Аржников В.В.

Саратовский государственный медицинский университет

Саратов, Россия

doi: 10.18411/lj2016-3-01

Идентификация функциональных нарушений внутренних органов методом активной радиометрии

Метод оценки состояния внутренних органов – активная радиометрия (АР) разработана на основе явления возбуждения в водных средах слабых молекулярных колебаний, при воздействии на них низкоинтенсивных электромагнитных излучений резонансных частот [1]. Биофизической основой диагностики является взаимодействие низкоинтенсивного излучения частотой 65 ГГц с молекулами воды сопровождающееся возбуждением в них вторичного (стимулированного) излучения на более низких частотах (1 ГГц) [1, 2]. Вторичное излучение биосред используется для диагностики состояния внутренних органов [3, 4].

АР демонстрирует высокую чувствительность к изменению наполнения сосудистого и внесосудистого пространства, что позволило связать уровень вторичного радиоизлучения тканей с интенсивностью транскапиллярного обмена воды и белка [5-8]. Так же АР используется для идентификации и дифференциации патологических нарушений внутренних органов в хирургической практике, травматологии, пульмонологии и кардиологии [9-19].

Целью исследования явилось изучение возможностей оценки адаптационных реакций у пациентов с инфекциями нижних отделов респираторного тракта методом АР.

Материалы и методы. Основную группу составили мужчины с внебольничной пневмонией (ВП) – $n=120$ и острым необструктивным бронхитом (ОБ) – $n=80$. Группа контроля состояла из 80 практически здоровых лиц мужского пола.

АР проводилась с помощью сертифицированного программно-аппаратного радиоэлектронного комплекса – «Аквафон» (регистрационное удостоверение ФСР 2010/07292) [2, 11].

Регистрация радиоотклика тканей осуществлялась по разработанной методике [3]. В качестве критерия оценки интегральной (общей) резонансно-волновой активности водосодержащих внутренних сред организма, используется показатель волновой активности тканей – ВА, представляющий собой сумму амплитуд радиоизлучения, зарегистрированного с каждой точки обследуемой поверхности. Для сравнительной оценки состояния резонансно-волнового состояния водной компоненты биосреды в разных анатомо-топографических областях используются средние значения амплитуды радиосигнала, регистрируемого с поверхности тела в проекции этих областей (радиоотклик – РО) [3]. Оценку функционального состояния организма проводили с использованием индекса адаптации Л.Х. Гаркави (ИА).

Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью программы Statistica 6.0. Для оценки значимости межгрупповых различий, а также с целью идентификации эффектов выделенных факторов на волновые показатели использовался многофакторный дисперсионный анализ.

Результаты и обсуждение. В исследовании выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) интенсивности радиоизлучения у здоровых лиц и пациентов с ИНДП. Так, у здоровых лиц средние значения показателя ВА составили 4223,3 ед. (95% ДИ 4123,1-4324,6), РО 97,3 ед. (95% ДИ 95,2-100,1).

В группе пациентов с ИНДП среднее значение ВА составило 5314,1 ед. (95% ДИ 4991,3-5437,5), РО 119 ед. (95% ДИ 110,8-145,9 ед.). Таким образом, увеличение интенсивности радиоизлучения тканей в проекции патологического

очага при ВП ассоциируется с воспалительным процессом. Гипотеза о связи воспалительного процесса и ВА так же подтверждается динамикой радиометрических показателей в процессе лечения ИНДП. Так, у пациентов с ВП, значения ВА с 5339,9 единиц (95% ДИ 5206,1-5473,7), регистрируемых в фазу разгара ВП, снижаются в фазу реконвалесценции до 4857,2 единиц (95% ДИ 4723,4-4990,9). В группе ОБ, ВА с 5319,7 единиц (95% ДИ 5086,2-5553,2), в острую фазу снижалась до 4872,8 (95% ДИ 4540,1-5135,5) у реконвалесцентов.

Результаты сопоставления динамических рядов ВА и ИА выявили колебательный и синфазный характер их динамики в процессе лечения. При этом динамика ВА характеризовалась тремя экстремумами (4-5; 13-15; 23-25 сутки ВП), соответствовавшим фазам ВП. Минимум ВА, регистрируемый на 14 сутки заболевания (соответствующий завершению фазы разрешения и наступления реконвалесценции), соответствовал значению ИА 0,8 ед., указывая на напряжение адаптационных процессов у обследованных больных.

Выводы:

1. На модели острого воспалительного процесса нижних отделов респираторного тракта показана тесная связь интенсивности радиоизлучения тканей с функциональным состоянием зондируемых тканей.

2. Высокая чувствительность АР, обусловленная тесным характером связи интенсивности радиоизлучения водосодержащих сред с активностью транскапиллярного обмена воды и белка, определяет возможность ее использования с целью идентификации процессов, сопровождающих реконвалесценцию ИНДП.

