонов, металлических каркасов ортопедических конструкций, временных протезов, коронок и мостовидных протезов, постоянных реставраций, окклюзионных шин, элайнеров и съемных протезов.

Профессор Markus Blatz, который руководит кафедрой профилактической и терапевтической стоматологии стоматологического факультета Пенсильванского университета в Филадельфии (США) и является заместителем декана по цифровым инновациям и профессиональному развитию, сказал в беседе с DTI, что считает трехмерную печать технологией будущего, которая со временем позволит создавать любые реставрации из любых материалов.

В своем интервью DTI ортопед доктор Ryan C. Lewis заметил: «3D-печать изменила наше представление о методах создания хирургических шаблонов. Принтеры для трехмерной печати

принципе послышного нанесения материала. Г-н Labor пояснил редакции DTI, что аддитивный способ рентабельнее субтрактивного (например, фрезерования по методу CAD/CAM) и к тому же создает меньше отходов. Кроме того, трехмерная печать отличается исключительной точностью, во многих случаях оказывается быстрее и обеспечивает большую эффективность работы, поскольку подходит для массового производства.

Также г-н Labor объяснил, что аддитивная технология повышает стабильность результатов, что необходимо для успешного изготовления массовой продукции: «Прецизионная трехмерная печать позволяет полу-



Прозрачные элайнеры, изготовленные с помощью 3D-печати. (Иллюстрация: SprintRay)

стали так точны и при этом так недороги, что сегодня любой стоматолог может позволить себе приобрести подобное устройство и с его помощью изготавливать не только хирургические шаблоны, но и диагностические модели или элайнеры». Он добавил, что возвращение к традиционным методам означало бы увеличение расходов, снижение эффективности и качества работы, а также ухудшение коммуникации между стоматологами и техниками.

Преимущества 3D-печати по сравнению с технологией CAD/CAM

Трехмерная печать, или аддитивная техника производства, основана на

чуть совершенно одинаковые изделия. Используя аналоговые методы при изготовлении, например, элайнеров, вы никогда не сможете в точности воспроизвести весь процесс, а все мы знаем, какое значение имеет полное соответствие изделий исходным параметрам».

Инвестиции в новую технологию – это способ повышения стандартов помощи пациентам. Как отметил г-н Patrick Thurm, генеральный директор компании SprintRay и руководитель ее европейского отделения, сегодня, в условиях пандемии, клиникам и лабораториям нужны самые эффективные решения и инструменты, и одним из таких инструментов может стать 3D-принтер. [\[4\]](#)

Искусственная нейронная сеть может помочь эндодонтистам точнее прогнозировать возникновение у пациентов послеоперационной боли

Dental Tribune International

УХАНЬ, Китай: пациенты часто испытывают послеоперационную боль, и стоматологи отчаянно нуждаются в информации о том, как предупредить ее. В рамках недавнего исследования ученые задействовали искусственную нейронную сеть (ИНС) для прогнозирования возникновения боли после эндодонтических вмешательств: это может помочь стоматологам повысить качество оказываемой ими помощи, оптимизировать лечение и избежать судебных исков.

Среди всех подсказанных природой алгоритмов искусственные нейронные сети развиваются наиболее быстрыми темпами. ИНС представляет собой систему, повторяющую структуру человеческого мозга и имитирующую его функции. Чтобы использовать искусственную нейронную сеть для анализа взаимосвязи

различных факторов, прогнозирования результатов медицинских вмешательств, определения диагноза или принятия клинических решений, необходимо выбрать ИНС с нужными параметрами и соответствующим образом обучить ее.

Считается, что ИНС может с высокой точностью выявлять важные переменные и предсказывать возникновение послеоперационной боли. Исследователи из Уханьского университета решили проверить, насколько точно модель нейронной сети с обучением по алгоритму обратного распространения ошибок во времени способна прогнозировать возникновение боли после эндодонтического лечения.

Модель нейронной сети была разработана с помощью специализированных инструментальных средств программы MATLAB 7.0, что позволило установить проективную функцио-

нальную зависимость между 13 параметрами (включая индивидуальные факторы, виды воспалительной реакции и особенности процедуры лечения корневых каналов) и испытываемой пациентом послеоперационной болью.

