

Библиографический список

1. Смирнов, И.В. Функциональная диагностика. ЭКГ, реография, спирография / И.В. Смирнов, А.М. Старшов. – М.: Эксмо. 2008. – 224 с.
2. Крупаткин, А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / А.И. Крупаткин, В.В. Сидоров. – М.: Медицина. 2005. – 256 с.
3. Цвибель, В.Д. Ультразвуковое исследование сосудов / В.Д. Цвибель, Д.С. Пеллерито. – М.: Видар – М., 2008. – 646 с.
4. Лупинская, З.А. Эндотелий сосудов – основной регулятор местного кровотока / З.А. Лупинская // Вестник КРСУ. – 2003. – № 7. – С. 25-28.
5. Прокофьева, Т.В. Проба у больных стабильной стенокардией напряжения III функционального класса в процессе стационарного лечения при ЛДФ-тестировании / Т.В. Прокофьева, О.С. Полунина, М.К. Яценко и др. // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12. – С. 129-130.
6. Афанасьев, А.И. Методики и аппаратура неинвазивной оптической тканевой оксиметрии / А.И. Афанасьев, Д.А. Рогаткин, А.А. Сергиенко и др. // Голография: Фундаментальные исследования, инновационные проекты и нанотехнологии: Мат. XXVI школы по когерентной оптике и голографии / Под. ред. проф. А.Н. Малова. – Иркутск: Папирус, 2008. – С. 505-513.
7. Тихонова, И.В. Возрастные особенности функционирования микроциркуляторного русла кожи человека / И.В. Тихонова, А.В. Танканаг, Н.И. Косякова и др. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2005. – № 10. – С. 1132 – 1137.
8. Вайнер, Б.Г. Матричное тепловидение в физиологии: Исследование сосудистых реакций, перспирации и терморегуляции у человека / Б.Г. Вайнер. – Новосибирск: СО РАН, 2004. – 96 с.
9. Иваницкий, Г.Р. Современное матричное тепловидение в биомедицине / Г.Р. Иваницкий // УФН. – 2006. – Т. 176. – № 12. – С. 1293-1320.
10. Godik, E.E. Infrared dynamical thermovision of the biological objects. / E.E. Godik, Yu. V. Guljaev, A.G. Markov et al. / Int. J. of infrared and millimeters waves. – 1987. – Vol. 8. – № 5. – P. 517-533.
11. Окорочков, А.Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т.7. Диагностика болезней сердца и сосудов / А.Н. Окорочков. – М.: Медицинская литература, – 2007. – 416 с.
12. Денисов, Е.Н. Состояние регуляции эндотелий-зависимых компонентов тонуса сосудов в норме и при некоторых формах сердечно-сосудистой патологии: дис. ... д-ра мед. наук / Е.Н. Денисов. – Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2008. – 226 с.

УДК 616.24-002-07:615.851:615.4

Оригинальная статья

ОСОБЕННОСТИ СОБСТВЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВОДОСОДЕРЖАЩИХ СРЕД ОРГАНИЗМА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И МОНИТОРИНГА ВОСПАЛИТЕЛЬНО - ИНФИЛЬТРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА

М.С. Громов – начальник ГОУ ВПО Саратовский военно-медицинский институт, профессор, доктор медицинских наук; И.В. Терехов – ГОУ ВПО Саратовский военно-медицинский институт, преподаватель кафедры-клиники терапии, кандидат медицинских наук; В.В. Аржников – ФГУЗ Медико-санитарная часть УВД по Саратовской области, начальник терапевтического отделения.

CHARACTERISTICS OF HYDROGENOUS BODY MEDIA SELF-EMISSION AND ITS USE FOR IDENTIFICATION AND MONITORING OF INFLAMMATORY INFILTRATIVE CHANGES IN LOWER RESPIRATORY TRACT

M.S. Gromov – Ministry of Defense of the RF, Saratov Military Medical Institute, Professor, Doctor of Medical Science; I.V. Terexhov – Ministry of Defense of the RF, Saratov Military Medical Institute, Department of Therapy, Candidate of Medical Science, Assistant; V.V. Arzhnikov – Saratov Hospital MIA, Head of Department of Therapy.

