

строения внутренних органов человека и принципов их работы. А также значительно продвинуть исследования в области искусственных имплантов.

Библиографический список

1. К. Афанасьев, 3D-принтеры, - [Электронный ресурс: <http://www.3dnews.ru>]
2. 3D-печать: третья индустриально-цифровая революция. Часть 1, - [Электронный ресурс: <http://bloggerator.ru>]
3. Основы 3d-печати-для-начинающих. 3D-принтер, - [Электронный ресурс: <http://partmaker.ru>]
4. 3D-принтеры в медицине. Настоящее и будущее, - [Электронный ресурс: <http://medicena.ru/blogpost/3d-printeryi-v-meditsine-ih-nastoyashhee-ibudushhee/>]

УДК 616 – 079.2

ЦИФРОВАЯ ДИАФАНОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ

Е.О. Брянская¹, И.Н. Маковик^{1,2}, О.А. Бибикова², А.В. Дунаев¹,
О. Минэ³, У. Забарилло³, В.Г. Артюшенко²

¹Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл,
Россия

²art photonics GmbH, г. Берлин, Германия

³Charité – Berlin University of Medicine, г. Берлин, Германия

Работа посвящена оценке возможностей диагностики воспалительных заболеваний околоносовых пазух. Приводится сравнительный анализ применяемых методов. На основе проведённого обзора сделан вывод о перспективности применения метода цифровой диафаноскопии, что позволяет преодолеть недостатки, свойственные применению рассмотренных методов.

Ключевые слова: *оптическая диагностика, диафаноскопия, околоносовые пазухи, воспалительные заболевания.*

DIGITAL DIAFANOSCOPY IN THE DIAGNOSTICS OF INFLAMMATORY DISEASES OF THE PARANASAL SINUSES

E.O. Bryanskaya¹, I.N. Makovik^{1,2}, O.A. Bibikova², A.V. Dunaev¹,
O. Minet³, U. Zabarylo³, V.G. Artyushenko²

Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia

²art photonics GmbH, Berlin, Germany

³Charité – Berlin University of Medicine, Berlin, Germany

The work is devoted to assessing the possibilities of diagnosing inflammatory diseases of the paranasal sinuses. A comparative analysis of the methods used is given. Based on the review, it was concluded that the application of the digital

diaphanoscopy method is promising, which makes it possible to overcome the shortcomings inherent in the application of the considered methods.

Key words: *optical diagnostics, diaphanoscopy, paranasal sinuses, inflammatory diseases.*

В настоящее время патологии околоносовых пазух (ОНП) занимают ведущее место среди всех ЛОР-заболеваний. Согласно статистике, на долю данных патологий, а также патологий полости носа приходится более 50 % от общего числа госпитализированных больных с заболеваниями ЛОР-органов, при этом их количество ежегодно увеличивается [1]. В большей степени эта тенденция характерна для женщин, для мужчин увеличение характеризуется слабopоложительной динамикой. Наибольшее количество случаев как для острых, так и для хронических форм патологий ОНП приходится на возраст 18-29 лет и остается постоянным до 70 лет [2], в связи с этим диагностика данных заболеваний является одной из актуальных проблем современной оториноларингологии.

Целью данной работы является изучение и анализ существующих методов диагностики воспалительных заболеваний ОНП, а также оценка перспективности применения цифровой диафаноскопии.

В настоящее время для выявления патологий ОНП и полости носа наиболее широко применяют методы визуальной диагностики, а именно: рентгенографию, компьютерную томографию (КТ), магнитно-резонансную томографию (МРТ), эндоскопию (риноскопию), ультразвуковое исследование (УЗИ). Выбор подхода к исследованию определяется его задачами, а также особенностями (преимуществами и недостатками) применяемого диагностического метода.

Так, рентгенография проводится при наличии жидкости в околоносовых пазухах и значительном утолщении слизистой оболочки. КТ благодаря возможности анализа изображений послойных срезов сканируемого пространства делает возможным оценку расположения перегородки носа и образующих пазухи костей, симметричность правой и левой сторон носа и пазух, их пневматизацию и её степень. Несмотря на доступность, быстроту проведения, скорость обработки результата, простоту и безболезненность, основным их недостатком является применение радиационное облучения, что делает невозможным их использование при исследовании детей и беременных женщин в связи с риском гипертензии, замедления роста плода и снижения показателей здоровья новорождённых [3].