Для обучения и тестирования модели нейронной сети ученые использовали данные в общей сложности 300 пациентов, подвергшихся эндодонтическому лечению. Размер выборки, предназначавшихся для тренировки ИНС, корректировки данных и проверки точности прогнозирования, составлял соответственно 210, 45 и 45 клинических случаев. Обученная нейронная сеть оказалась способна прогнозировать возникновение боли после лечения корневых каналов с точностью 95,6%.

Ученые пришли к заключению, что подобного рода модели ИНС можно будет со временем эффективно ис-



Лечение корневых каналов считается болезненной процедурой. Индивидуальный подход к послеоперационной терапии может помочь облегчить состояние множества пациентов. (Иллюстрация: G-Stock Studio/Shutterstock)

пользовать в клинической практике на благо пациентов.

Исследование «Predicting postoperative pain following root canal treatment by using artificial neural network evaluation»

«Прогнозирование возникновения боли после эндодонтического лечения с помощью искусственной нейронной сети» было опубликовано 26 августа 2021 г. в журнале Scientific Reports. [\[4\]](#)

Клиники в поиске гигиенистов и ассистентов

Джереми Бут
Dental Tribune International

ЧИКАГО, США: едва оправившись от последствий пандемии COVID-19, американские стоматологические клиники обнаружили, что не могут принимать большее число пациентов из-за дефицита персонала. Именно об этом говорят результаты недавнего опроса, проведенного Американской стоматологической ассоциацией (ADA) и показывают, что владельцы клиник испытывают значительные трудности с наймом гигиенистов стоматологических и ассистентов стоматолога.

Последняя, августовская анкета Института политики в области здравоохранения ADA (HPI) включала дополнительные вопросы, касавшиеся кадров. Из ответов на них ясно, что стоматологические клиники США испытывают все больше проблем с укомплектованием персонала. Так, 40,1% респондентов указали, что увеличить число пациентов им мешает нехватка сотрудников: для сравнения, ужесточение мер инфекционного контроля в связи с пандемией препятствует наращиванию пропускной способности только 30,6% клиник.

Лишь немногим менее одной трети респондентов (32%) сообщили, что

висимых клиник. Потребность в ассистентах испытывали 69,6% связанных с DSO стоматологов и 38,9% независимых стоматологических учреждений.

Более крупные клиники вели и более активный набор персонала, однако значительное число владельцев частных стоматологических кабинетов также нуждались в гигиенистах (27,0%) и ассистентах (31,4%). Примерно половина владельцев клиник, в которых работает десять и более стоматологов, отметили, что им не хватает гигиенистов (47,1%) и ассистентов (52,9%).

Набор персонала во время пандемии COVID-19 остается проблемой

Назвали поиск гигиениста чрезвычайно сложным 73,4% респондентов, нуждавшихся в сотрудниках, а 16,7% – очень сложным делом по сравнению с ситуацией до пандемии. Более половины (59,8%) опрошенных сказали, что найти ассистента стоматолога во время пандемии исключительно трудно; 25,1% охарактеризовали эту задачу как очень сложную. Поиск стоматолога сочли очень трудным 40,9% респондентов.

Владельцы клиник, не связанных с DSO, описывали поиск гигиенистов и



Реалии периода восстановления: нехватка кадров мешает нормальной работе стоматологических клиник США больше, чем все дополнительные меры инфекционного контроля, введенные в связи с COVID-19. (Иллюстрация: Cineberg/Shutterstock)

недавно занимались или все еще занимаются поиском гигиенистов стоматологических. Ранее, в октябре 2020 и в мае 2021 г., доля клиник, нуждающихся в гигиенистах, составила соответственно 24 и 29%.

В дефиците и помощники стоматолога: согласно августовскому опросу, недавно искали или все еще ищут ассистента 39% владельцев клиник; в

ассистентов как чрезвычайно сложное дело чаще своих коллег, участвующих в DSO (73,5% по сравнению с 66,7% и 60,5% по сравнению с 31,3% соответственно).

«Сегодня стоматологам еще труднее найти сотрудников, чем в октябре 2020 г.», – отмечает ADA в своем пресс-релизе. Ассоциация также указывает, что дефицит кадров является

Сегодня стоматологам еще труднее найти сотрудников, чем в октябре 2020 г.

мае текущего года их доля составляла 36%, в октябре 2020 г. – 32%.

Стоматологи были нужны в 13% клиник, и ADA не отмечает рост этого показателя.

