

УДК 616.7

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СКРИНИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА МЕТОДОМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ СТОМАТОСКОПИИ

Карякин А.А.¹, Карякина О.Е.²

¹ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения России

²ФГАОУ ВО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
Архангельск, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты проектирования компактного диагностического устройства, реализующего аппаратный метод люминесцентной стоматоскопии для дифференциальной оценки изменений слизистой оболочки рта без использования защитных очков за счет встроенного светофильтра. Конструкция устройства обеспечивает эргономичное закрепление различных моделей мобильных телефонов для фото и видеофиксации результатов исследования, а также соосность центров смотрового окна и центральной точки объектива мобильного телефона. Устройство обладает высоким уровнем ремонтопригодности, поскольку выполено разборным с возможностью замены элементов конструкции, компактные габаритные размеры позволяют расширить условия его применения в стоматологической практике.

Ключевые слова: люминесцентная стоматоскопия, слизистая оболочка рта.

DEVICE FOR THE ORAL MUCOSA SCREENING BY LUMINESCENT STOMATOSCOPY

Karyakin A.A., Karyakina O.E.

¹Northern State Medical University

²Northern (Arctic) Federal University (NArFU)
Arkhangelsk, Russian Federation

Abstract. The article presents results of designing a compact diagnostic device implementing a hardware method of luminescent stomatoscopy for differential assessment of the oral mucosa changes without use of protective glasses due to the built-in light filter. The device design provides ergonomic fastening of various mobile models for photo and video recording of study results, as well as coaxiality of viewing window centers and central point of the mobile phone lens. The device has a high level of maintainability since it is collapsible with the possibility of replacing structural elements. Compact dimensional specifications allow expanding the device use in dental practice.

Key words: luminescent stomatoscopy, the oral mucosa.

Адрес для переписки: Карякин А.А., ул. Терёхина, 6, 209, г. Архангельск, 163020, Российская Федерация
e-mail: biophysica@yandex.ru

На долю злокачественных новообразований слизистой оболочки рта приходится 40 % всей заболеваемости раком головы и шеи, при этом более чем у 60 % пациентов заболевание выявляется на поздних стадиях [1]. Многообразии предраковых заболеваний по клиническому течению и морфологии, отсутствие четких клинических признаков на ранних стадиях малигнизации обуславливает необходимость их эффективной и своевременной диагностики [2]. Для проявления онкологической настороженности врачам-стоматологам требуются неинвазивные бесконтактные методы визуализации патологических изменений слизистой оболочки рта на ранних доклинических стадиях [3]. Приоритетным направлением аппаратной диагностики в стоматологии является прижизненное изучение биологических тканей с помощью метода люминесцентной стоматоскопии, принцип действия которого основан на том, что в неопластических тканях происходят изменения в морфологической структуре, в результате чего меняется их способность поглощать и отражать свет с длиной волны 400–450 нм.

К существенным недостаткам используемых в клинической практике аппаратов можно отнести недостаточную мощность источника излучения, необходимость дополнительного использования врачом специальных очков-светофильтров при анализе диагностической картины, а также отсутствие технической возможности фото- и видеофиксации полученных результатов исследования.

Целью настоящего исследования является создание устройства для аппаратной реализации метода аутофлуоресцентной диагностики слизистой оболочки рта с возможностью повышения эффективности и доступности раннего выявления онкологических заболеваний путем фото- и видеофиксации результатов.

Результаты. Устройство для скринингового исследования слизистой оболочки рта состоит из корпуса и крышки. На боковой поверхности корпуса находится клавиша двухпозиционного выключателя, на стенке корпуса – смотровое отверстие диаметром 32 мм, вокруг которого расположены 16 отверстий, каждое диаметром 3 мм, для направления потока излучения от светодиодов на

слизистую оболочку рта. Оптическое излучение с длиной волны 400 нм и достаточной для визуализации мощностью 1 Вт создается с использованием 16 ультрафиолетовых светодиодов, расположенных в форме кольца вокруг смотрового отверстия с внутренней стороны корпуса. Такое расположение комплекта светодиодов позволяет осуществлять регистрацию флуоресцентных изображений слизистой оболочки рта без образования теней. Обеспечение необходимого уровня напряжения питания и силы тока, проходящего через светодиоды, достигается использованием повышающего преобразователя напряжения. Работа устройства обеспечивается двумя литий-ионными аккумуляторами, расположенными в батарейном отсеке корпуса (рисунок 1).

