

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПАЗУХ НОСА МЕТОДОМ ЦИФРОВОЙ ДИАФАНОСКОПИИ

Е.О. Брянская¹, И.Н. Маковик^{1,2}

(¹Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл
²art photonics GmbH, г. Берлин, Германия)

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Дунаев

(Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл)

В настоящее время патологии околоносовых пазух (ОНП) занимают ведущее место среди всех отоларингологических заболеваний. Так, около 40% от общего числа госпитализированных больных с заболеваниями ЛОР-органов приходится на долю данных патологий, для описания которых в отоларингологии применяется термин «синусит». При этом наблюдается негативная тенденция, связанная с возросшей резистентностью к медикаментозной терапии более чем у 20% пациентов, что переводит их в группу потенциальных кандидатов к проведению хирургических вмешательств; а также высокой частотой неудач и усугублением патологической картины после проведённого вмешательства. Кроме того, 40% всех пациентов с успешными операциями ОНП по-прежнему нуждаются в той или иной форме продолжающейся медикаментозной терапии и мониторинге состояния ОНП врачом отоларингологом.

Нельзя не отметить важность воспалительных процессов ОНП в патогенезе других заболеваний. Так, образуя в функциональном и морфологическом отношении с нижними дыхательными путями единый дыхательный тракт, латентное течение процесса в ОНП наблюдается у больных с бронхиальной астмой, при этом очаги воспаления нередко являются источниками инфекционной сенсibilизации нижележащих дыхательных путей и лёгких, а также могут быть причиной тяжёлых орбитальных и внутричерепных осложнений, летальность которых достигает 50%.

Поскольку данные заболевания затрагивают все возрастные группы, в особенности трудоспособную часть населения (наибольшее количество случаев патологий ОНП в их остром и хроническом течении в независимости от гендерных особенностей проявляется в возрасте 18-29 лет и остается постоянным до 70 лет), своевременная диагностика и лечение данных заболеваний является актуальной проблемой здравоохранения и имеет важное социально-экономическое значение.

В последние годы для выявления патологий ОНП наиболее широко применяют методы визуальной диагностики, а именно – рентгенографию, рентгеновскую компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию, риноскопию и ультразвуковое исследование. Несмотря на имеющееся в арсенале врача многообразие методов диагностики, подходы, базирующиеся на применении рентгеновского излучения, остаются ведущими дополнительными методами выявления патологических изменений. Данный факт объясняется большой проникающей способностью рентгеновского излучения, а также его способностью к поглощению, что делает возможным оценку общего состояния ОНП, выявления наличия в них жидкостного содержимого и изменений слизистой оболочки. Однако, в силу отставания в ряде случаев рентгенологических признаков от клинических проявлений воспалительных процессов ОНП, субъективности интерпретации данных, сложности и дороговизны применяемого оборудования, временных затрат и необходимости наличия опытного персонала, их применение в клинической практике является ограниченным. Кроме того, большая лучевая нагрузка на пациента делает невозможным исследование детей и беременных женщин в связи с риском гипертензии, замедления роста плода и снижения показателей

здоровья новорождённых. В связи с этим обеспечение достоверной и безболезненной диагностики воспалительных заболеваний ОНП является одной из актуальных проблем современной оториноларингологии.

Для обеспечения достоверной, безболезненной и своевременной диагностики патологий ОНП перспективным видится применение подхода, основанного на визуализации и анализе картины рассеяния низкоинтенсивного излучения видимого и ближнего инфракрасного диапазонов. Данный метод хорошо зарекомендовал себя в офтальмологии и урологии, однако в силу слабой приборной и методологической проработанности не нашёл широкого применения в отоларингологии для выявления патологий ОНП. В основе данного подхода лежит принцип, заключающийся в частичном либо полном ослаблении интенсивности светового потока при его прохождении через оптически неоднородную среду, образованную в случае оценки ОНП костными и мягкими тканями черепа и околоносовыми пазухами, оптические свойства которой, в частности величина поглощения излучения, меняются в зависимости от наличия или отсутствия в них патологических изменений (кистовидных растяжений с гнойным, слизистым и кровяным содержимым, опухолевых образований).

Для выявления диапазона значений экспозиции ПЗС-камеры, характеризующегося максимальной чувствительностью к диагностике патологических изменений проведены исследования на условно здоровых добровольцах в соответствии с разработанным протоколом исследования. К текущему моменту произведена запись изображений у 21 условно-здоровых добровольцев на 40 различных значениях времени экспозиции камеры от 0,76 до 39,76 мс с шагом 1. Результаты исследований показали различия в характере рассеяния у разных добровольцев с одинаковой величиной воздействия. Это можно объяснить такими анатомическими особенностями, как структура кожи, толщина костной ткани черепа, размеры пазух и их асимметрия.

При исследовании добровольца с ринитом на полученных изображениях выявлена асимметрия в ОНП правой и левой частей в количественном значении в %. Так, например, при значении времени экспозиции 20,76 мс асимметрия левой и правой пазух составила 77%-100% при включении источника излучения с длиной волны 860 нм. Стоит отметить, что при различных значениях экспозиции были получены изображения с различной степенью асимметрии. В данном исследовании отмечается уменьшение степени асимметрии левой и правой частей ОНП с увеличением значения времени экспозиции. Поэтому, для исключения ложноположительных результатов важно правильно выбирать данный параметр.

Также на данный момент с целью выявления совокупности всех признаков, влияющих на получаемое изображение (наличие или отсутствие патологии, её этиология и морфологические особенности) были проведены исследования с участием 15 пациентов с подозрением на воспаление ОНП с последующим сравнением результатов диафаноскопии после цифровой обработки изображений и результатов МРТ. У 4 пациентов из 15 обнаружены кисты в обоих исследованиях.

В дальнейшем планируется формирование вектора информативных признаков и разработка алгоритмов, которые в совокупности позволят обеспечить достоверную и безболезненную диагностику состояния ОНП и своевременное выявление патологических изменений с приемлемыми для врачебной практики чувствительностью и специфичностью.