Дата поступления – 30.04.09 г.

Дата принятия в печать – 27.10.09 г.

М.С. Громов, И.В. Терехов, В.В. Аржников. Особенности собственного излучения водосодержащих сред организма и их использование для идентификации и мониторинга воспалительно - инфильтративных изменений нижних отделов респираторного тракта. Саратовский научно-медицинский журнал, 2009, том 5, № 4, с. 558–561.

В статье на основе проведенного исследования описываются радиоволновые проявления инфильтративных процессов в легких. Исследованием доказана тесная связь нарушений микроциркуляции и трансапиллярного обмена с интенсивностью люминесцентного излучения водосодержащих сред, а также показана возможность оперативного контроля воспалительно-инфильтративных изменений в процессе терапии путем анализа интенсивности стимулированного излучения водосодержащих сред.

Ключевые слова: инфильтрат, пневмония, рак легких, саркоидоз, мониторинг.

M.S. Gromov, I.V. Terexhov, V.V. Arzhnikov. Characteristics Of Hydrogenous Body Media Self-Emission And Its Use For Identification And Monitoring Of Inflammatory Infiltrative Changes In Lower Respiratory Tract. Saratov Journal of Medical Scientific Research, 2009, vol. 5, № 4, p. 558–561.

The article based on scientific research gives the description of radio-wave investigation of infiltrative processes in the lungs. A new method of studies – trance-resonant functional topography – has been used. Some new diagnostical criteria for identification and specification of infiltrative disease of thorax have been presented and some problems of diagnostics of inflammatory infiltrative changes of lower respiratory tract (pneumonia, sarcoidosis and lung cancer) have been solved.

Key words: infiltration, pneumonia, lung cancer, sarcoidosis, monitoring.

Высокая распространенность воспалительной патологии органов дыхания, а также достаточно большое число диагностических ошибок, связанных с недостаточной информативностью существующих методов диагностики, обуславливают актуальность совершенствования информативности диа-

гностики. Представляется перспективной задача разработки новых медицинских технологий идентификации и оперативного мониторинга воспалительно-инфильтративных изменений органов грудной полости.

Для решения указанной задачи, учитывая особую роль воды в развитии инфильтративных изменений, необходимо более активно изучать свойства воды и водосодержащих сред. Одним из таких свойств являет-

Ответственный автор – Терехов Игорь Владимирович
410010 г. Саратов, ул. Артиллерийская, д. 2,
тел. 89279158219,
E-mail: trft@mail.ru

ся явление нелинейного преобразования молекулами воды энергии внешнего низкоинтенсивного крайневисокочастотного (КВЧ) излучения в энергию стимулированного (люминесцентного) сверхвысокочастотного (СВЧ) излучения. Возможность такого преобразования (люминесценции) объясняется наличием частот собственных колебаний у молекул воды и образуемых ими надмолекулярных водных структур в различных частотных диапазонах. Наличие собственных частот молекулярных колебаний определяет наличие окон прозрачности для внешнего радиоизлучения, которое не только делает возможным проникновение радиоволн глубоко внутрь тела, но и обеспечивает преобразование энергии внешнего излучения в энергию собственных колебаний. Накопленный экспериментальный материал свидетельствует о том, что эффективность преобразования КВЧ→СВЧ (определяющая интенсивность люминесценции) существенным образом зависит от резонансных свойств воды, которые, в свою очередь, существенно изменяются под влиянием различных факторов, модифицирующих водородные связи воды [1].

Целью исследования являлось изучение стимулированного излучения водосодержащих сред организма здоровых лиц и пациентов с инфильтративными изменениями легких в контексте совершенствования диагностики и мониторинга воспалительной патологии легких.

Материалы и методы. В соответствии с диагностическими стандартами [2, 3], а также с помощью транс - резонансной функциональной (ТРФ) топографии [4], на клинической базе кафедры терапии Саратовского военно-медицинского института и МУЗ «8-я городская клиническая больница» г.Саратова под контролем локального этического комитета Института проведено проспективное контролируемое клиническое исследование с включением 47 пациентов, а также 20 здоровых лиц в возрасте 40-50 лет.