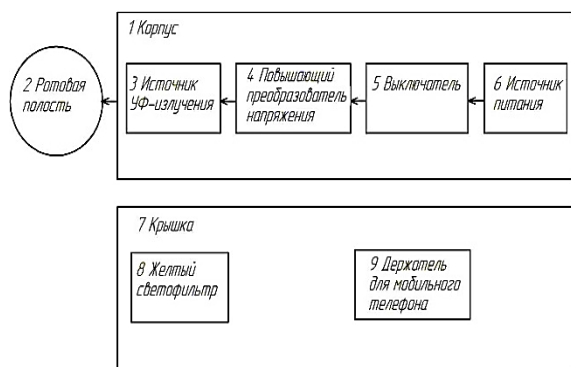


Рисунок 1 – Блок-схема конструкции устройства

В углублении верхней части крышки на уровне смотрового отверстия корпуса размещен желтый светофильтр из органического стекла, который предназначен для визуального анализа явления аутофлуоресценции слизистой оболочки рта без использования защитных очков, а также поглощения отраженных лучей оптического излучения. В нижней части крышки закреплен универсальный П-образный держатель для мобильного телефона, позволяющий осуществлять фото- и видеофиксацию результатов исследования с использованием различных моделей смартфонов и стандартных встроенных программных приложений без приобретения и установки специализированного коммерческого программного обеспечения.

Визуальный анализ явления аутофлуоресценции с использованием устройства может осуществляться как с применением мобильного телефона, так и непосредственно через смотровое отверстие. Оптимальные габаритные размеры устройства (длина 130 мм, ширина 80 мм, высота 40 мм) позволяют рационально разместить все компоненты, а также эргономично и быстро зафиксировать мобильный телефон на устройстве. Устройство имеет разборную конструкцию, что позволит при необходимости осуществить быстрый ремонт и замену комплектующих. Фиксация изображений может производиться одной рукой, что позволяет одновременно регулировать цифровое увеличение камеры смартфона другой рукой [4].

Выводы. Разработанное устройство отличается эргономичностью, компактностью, позволяет проводить скрининговые диагностические исследования слизистой оболочки рта методом люминесцентной стоматоскопии, осуществлять дифференциальную диагностику доброкачественных и злокачественных изменений на ранних стадиях и с большей эффективностью. Разработанное устройство целесообразно использовать в кабинетах стоматологии учреждений здравоохранения квалифицированным медицинским персоналом.

Литература

1. Межевкина, Г.С. Современные методы диагностики предраковых и раковых изменений слизистой оболочки рта / Г.С. Межевкина, Е.А. Глухова // Наука молодых – Eruditio Juvenium. – 2018. – № 4. – С. 600–606.
2. Филимонова, Л.Б., Использование аутофлуоресцентной стоматоскопии как скринингового метода диагностики предраковых состояний и онкологических заболеваний слизистой оболочки рта на стоматологическом приеме / Л.Б. Филимонова, Г.С. Межевкина, Л.О. Маршуба // Наука молодых – Eruditio Juvenium. – 2020. – № 1. – С. 80–85.
3. Применение аутофлуоресцентной стоматоскопии для онкоскрининга заболеваний слизистой оболочки полости рта / Л.Н. Максимовская [и др.] // Стоматология для всех. – 2016. – № 4. – С. 34–37.
4. Оптическое устройство для скринингового исследования слизистой оболочки рта : пат. на полезную модель РФ 219826 / И.П. Попов [и др.]. – Опубл. 09.08.2023.