

УДК 535.3

МЕТОД СПЕКТРОСКОПИИ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЙЯНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТКАНЕЙ ЗУБА

Жердева Л. А.¹, Волова Л. Т.², Бурда А. Г.³, Тимченко П. Е.¹, Тимченко Е. В.¹

¹Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара,

²Институт экспериментальной медицины и биотехнологий

Самарского государственного медицинского университета, г. Самара,

³НУЗ «Дорожная стоматологическая поликлиника ОАО «РЖД», г. Самара

В профилактике и лечении полости рта важным критерием является оперативность в установлении диагноза и морфологии роста поражённых тканей зуба. В настоящее время диагноз отдельных видов пульпита устанавливается только после вскрытия полости зуба, которое может повлечь за собой определённого рода осложнения. Так, например, кариес (*Caries dentium*) является одним из заболеваний твёрдых тканей зуба, встречающийся у каждого пациента на протяжении всей его жизни. Данный вид заболевания может привести к заметным изменениям в пульпо-дентинном комплексе, характеристики которого могут значительно варьироваться в зависимости от степени заболевания и возраста пульпы. Столь распространённое заболевание в случае высокой стадии развития может служить поражающим фактором для здорового функционирования и питания пульпы зуба.

Другому виду заболевания, хроническому фиброзному пульпиту, характерно изменение клеточного состава пульпы, разрастание соединительной ткани и её кальцификация. Фиброзный пульпит, развивающийся на фоне глубокого кариеса, относится к заболеваниям мягких тканей зуба, развитие которого может привести к критическим поражениям не только всей полости зуба, но и поражениям челюстно-лицевых тканей. Благодаря оперативному и неинвазивному типу исследования, метод спектроскопии комбинационного рассеяния (КР) является одним из возможных методов диагностики зубной ткани.

В качестве объектов исследования были использованы образцы зубов (малые и большие коренные зубы) пациентов с диагнозами кариес и образцы кальцификата зубов с диагнозом хронический фиброзный пульпит. Для исследования морфологии дентина и пульпы зуба производилась послойная резка образцов зубов вдоль длины зуба с толщиной слоёв 2-3 мм. Размер образцов кальцификата составил 2-4 мм.

Метод спектроскопии КР был реализован с помощью экспериментального стенда, включающего в себя высокоразрешающий цифровой спектрометр Shamrock sr-303i со встроенной охлаждаемой камерой DV420A-OE, волоконно-оптический зонд для спектроскопии КР RPB-785, совмещённый с лазерным модулем LuxxMaster LML-785.0RB-04 (мощность до 500 мВт, длина волны 785 нм). Данная длина волны среди длин волн видимого диапазона хорошо себя зарекомендовала в КР спектроскопии в биологических применениях благодаря более низкому уровню автофлуоресценции. В качестве дополнительного метода исследования и контроля биоматериала был использован метод растровой электронной микроскопии.

На основе анализа спектров выявлено, что для образцов кальцификата характерно высокое значение интенсивности КР на волновом числе 959 см^{-1} , соответствующей моде валентного колебания $\nu_1(\text{PO}_4)^{3-}$ в гидроксипаптите относительно линии гидроксипролина 870 см^{-1} , чем для образцов здорового дентина. Представлены спектральные особенности дентина и кальцификата зуба в области 1500-

1600 см^{-1} (амид II) и 1630-1700 см^{-1} (амид I). Установлено, что для образцов кальцификатов с диагнозом хронический фиброзный пульпит наблюдается значительное увеличение интенсивности полосы амида II на волновом числе 1576 см^{-1} . Введены критерии для определения типа и наличия патологий зубной ткани. Так, для здорового дентина установлены значения отношения интенсивности на волновых числах 580 см^{-1} и 956 см^{-1} , а также 1069 см^{-1} и 956 см^{-1} в диапазоне 0,20-0,40 и 0,22-0,44, для поражённых кариесом областей дентина – в диапазоне 0,45-1,06 и 0,56-1,45, а для образцов кальцификатов с диагнозом хронический фиброзный пульпит – в диапазоне 0,07-0,25 и 0,20-1,18 отн.ед., соответственно.