Углубленный анализ полученных результатов также показывает, что стоматологи, связанные с управляющими корпорациями (DSO), чаще нуждаются в сотрудниках, нежели самостоятельные клиники. Например, гигиенистов стоматологических искали 52,2% клиник, аффилированных с DSO, и лишь 31,4% владельцев неза-

«наиболее часто встречающимся фактором, ограничивающим возможности клиник».

HPI начал исследование экономического влияния COVID-19 на стоматологические клиники в марте 2020 г. Последний опрос был проведен в середине августа 2021 г.; в этот раз анкету заполнили 1786 стоматологов. С ключевыми результатами опроса можно ознакомиться здесь, а результаты дополнительного анкетирования, касавшегося кадровых вопросов, представлены в отдельном отчете. [▶](#)

Выходные данные

ММА «МедиаМедика»
Адрес: 115054, Москва, Жуков проезд, 19
Почтовый адрес: 127055, Москва, а/я 37
Телефон/факс: +7 (495) 926-29-83
Сайт: con-med.ru
E-mail: media@con-med.ru

Газета «Dental Tribune Russia» зарегистрирована в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Номер свидетельства ПИ № ФС 77-79107 от 08.09.2020 г.
Общий тираж 15 тыс. экз.
Учредитель: ИП Скоробогат Т.Л.
Издатель: ООО «ММА МедиаМедика»
Адрес типографии: 101000, Москва, Хохловский пер., 7-9, стр. 3

Авторские права на материал издательской группы Dental Tribune International GmbH, воспроизведенный или переведенный и опубликованный в настоящем выпуске, охраняются издательской группой Dental Tribune International GmbH. На публикацию материалов такого рода необходимо получить разрешение Dental Tribune International GmbH. Торговая марка Dental Tribune принадлежит издательской группе Dental Tribune International GmbH.

Все права защищены. ©2021 Dental Tribune International GmbH. Любое полное или частичное воспроизведение на каком бы то ни было языке без предварительного письменного разрешения Dental Tribune International GmbH категорически запрещено.

Издательская группа Dental Tribune International GmbH делает все от нее зависящее для того, чтобы публиковать точную клиническую информацию и правильные сведения о новых изделиях, однако не берет на себя ответственность за достоверность заявлений производителей или типографские ошибки. Издательская группа также не несет ответственности за названия товаров, заявления или утверждения, содержащиеся в материалах рекламодателей. Мнения авторов публикаций могут не совпадать с позицией издательской группы Dental Tribune International GmbH.

Советник по управлению и развитию:
Научный редактор:
По вопросам рекламы:
Телефон: +7 (495) 926-29-83
Дизайн и верстка:

Т.Л. Скоробогат
Д.А. Катаев
А.М. Каграманян
Э.А. Шадзевский

International headquarters
Publisher and Chief Executive Officer
Chief Content Officer
Dental Tribune International GmbH
Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, Germany
Tel.: +49 341 4847 4302 | Fax: +49 341 4847 4173
General requests: info@dental-tribune.com
Sales requests: mediasales@dental-tribune.com
www.dental-tribune.com

Torsten R. Oemus
Claudia Duschek

Material from Dental Tribune International GmbH that has been reprinted or translated and reprinted in this issue is copyrighted by Dental Tribune International GmbH. Such material must be published with the permission of Dental Tribune International GmbH. Dental Tribune is a trademark of Dental Tribune International GmbH.

All rights reserved. ©2021 Dental Tribune International GmbH. Reproduction in any manner in any language, in whole or in part, without the prior written permission of Dental Tribune International GmbH is expressly prohibited.

Dental Tribune International GmbH makes every effort to report clinical information and manufacturers' product news accurately but cannot assume responsibility for the validity of product claims or for typographical errors. The publisher also does not assume responsibility for product names, claims or statements made by advertisers. Opinions expressed by authors are their own and may not reflect those of Dental Tribune International GmbH.

Реклама

17 - 19
НОЯБРЯ
2021

XXI ВСЕРОССИЙСКАЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА



Современная
Стоматология
Дентал-Экспо | Ростов



Ростов Экспо
Выставочный центр

+7 863 201 74 65 / 66

expo@aanet.ru

www.современная-стоматология.рф

DENTALEXPO®

Выставочная компания

+7 499 707 23 07

region@dental-expo.com

dental-expo.com

При поддержке



Телестоматология как реальная альтернатива очным первичным консультациям

Брендан Дэй
Dental Tribune International

ЛОНДОН, Великобритания: за долгие месяцы, прошедшие с начала пандемии COVID-19, видеоконференции сделали привычным способом общения во многих сферах деятельности, не исключая и стоматологию. Результаты нового исследования говорят о том, что относительно большая доля стоматологов считают дистанционные первичные консультации вполне приемлемым способом оценки клинических случаев, а многие пациенты рассматривают телестоматологию как эффективную альтернативу очным контрольным осмотрам.