Пациенты основной группы были разделены на 3 подгруппы. В I подгруппу включено 20 пациентов с внебольничной бактериальной пневмонией (пневмококковой этиологии) нетяжелого течения. Критерием включения пациентов в I подгруппу являлось наличие у больного рентгенологически подтвержденного очагового инфильтративного процесса в одном из сегментов легкого в разгар заболевания (1-3 сутки от начала заболевания). Результаты обследования включались в исследование в случае бактериологической идентификации пневмококка в мокроте. II подгруппу составили 12 пациентов с морфологически подтвержденным саркоидозом в IV стадии (по классификации J.Scadding) в фазе обострения заболевания. В III подгруппу включено 15 пациентов с центральным раком легкого, госпитализированных с клиникой параканкрозной пневмонии.

Все пациенты обследованы с помощью ТРФ топографии в день поступления и далее с интервалом в 5 дней, вплоть до выписки из стационара.

Группу контроля составили 20 пациентов, без инфильтративных изменений нижних отделов респираторного тракта, сопоставимых основной группе по возрасту, обследованных в процессе прохождения ими диспансеризации.

ТРФ-топография позволяет регистрировать интегральную мощность стимулированного излучения водосодержащих сред организма с глубины до 15 см, при этом оценка интенсивности излучения осуществляется в условных единицах. За 100 условных единиц принимается уровень излучения дистиллята

воды при 37 °С [1]. Критерием оценки резонансно-волнового состояния водной компоненты на соответствующей стороне грудной клетки является среднее значение амплитуды радиосигнала в пределах стороны грудной клетки. Данный показатель в тексте обозначен как «волновая активность» - ВА [4]. При проведении ТРФ-топографии использовалась методика топографического картирования интенсивности люминесценции, заключающаяся в последовательной ручной регистрации радиоотклика биоткани в дискретных точках на поверхности обследуемой области [4].

Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью программы Statistica 6.0. Для сравнения средних значений величин изучаемых показателей в группах использовался U-критерий Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости (р) критерия менее 0,05. Для демонстрации внутригруппового размаха амплитуды излучения используются границы 95% доверительных интервалов (ДИ) средних значений амплитуды излучения в соответствующих группах.

Результаты исследования. Результаты проведенного исследования свидетельствуют в пользу анизотропного характера распределения интенсивности люминесценции в направлении: апикальные отделы → базальные отделы легких у здоровых лиц. Для оценки распределения интенсивности люминесценции в указанном направлении обследуемая область была поделена на 3 зоны (соответствуют верхним, средним и нижним отделам грудной клетки), в которых оценена интенсивность люминесценции. Представлены результаты оценки интенсивности люминесценции в соответствующих отделах грудной клетки (в направлении верхушка легкого → базальные отделы) (рис. 1).

Анализ распределения интенсивности излучения по поверхности грудной клетки у здоровых лиц свидетельствует о наличии выраженного градиента интенсивности излучения в направлении верхушка легкого → нижние отделы, имеющего монотонный характер.

В процессе исследования была оценена интенсивность излучения водосодержащих сред в группах исследования при поступлении и на 20-е сутки от начала заболевания (табл. 1).

Анализ интенсивности люминесценции у пациентов с острыми инфильтративными процессами, в сравнении со здоровыми лицами, позволяет говорить о наличии существенных различий между ними по критерию абсолютных значений ВА, что свидетельствует в пользу тесного характера связи собственного излучения водосодержащих сред с патологическим процессом.

Анализ результатов мониторинга люминесценции водосодержащих сред в процессе лечения (рис.2) показал, что для одностороннего инфильтративного процесса (в случае ВП и опухоли легкого) характерно существенное превышение интенсивности люминесценции на стороне поражения над здоровой стороной. В свою очередь, интенсивность излучения на здоровой стороне у пациентов с очаговым инфильтративным процессом значительно превышает уровень излучения в группе контроля.

