

УДК 536.7: 539.86 61: 534.1:577.3: 517.501: 615

Компьютерный анализ в ТРФ топографии для дифференциации и локализации очагов патологии

в маммологии и пульмонологии

*Терехов И.В., **Петросян В.И., *Никитина Е.Б., ***Плохов В.Н.,
*Громов М.С., ***Кошкин А.В., **Дубовицкий С.А., **Власкин С.В.,
**Благодаров А.В., **Мельников А.Н.

*Саратовский Военно-медицинский институт,

** Компания «Проект «Новые технологии» (Р.Н.Т.)»,

*** Дорожная клиническая больница Приволжской железной дороги

Радиофизические основы ТРФ топографии. Для своевременного выявления заболеваний и построения рациональной тактики лечения требуется активное привлечение в клинику новых, высоко информативных методов исследований, базирующихся на последних достижениях науки и позволяющих вывести диагностику заболеваний на качественно новый уровень.

Одним из таких методов, базирующихся на современных открытиях в области радиоволновых технологий, является разработанный метод **Транс-резонансной функциональной топографии** (ТРФ топографии) [1]. В основе этого принципиально нового диагностико-терапевтического метода лежит явление резонансно-волнового состояния молекулярной системы живого организма [2-7].

Обнаруженное в 90-ые годы резонансно-волновое состояние заключается в синхронном колебательном движении молекулярных фрагментов водной компоненты, составляющей 70...80% массы организма, и генерации ими сверхслабых радиоволн на строго определенных, резонансных частотах миллиметрового (ММ) и дециметрового (ДМ) диапазонов длин волн. Для биотканей в норме это, например, радиоизлучения в полосах частотой вблизи 50–52 ГГц, 65 ГГц, 100 ГГц, 130 ГГц, 150 ГГц, 1 ГГц и др., которым соответствуют длины волн ~6 мм, 4,6 мм, 3 мм, 2,3 мм, 2 мм и 3 дм (имеются и другие резонансные длины волн). Мощность резонансного радиоизлучения чрезвычайно мала и находится на уровне ~ 10^{-17} - 10^{-15} Вт/см². Это собственные, естественные волны здорового организма.

Резонансные радиоволны являются продуктом жизнедеятельности и обусловлены активностью метаболических процессов [8, 9, 10]. Наполняя все органы и системы, они выполняют внутреннюю информационно-корректирующую функцию в физиологическом состоянии организма. С прекращением жизни резонансные волны затухают, и остаются лишь тепловые (хаотические) фоновые колебания [11, 12]. Очевидно, что в резонансно-волновых процессах реализуется биофизический механизм гомеостаза.

Метод ТРФ топографии. Разработаны два способа диагностики: амплитудно-резонансный и спектрально-резонансный. Причем, в обоих вариантах обследование ведется по классическим анатомо-топографическим областям, чем и объясняется название метода - топография, а аппарата - топограф. В данном сообщении используется амплитудно-резонансный способ.

Амплитудно-резонансный способ заключается в снятии приемной антенной с заданной топографической области уровня радиосигнала на резонансной частоте 1 ГГц (длина волны $\lambda = 30$ см), стимулированного зондирующим резонансным радиоизлучением на естественной для организма частоте 65 ГГц (длина волны $\lambda = 4,6$ мм). Возможно использование и других резонансных частот. В качестве физиологически значимого параметра используется отклонение интенсивности принимаемого радиосигнала от коридора нормы, определяемого метрологически и по контрольной группе. Метод реализован в программно-аппаратном комплексе - ТРФ топографе.

Впервые в диагностике патологических состояний человека в качестве диагностической информации используются параметры резонансно-волнового состояния биоткани, а именно, амплитуда принимаемых резонансных волн (радиоотклика) в диапазоне 1 ГГц при зондировании исследуемой области радиоволнами на частоте 65 ГГц (ТР-показатель). Обосновано, что **данный показатель отражает интенсивность происходящих процессов клеточного метаболизма в обследуемой топографической области.** Это существенное отличие от применяемых в настоящее время методов инструментальной диагностики, где используется информация о состоянии «вещественной»

компоненты биосреды – морфологический подход. Для данного метода диагностики характерна изначальная безвредность в связи с низко-интенсивным воздействием естественными для организма радиоволнами КВЧ и СВЧ диапазона. По своей сути метод является представителем нового направления в медицине – информационно-волновой медицины.