Междисциплинарная группа пародонтологов и психологов из Лондонского королевского колледжа решила выяснить, как стоматологи и их пациенты относятся к телестоматологии и как можно усовершенствовать дистанционные медицинские услуги. В период с 1 июля по 14 декабря 2020 г. исследователи привлекли к опросу в общей сложности 228 человек, которые заполняли специально разработанную анкету до и после видеоконсультаций.

Полностью согласились с тем, что им было удобно консультироваться со стоматологом по видеосвязи 75,7% всех опрошенных пациентов вместо того, чтобы идти на контрольный осмотр. Почти 80% пациентов сказали, что рекомендовали бы именно такой формат. Если до видеоконсультации ее считали очень или

довольно полезной 77,4% респондентов, то после сеанса связи со стоматологом этот показатель увеличился до 87,1%.

Интересно, что представители разных стоматологических специальностей не только по-разному оценивали пользу телестоматологии в теории, но и по-разному меняли свое отношение к ней, получив практический опыт дистанционного консультирования. Так, если до бесед с пациентами телестоматологию считали бесполезной 23,5% пародонтологов, то после видеоконсультации – 32,2% этих специалистов. И наоборот, изначальная доля скептиков среди терапевтов, составлявшая 76,9%, после дистанционных контрольных осмотров сократилась до 30,8%, а 38,5% терапевтов признали, что такие консультации на самом деле оказались полезны.

«Поскольку люди работают преимущественно из дома и гораздо реже выбираются в город, им проще проконсультироваться с врачом дистанционно, чем спланировать посещение клиники, где, к тому же, возникают проблемы с соблюдением социальной дистанции», – сказал в пресс-релизе профессор Luigi Nibali, руководитель магистерской программы Лондонского королевского колледжа по пародонтологии и ведущий автор исследования.

«Кроме того, телемедицина позволяет пациенту раньше обратиться за помощью и быстрее получить ее, не отпрашиваясь с работы и не совершая долгих поездок», – добавил он.



Недавнее исследование, проведенное в Великобритании, показало, что многие пациенты и стоматологи положительно относятся к телемедицине и считают ее подходящим способом проведения консультаций. (Иллюстрация: Andrey_Popov/Shutterstock)

Соавтор исследования доктор Rayvand Menhadji отметила, что видеоконсультации выгодны и для работников стоматологии.

«Телестоматология дает возможность предварительно рассортировать пациентов, направить тех, кто в этом нуждается, к соответствующим специалистам и, тем самым, сократить очередь в клинике, – говорит она. –

Уже понятно, что дистанционные стоматологические консультации во многих случаях рентабельнее очного приема и успешно его заменяют. Зачастую бывает достаточно выяснить суть проблемы, дать пациенту необходимые инструкции и проконтролировать результат. Благодаря этому можно уменьшить количество очных осмотров».

Исследование «Patients' and dentists' perceptions of tele-dentistry at the time of COVID-19. A questionnaire-based study» («Отношение к телестоматологии в период пандемии COVID-19: исследование на основе анкетирования пациентов и стоматологов») было опубликовано 13 августа 2021 г. на сайте Journal of Dentistry до включения в печатный выпуск издания. [DT](#)

Реклама

ROOTS SUMMIT
is coming to
PRAGUE

PRAGUE, CZECH REPUBLIC **26–29 May 2022** www.ROOTS-SUMMIT.com

ADA CERP® | Continuing Education Recognition Program | dti | Dental Tribune International | DT STUDY CLUB | Tribune Group

Tribune Group GmbH is an ADA CERP Recognized Provider. ADA CERP is a service of the American Dental Association to assist dental professionals in identifying quality providers of continuing dental education. ADA CERP does not approve or endorse individual courses or instructors, nor does it imply acceptance of credit hours by boards of dentistry. Tribune Group GmbH designates this activity for 18.5 continuing education credits. This continuing education activity has been planned and implemented in accordance with the standards of the ADA Continuing Education Recognition Program (ADA CERP) through joint efforts between Tribune Group GmbH and Dental Tribune International GmbH.