При саркоидозе отмечалось статистически значимое снижение интенсивности излучения в сравнении с ВП и раком легкого, а также здоровыми лицами. Для симметрично протекающего инфильтративного процесса, моделью которого в настоящем исследовании является саркоидоз, статистически значимые различия

Динамика интенсивности люминесценции в группах

Группы исследования		Интенсивность излучения, ВА (ед.)			
		При поступлении		При выписке	
		Сторона поражения	Здоровая сторона	Сторона поражения	Здоровая сторона
Основная	I	155 – 167	136 – 150	117 – 122	90 – 95
	II	74 – 93		79 – 113	
	III	106 – 133	95 – 107	93 – 111	93 – 97
Контрольная		83 – 97			

интенсивности излучения по сторонам грудной клетки выявлены не были, при этом отмечался симметричный подъем интенсивности люминесценции по сторонам грудной клетки сверх контрольных значений.

Анализ динамики выявленных изменений в процессе проводимой терапии показал, что интенсивность излучения у пациентов с ВП отличалась выраженной тенденцией к нормализации уровня излучения. Так, средние значения ВА в этой подгруппе, со 160 ед. (95% ДИ 156-167 ед.), регистрируемые в разгар заболевания, к 10 суткам, статистически значимо ($p < 0,001$) снижаются до 102 ед. (95% ДИ 95-117 ед.), что совпадает с началом разрешения воспалительной инфильтрации, регистрируемого рентгенологически к концу первой недели. Далее, скорость нормализации люминесценции сильно замедлялась. К 15-м суткам от начала заболевания ВА достигала своего локального минимума – 98 ед. (95% ДИ 93-114). В течение последующих 5-ти суток отмечалось кратковременное усиление люминесценции, сменявшееся ее дальнейшим снижением.

В III подгруппе, при изначально более низкой интенсивности люминесценции (в сравнении с I подгруппой), в течение 5-ти суток ВА статистически значимо ($p < 0,01$) снижается со 116 ед. (95% ДИ 107 - 133) до 100 ед. (95% ДИ 92-112), достигая к 10-м суткам своего локального минимума.

Динамика интенсивности люминесценции водосодержащих сред в I и III подгруппах за период наблюдения была колебательной, что проявлялось снижением исходно повышенных значений ВА до субнормального уровня (1-10 сутки), с последующим подъемом ВА до субмаксимальных цифр к 15 суткам (III подгруппа) и 20 суткам (I подгруппа). Описанный

подъем ВА, являясь статистически значимым, характеризовался одинаковой длительностью и амплитудой в обеих группах. Характерно, что вслед за кратковременным подъемом интенсивности излучения у пациентов с острыми инфильтративными изменениями отмечалось дальнейшее снижение интенсивности люминесценции, которая в III подгруппе к 20-25 суткам достигает своего локального минимума.

Существенными отличиями от описанной картины характеризуется динамика ВА при саркоидозе. Известно, что характер инфильтративных изменений у таких пациентов существенно отличается от таковых при ВП и раке легкого. В отличие от ВП, инфильтративный процесс при саркоидозе характеризуется существенно меньшим экссудативным компонентом и преобладанием пролиферации клеточных элементов и соединительной ткани. Во II стадии заболевания отмечается развитие дегенеративно-дистрофических изменений ткани легкого, сопровождающихся формированием фиброза и снижением микроциркуляции.

В процессе наблюдения за динамикой ВА у этих пациентов на 5-е сутки от начала активной терапии глюкокортикостероидами было отмечено усиление люминесценции как с правой, так и с левой стороны грудной клетки, достигающее 136 ед., что существенно превышало интенсивность люминесценции здоровых лиц. Наиболее вероятно, что подъем ВА у таких пациентов связан с системными эффектами кортикостероидов, а также проводимой инфузионной терапией.

