

Коротковолновая инфракрасная съемка демонстрирует возможность детекции вторичных кариозных поражений

Франциска Байер,
Dental Tribune International

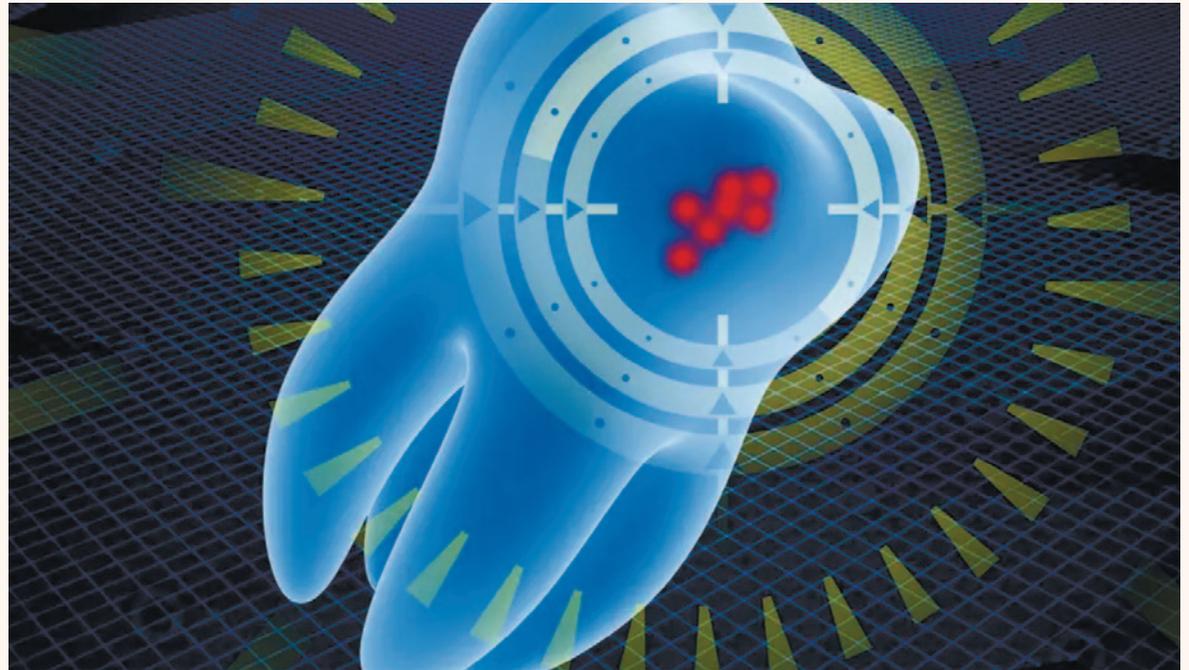
САН-ФРАНЦИСКО, США: чтобы определить стратегию лечения, стоматологу необходимо точно оценить активность, глубину и размеры кариозной полости. В рамках недавнего исследования ученые из Калифорнийского университета в Сан-Франциско (UCSF) проверили, можно ли использовать коротковолновую инфракрасную (SWIR) съемку и термическую визуализацию для оценки активности вторичных кариозных поражений. Хотя предыдущие эксперименты с данными методами получения изображений уже дали многообещающие результаты, возможности термической визуализации вторичных кариозных поражений были исследованы впервые.

В последние годы установка реставраций из современных рентгеноконтрастных композит-

ных материалов неожиданно привела к заметному увеличению частоты возникновения вторичных кариозных поражений. Результатом плохой адаптации реставрационного материала к стенкам полости становятся микроподтекания; проникая под реставрацию, жидкости и бактерии вызывают деминерализацию тканей зуба и развитие вторичного кариеса.

«Сегодня стоматологи чаще занимаются заменой несостоятельных, нежели установкой новых реставраций, — отмечает в пресс-релизе ведущий автор исследования доктор Nai-Yuan N. Chang с кафедры профилактической и реставрационной стоматологии UCSF.