В этих случаях в качестве альтернативных методов используют МРТ, эндоскопию или УЗИ. МТР благодаря разрешающей способности до 1 мм позволяет диагностировать болезнь костей носа, воспалительные процессы в придаточных пазухах, образовавшиеся кисты или полипы, болезни, находящиеся в хронической форме, а также неправильное строение после перенесённых травм. Однако данный метод характеризуется высоким уровнем

ложноположительных результатов, плохой визуализацией костных тканей, а также противопоказан при наличии имплантов, протезов и ожирении. Метод эндоскопии, заключающийся во введении гибкой волоконно-оптической трубки в носовой проход, позволяет оценить цвет слизистой оболочки, её влажность, форму перегородки носа и сосудистой сети в её передних отделах, калибр сосудов, состояние носовых раковин, размеры и содержимое носовых ходов, в то же время несмотря на достаточную информативность характеризуется болезненностью. УЗИ делает возможным диагностику воспалительных процессов в пазухах, кист, полипозного синусита, травматических повреждений стенок околоносовых синусов, а также выявление инородных тел. Однако результаты ультразвукового сканирования не всегда соответствуют действительности, что может быть связано с техническим несовершенством аппаратуры, неправильной интерпретацией результатов и определяться особенностями строения ОНП.

Перспективным для исследования воспалительных заболеваний ОНП видится применение цифровой диафаноскопии [4]. Данный метод основан на просветлении ОНП низкоинтенсивным излучением видимого и ближнего инфракрасного диапазонов и визуализации картины его рассеяния. Последующая цифровая обработка и анализ полученных изображений делает возможным выявление кист, опухолей и мест локализации воспалений, а также заполненных воздухом полостей с возможностью определения чётких границ нарушений. Важными преимуществами цифровой диафаноскопии по сравнению с существующими методами диагностики является применение для просветления ОНП полностью безопасного низкоинтенсивного излучения, безболезненность проведения процедуры, портативность применяемого оборудования и его низкая стоимость.

Проведённые предварительные исследования с применением экспериментальной установки, спроектированной и собранной art photonics GmbH (Германия) [5, 6], показали, что наибольшее влияние на результат визуализации оказывает степень освещённости области исследования, а также значение экспозиции применяемой ПЗС-камеры. В связи с этим для минимизации влияния внешнего освещения на результат диагностики сконструирован защитный экран, а также разработан протокол и проведены тестовые исследования ОНП с участием условно здоровых добровольцев при различных значениях экспозиции для определения диапазона значений данного параметра, характеризующегося наибольшей чувствительностью к выявлению патологических изменений.

С целью выявления совокупности всех признаков для однозначного определения класса (наличие или отсутствие патологии, её этиология и морфологические особенности), к которому относится получаемое изображение, планируется проведение исследований с участием условно здоровых добровольцев и пациентов с воспалительными заболеваниями ОНП с

последующим сравнением результатов диафаноскопии после цифровой обработки изображений и МРТ.

Библиографический список

1. Бицаева А.В., Попадюк В.И., Фомина А.В. Анализ госпитализированной заболеваемости и оценка деятельности ЛОР-отделения многопрофильного стационара // Вестник РУДН, серия Медицина. – 2012. – № 4. – С. 110-114
2. Сергеев С.В., Григорькина Е.С., Юдина Т.Н. Особенности заболеваний околоносовых пазух среди взрослого населения пензенской области за период 2008-2012 годы // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 7-2. – С. 399-402.
3. Волков А.Г., Бойко Н.В., Стагниева И.В. Заболевания носа и околоносовых пазух у беременных. Особенности диагностики (Обзор литературы) // Российская оториноларингология. Медицинский научно-практический журнал. – 2017. – №2 (87). – С. 113-119.
4. Волков А.Г., Грошков К.К. Цифровая диафанографическая диагностика фронтита // Вестник оториноларингологии. – 2010. – № 4. – С. 58-62.
5. Пат. 2657940 Российская Федерация, МПК А61В 5/01 (2006.01) А61В 1/04 (2006.01). Способ диагностики заболеваний верхнечелюстных пазух пациента и устройство для его осуществления / В.Г. Артющенко, В.Г. Агеев, Г.Л. Даниелян, О. Минэ, У. Забарилло; заявитель и патентообладатель Арт фотоникс ГмбХ (DE). – № 2017115320; заявл. 02.05.2017; опубл. 18.06.2018, Бюл. № 17. – 8 с.: ил.
6. Digitale Diaphanoskopie der Nasennebenhöhlen / Arbeitsgruppe Medizinische Physik und Optische Diagnostik Charité – Universitätsmedizin Berlin // Technologiereport Medizinische Bildgebung Berlin-Brandenburg 2012-2013. – 2013. – P. 30-31.

УДК 535.372+616-089.819

ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ТКАНЕЙ ОБЩЕГО ЖЕЛЧНОГО ПРОТОКА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХЕ

К.Ю. Кандурова, Е.В. Потапова, А.В. Дунаев

Научно-технологический центр биомедицинской фотоники, Орловский
государственный университет им. И. С. Тургенева, г. Орел

В работе представлены результаты исследований тканей общего желчного протока оптическими неинвазивными диагностическими методами при механической желтухе. Показаны перспективы применения данных методов в миниинвазивной хирургии для интраоперационного получения дополнительной диагностической информации.