Обсуждение результатов. Выявленные особенности распределения интенсивности люминесценции по поверхности грудной клетки, а именно наличие градиента интенсивности в направлении базальных

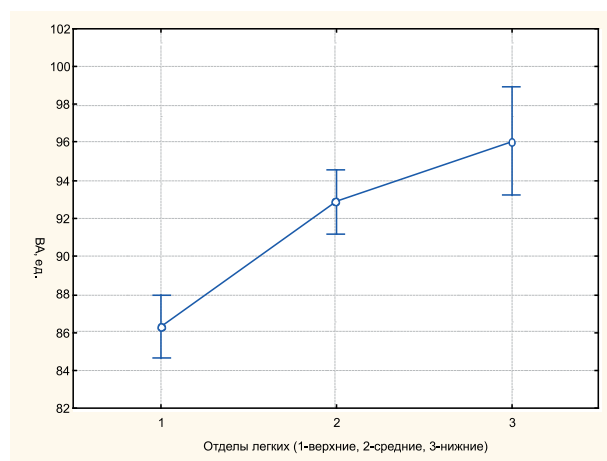


Рис. 1. Распределение интенсивности люминесценции у здоровых лиц

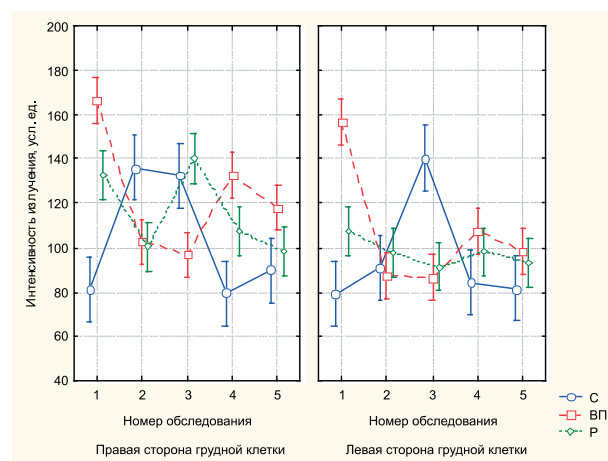


Рис. 2. Динамика интенсивности люминесценции в группах (С - саркоидоз, Р - рак легкого, ВП - внебольничная пневмония)

отделов легких у здоровых лиц, в рамках существующих модельных представлений, могут быть обусловлены различной интенсивностью кровенаполнения отделов легких. Известно, что у здоровых лиц регионарный кровоток в легких распределен неравномерно, в пользу нижних отделов, о чем свидетельствуют результаты сцинтиграфии [6]. В связи с этим выявленные особенности распределения интенсивности люминесценции у здоровых лиц, очевидно, обусловлены характером кровообращения легких.

Острый воспалительный процесс, имеющий место при ВП, характеризуясь выраженным экссудативным компонентом, за счет которого формируется рентгенологическая картина данного заболевания, носит системный характер, что подтверждается результатами биомикроскопии сосудов бульбарной конъюнктивы и оценкой проницаемости капиллярной сети у данных больных [5,7]. Известно, что внесосудистые изменения в легких проявляются развитием отека и кровоизлияниями, степень выраженности которых напрямую зависит от распространенности и тяжести поражения [5-7]. Таким образом, острые воспалительно-инфильтративные процессы сопровождаются существенным перераспределением жидкости между внутрисосудистым и межклеточным пространством в пользу последнего [7].

В рамках модельных концепций, предложенных авторами СПЕ-эффекта, для объяснения природы люминесцентного излучения, учитывая характер патологических изменений, имеющих место в нижних отделах респираторного тракта при острых инфильтративных изменениях, а также полученные в настоящем исследовании результаты, можно полагать, что причиной изменения интенсивности люминесценции является жидкость межклеточного пространства.

Анализ динамики ВА свидетельствует о сходном характере изменений ВА, на стороне поражения и «здоровой» стороне у пациентов с односторонним процессом. Учитывая системный характер изменений, наблюдаемых при развитии воспаления, и возможность развития реактивных изменений сосудистой проницаемости в здоровом легком, а также высокую чувствительность метода, позволяющего регистрировать низкоинтенсивное излучение организма, полученный результат можно считать вполне закономерным [4,7].