«Традиционные методы проверки состоятельности реставраций путем их осмотра и зондирования чрезвычайно субъективны и ненадежны, — объясняет он. — При этом на данный момент в распоряжении стоматологов просто нет проверенной технологии



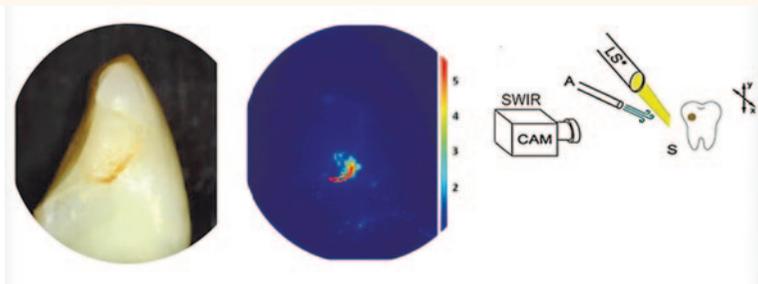
Как показало недавно проведенное исследование, коротковолновая инфракрасная съемка обладает потенциалом клинического использования для наблюдения за развитием вторичных кариозных поражений. (Иллюстрация: Pavel Ignatov/Shutterstock)

визуализации, обладающей достаточной специфичностью и чувствительностью для оценки активности кариозного поражения».

В рамках экспериментов ученые использовали оба метода

съемки для определения скорости утраты дентинной жидкости зубов, просушиваемых с помощью струи воздуха. По утрате жидкости можно оценить характер поражения, поскольку внеш-

ние слои активных поражений отличаются большей проницаемостью, нежели стенки неактивных полостей и здоровые ткани зуба. При использовании SWIR об активности поражения поз-



Коротковолновая инфракрасная съемка в сочетании с воздушной сушкой может использоваться для выявления активного кариеса. Дело в том, что в процессе высыхания зуба пористые внешние слои активных кариозных поражений рассеивают излучение иначе, чем области приостановившегося кариеса и здоровые ткани. (Иллюстрация: Chang и соавт.)

воляет судить изменение коэффициента отражения излучения, наблюдаемое по мере высыхания зуба. Термическая визуализация демонстрирует изменения температуры, обусловливаемые диффузией воды в процессе ис-

парения, которая различается для активных кариозных поражений, приостановившегося кариеса и здоровых тканей.

Чтобы оценить надежность и точность выявления активных поражений с помощью SWIR и тер-

мической визуализации, исследователи сопоставили результаты экспериментальной съемки с данными о размерах, глубине и тяжести поражений, полученными путем оптической когерентной томографии (ОСТ, техники объемной съемки с высоким разрешением без использования инфракрасного света), и микроКТ.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что съемка SWIR в целом превосходит термическую визуализацию как метод оценки активности кариозных поражений на коронковой части зуба. Термическая визуализация хорошо показала себя в рамках выявления микротрещин (т.е., участков микроподтекания) между композитным материалом и

структурой зуба, но периодически давала неверные результаты в случае сложной анатомии окклюзионной поверхности и наличия углублений, где могла скапливаться жидкость, поскольку это нарушало общую картину дегидратации. Съемка SWIR оказалась менее чувствительна к подобным отклонениям благодаря тому, что высокая контрастность таких изображений позволяет различать композитные материалы, здоровые ткани зуба и кариозные поражения. Несмотря на сложную геометрию и топографию некоторых поражений, оценка проницаемости с помощью съемки SWIR была почти такой же точной, как и при использовании ОСТ.

Авторы пришли к заключению, что полученные ими результаты «демонстрируют потенциал таких методов визуализации, как съемка SWIR и ОСТ, в контексте клинического наблюдения за активностью вторичных кариозных поражений». «Наша работа поможет разработке столь необходимых стоматологам надежных и простых в использовании средств диагностики», — подчеркивает доктор Chang.

Статья «Assessment of the activity of secondary caries lesions with short-wavelength infrared, thermal, and optical coherence tomographic imaging» («Оценка активности вторичных кариозных поражений с помощью коротковолновой инфракрасной, термической и оптической когерентной томографической визуализации») была опубликована в номере Journal of Biomedical Optics за январь 2023 г. 