

Возможности метода цифровой диафаноскопии в диагностике патологий верхнечелюстных пазух

Е. О. Брянская¹, Р. Ю. Гнеушев¹, И. Н. Новикова¹, Б. М. Шураев², В. В. Дремин^{1,3}, А. В. Дунаев¹

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

² Диагностический медицинский центр ООО «Меди Скан», г. Орел, Россия

³ Астонский университет, г. Бирмингем, Великобритания

Possibilities of the digital diaphanoscopy in the diagnosis of maxillary sinus pathologies

E. O. Bryanskaya¹, R. Yu. Gneushev¹, I. N. Novikova¹, B. M. Shuraev², V. V. Dremin^{1,3}, A. V. Dunaev¹

¹ Turgenev Orel State University, Orel, Russia

² Diagnostic Medical Center «MediScan», Orel, Russia

³ Aston University, Birmingham, UK

Оптические технологии в диагностике различных заболеваний все чаще находят широкое применение в медицине, что обусловлено в первую очередь их безопасностью и неинвазивностью, а также эргономичностью и портативностью. Применение технологии цифровой диафаноскопии, основанное на оптическом зондировании области исследования и регистрации обратно рассеянного излучения, имеет преимущества по сравнению со стандартно применяемыми в практике ЛОР-врача методами. При исследовании патологий верхнечелюстных пазух данным методом исключаются недостатки, характерные для классических методов визуализации, такие как наличие артефактов при ультразвуком исследовании, высокое радиационное воздействие при компьютерной томографии (КТ) и относительно низкая доступность магнитно-резонансной томографии (МРТ). При этом диагностическая информация может быть получена путем анализа регистрируемых изображений рассеяния света в режиме реального времени за счет быстрой цифровой обработки регистрируемых данных.

С помощью разработанной системы цифровой диафаноскопии были проведены предварительные исследования верхнечелюстных пазух 40 условно-здоровых добровольцев. Зондирование пазух носа производилось с помощью светодиодного аппликатора, помещаемого в ротовую полость пациента и излучающего свет в видимом (650 нм) и ближнем инфракрасном (850 нм) диапазонах длин волн, с последующей регистрацией картин рассеяния света с помощью CMOS-камеры и цифровой обработкой полученных изображений с помощью специализированного программного обеспечения.

Также были проведены исследования с участием 20 пациентов с подозрением на патологию верхнечелюстной пазухи с МРТ контролем полученных результатов. Полученные данные показывают, что метод цифровой диафаноскопии

имеет потенциал в скрининговой диагностике патологических изменений верхнечелюстных пазух, позволяя определить наиболее информативные признаки патологий за счет наличия у них высокого поглощения света на используемых длинах волн. Так, при исследовании пациентов с кистозными образованиями верхнечелюстных пазух выявлено характерное резкое снижение интенсивности излучения в области патологических изменений по сравнению с остальными структурами черепа, представленными костными и мягкими тканями. Данная закономерность объясняется оптическими свойствами кистозной полости, содержащей жидкость, а именно сильным поглощением излучения в ближнем инфракрасном спектре. Результаты, полученные при диафаноскопии, коррелировали с данными МРТ.

Гендерные и анатомические особенности пациентов (размеры пазух носа, толщина костной ткани и пр.) индивидуализируют картину рассеяния света для каждого случая, что коррелирует с результатами, полученными при проведении численного моделирования прохождения излучения через область исследования. Данный фактор учитывается при проведении диагностики. Так, с помощью специально разработанного регулятора яркости светодиодного аппликатора производится регулировка значений мощности излучения для каждого конкретного пациента.

Основываясь на полученных результатах, показывающих перспективность метода цифровой диафаноскопии для диагностики заболеваний пазух носа, в дальнейшем будет проведен набор экспериментальных данных на пациентах ЛОР-отделения для разработки модели классификации и новых диагностических критериев.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-32-90147.