Злокачественные новообразования легких часто скрываются под маской пневмонии, сопровождаются инфильтративными изменениями и весьма схожей с пневмонией клинической картиной, что в ряде случаев приводит к диагностическим ошибкам. Зачастую в зоне опухоли наблюдается развитие асептического воспаления либо параканкротической пневмонии, в случае присоединения инфекции. Результаты исследования интенсивности люминесценции у пациентов с раком легкого указывают на сходство радиофизических проявлений патологического процесса у таких пациентов с больными ВП. Однако менее выраженный подъем люминесценции в этой группе и ее сравнительно быстрая нормализация отличают рак легкого от ВП. К исходу 2-й недели от начала активной антибиотикотерапии у больных раком интенсивность люминесценции значительно снижается, оставаясь существенно повышенной в сравнении со здоровыми. Значения ВА в диапазоне 94 – 111 ед. можно полагать ассоциированными с новообразованием, т.к. к этому времени воспалительная реакция, обусловленная инфекционным процессом, в большинстве случаев может считаться разрешенной, а наблюдае-

мое повышение ВА («остаточная» ВА) не может быть объяснено воспалительной реакцией.

Саркоидоз, рассматриваемый в качестве модели хронического воспаления, характеризуясь выраженными инфильтративными проявлениями со стороны легких, а также пневмофиброзом, отличается от ВП и рака легкого пролиферативным характером воспаления. При этом пневмосклеротические изменения паренхимы, сопровождающиеся снижением транскапиллярного обмена и нарушением микроциркуляции легких, ассоциированы со снижением интенсивности люминесценции. Наблюдаемое снижение интенсивности стимулированного излучения водосодержащих сред при этом заболевании, как и в рассмотренных выше случаях, очевидно, обусловлено снижением транскапиллярной проницаемости. Характерно, что на фоне инфузионной терапии и приема системных кортикостероидов в настоящем исследовании наблюдалось существенное увеличение ВА, достигающее значений при острых воспалительных инфильтратах, однако в отличие от последних не сопровождающееся клиникой воспаления (отсутствие лихорадки, интоксикации и т.п.). Указанное наблюдение подтверждает выдвинутую гипотезу о роли транскапиллярной проницаемости в формировании наблюдаемой волновой картины.

Выводы:

1. Используемая диагностическая методика, регистрирующая интенсивность собственного излучения водосодержащих сред организма, позволяет реализовать неинвазивный и оперативный мониторинг этого параметра внутренней среды организма, тесно связанного с состоянием микроциркуляторного русла.

2. Характер люминесценции водосодержащих сред здоровых лиц и больных с инфильтративной патологией органов дыхания свидетельствует о существенной роли транскапиллярной проницаемости и регионарного кровообращения в формировании наблюдаемой волновой картины, что может быть использовано при оценке состояния указанных процессов.

3. Изменения водосодержащих сред, сопровождающие инфильтративные изменения, можно рассматривать в качестве потенциальной мишени для специфических (волновых) воздействий, способных путем коррекции состояния водосодержащих сред корригировать имеющие место патологические процессы, тесно с ними связанные.

Библиографический список

1. Транс-резонансная функциональная топография. Биофизическое обоснование / В.И. Петросян, М.С. Громов, С.В. Власкин и др. // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2003. – № 1 (29). – С. 23-26.
2. Небольшая пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике / А.Г. Чучалин, А.И. Синопальников, Л.С. Страчунский и др. – М.: «Издательский дом «М-Вести», 2006. – 76 с.
3. Власов, П.В. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной полости / П.В. Власов. – М.: Издательский дом Видар, 2006. – 312 с.
4. Терехов, И.В. Транс - резонансная функциональная топография в диагностике заболеваний органов дыхания (новый метод обработки информации): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Тула, 2007. – 24 с.
5. Журавлева, Т.А. Состояние микроциркуляции при острой пневмонии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.А. Журавлева. – Саратов, 1987. – 21 с.
6. Тепляков, А.Т. Микроциркуляция при патологии малого круга (Ранняя диагностика, патогенез, клиника, лечение) / Т.А. Тепляков. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1988. – 208 с.
7. Клиническая патофизиология транскапиллярного обмена / В.П. Казначеев, А.А. Дзизинский. – М.: Медицина, 1975. – 237 с.