Литература:

1. Бецкий О.В. Пионерские работы по миллиметровой электромагнитной биологии, выполненные в ИРЭ РАН // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. №8. С. 11-20.
2. Избранные технологии диагностики: Монография / В.М. Еськов и др.; под ред. А.А. Хадарцева, В.Г. Зилова, Н.А. Фудина. Тула: ООО РИФ «ИНФРА», 2008. 296 с.
3. Терехов И.В. Транс-резонансная функциональная топография в диагностике заболеваний органов дыхания (новый метод обработки информации): автореф. дисс. канд. мед. наук, Тула, 2007. 24 с.
4. Применение метода ТРФ-топографии в диагностике воспалительных изменений нижних отделов респираторного тракта / Терехов И.В., Громов М.С., Парфенюк В.К. и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. 2008. Т. 4. № 1. С. 79-83.
5. Возможность использования активной СВЧ-радиометрии для оценки альвеолярно-капиллярной проницаемости в эксперименте / Терехов И.В., Солодухин К.А., Аржников В.В. и др. // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2011. Т. 10. № 4. С. 83-86.
6. Терехов И.В., Дзюба М.А., Наджарьян Л.С. Оценка альвеолярно-капиллярных нарушений при развитии тяжелого гемодинамического отека легких у крыс и их коррекция с помощью СВЧ-излучения // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7. № 2. С. 389-392.
7. Терехов И.В. Оценка сосудистой проницаемости с помощью активной радиометрии // Аспирантский вестник Поволжья. 2009. № 7-8. С. 187-190.
8. Технология динамической оценки воспалительного процесса с помощью активной резонансной радиометрии / Терехов И.В., Громов М.С., Петросян В.И., Бондарь С.С. и др. // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17. № 1. С. 135-137.

9. Применение транс-резонансной функциональной топографии с целью оптимизации диагностической тактики у пациентов с подозрением на острый панкреатит и его осложнения / Лобаков А.И., Громов М.С., Дубовицкий С.А., Тер-Симонян Г.В., Терехов И.В. и др. // Хирург. 2008. № 8. С. 22-33.
10. Трансрезонансная функциональная топография в оптимизации диагностики у пациентов с подозрением на острую воспалительную патологию органов брюшной полости / Громов М.С., Масляков В.В., Брызгунов А.В., Терехов И.В. и др. // Анналы хирургии. 2008. № 6. С. 60-63.
11. Идентификация и дифференциация костных новообразований методом активной радиометрии / Незнамов М.Н., Зайцев В.А., Ругина Н.А., Бондарь С.С., Терехов И.В. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. Т. 9. № 2. С. 20.
12. Использование радиоволнового зондирования водосодержащих сред миокарда у больных с артериальной гипертензией / Терехов И.В., Солодухин К.А., Никифоров В.С., Ломоносов А.В. // Российский кардиологический журнал. 2013. № 5 (103). С. 40-43.
13. Терехов И.В., Логаткина А.В., Бондарь С.С. Функциональное состояние миокарда и его связь с состоянием водосодержащих сред органов грудной клетки при инфильтративных процессах в легких // Stredoevropsky Vestnik pro Vedu a Vyzkum. 2015. Т. 51. С. 3.
14. Терехов И.В., Парфенюк В.К. Мониторинг инфильтративных процессов нижних отделов респираторного тракта у пациентов с внебольничной пневмонией методом люминесцентного анализа в радиодиапазоне // Вестник восстановительной медицины. 2009. № 3. С. 46-50.
15. Интегральная оценка воспалительного процесса у больных внебольничной пневмонией методом активной радиометрии / В.В. Аржников, В.Б. Лифшиц, В.К. Парфенюк, И.В. Терехов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7. № 4. С. 817-822.

16. Громов М.С., Терехов И.В. Характеристика системного воспалительного ответа у больных внебольничной пневмонией в динамике при помощи активной СВЧ-радиометрии // Казанский медицинский журнал. 2010. Т. 91. № 5. С. 611-614.
17. Дифференциальная диагностика заболеваний грудной клетки с помощью транс-резонансной функциональной топографии / Терехов И.В., Петросян В.И., Громов М.С., Масляков В.В. и др. // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. 2013. № 3 (11). С. 18-26.
18. Громов М.С., Аржников В.В., Терехов И.В. Возможности оценки функционального состояния организма с помощью собственного радиоизлучения нетепловой природы // Медицинский вестник МВД. 2008. № 5 (36). С. 38-43.
19. Диагностика и мониторинг инфильтративных процессов в грудной полости с помощью люминисцентного излучения водосодержащих сред / Аржников В.В., Терехов И.В., Громов М.С. // Медицинский вестник МВД. 2009. № 2 (39). С. 40-46.