В процессе первичной клинической апробации метода в клиниках Саратовского государственного медицинского университета и Саратовского Военно-медицинского института были получены результаты, свидетельствующие о чувствительности метода к воспалительным, дистрофическим и неопластическим процессам в организме человека.

Цели и задачи исследования. Дальнейшее изучение диагностических возможностей метода было направлено на разработку компьютерных методов обработки данных для дифференциации новообразований молочной железы, локализации и распространенности воспалительных изменений у пациентов с острой пневмонией.

Обследование пациентов проводилось в положении сидя. В соответствии со схемой регистрации сигнала датчик устанавливался на выбранную область и в течение 5 секунд регистрировался уровень радиосигнала в каждой области.

Для обработки принимаемого радиосигнала использовались статистические методы, реализованные в пакете Statistika [13]. Оценивалось арифметическое среднее, ошибка среднего, среднеквадратичное отклонение, 95% доверительный интервал средних значений в изучаемых группах. Различия средних в группах оценивалось с помощью однофакторного дисперсионного анализа. С целью получения формализованных критериев диагностики (решающих правил) применялись методы математического моделирования (логистическая регрессия и дискриминантный анализ).

Целью первого направления исследований являлось показать возможность первичной и дифференциальной диагностики новообразований молочных желез. При этом в задачу входило получение надежных решающих диагностических правил.

Исследование проводилось пациенткам, добровольно согласившимся на него, параллельно с выполнением плановых диагностических процедур.

Результаты регистрации ТР показателя разделены на четыре группы: доброкачественные новообразования, злокачественные новообразования, злокачественные новообразования после химио-и лучевой терапии (врачебное вмешательство), контроль.

Всего исследование проведено 110 пациенткам. Результаты обследования заносились в электронную таблицу в виде строк и столбцов, строки состояли из случаев, т.е. результатов обследования по 16 точкам (по квадрантам и лимфоузлам каждой груди). Для различения пациентов по нозологии и локализации патологического процесса использовались группирующие переменные.

Результаты исследования.

Характеристика уровня ТР показателя в группах.

В таблице 1 представлены характеристики ТР показателя, полученного с зон обследования молочной железы с диагностированным патологическим процессом. Как видно, в уровнях ТР показателя с соответствующих зон молочной железы, охваченных разными патологическими процессами, включая состояния после химиолучевого лечения, обнаруживаются существенные различия, что представляется вполне закономерным в свете представлений о физиологическом происхождении резонансного отклика (ТР показателя).

Так как в нашем исследовании регистрация ТР показателя с поверхности молочной железы производилась с 16 точек по схеме, учитывающей анатомическое строение железы и пути регионарного лимфооттока. Матрица наблюдений представляла собой 16-мерное пространство, сложное для визуализации и выявления закономерности распределения уровня изучаемого показателя по проекции органа. Для решения проблемы визуализации полученных данных и понижения размерности обрабатываемого массива наблюдений были применены процедуры дискриминантного анализа, реализованные в ППП "Statistika". Дискриминантный анализ, предназначенный для решения задач классификации и

распознавания образов, основан на линеаризации переменных, связывая их линейной регрессией [12].

Таблица 1

Характеристика уровня ТР показателя в группах.

Количество обследуемых	Локализация	\bar{x}	$\pm\sigma$	$\pm m$	95% Доверительный интервал средних
20	Контроль	105,5	5,2	1,16	95-112
25	Доброкачественные новообразования	85	6,5	1,3	82-88
30	Злокачественные образования	122,5	7,3	1,4	118,5-126,5
17	Злокачественные новообразования после лечения	118,5	10,3	2,5	113,5-123,5
8	Непальпируемые опухоли	122	6,7	3	116-128

\bar{x} - среднее арифметическое; $\pm\sigma$ - среднеквадратичное отклонение; $\pm m$ - ошибка среднего, коридор нормы ТР показателя 95-115 единиц..

При решении задачи классификации происходит минимизация внутригрупповой и максимизации межгрупповой дисперсии подбором коэффициентов в линейной регрессионной формуле. В качестве классифицирующих правил используются коэффициенты, рассчитанные в процессе решения системы линейных уравнений для каждой группы:

$$\left. \begin{array}{l} y_1 = \sum_i K_i^* x_i + b_1 \\ y_1 = \sum_i K_i^{**} x_i + b_2 \\ \dots\dots\dots \\ y_1 = \sum_i K_i^{***} x_i + b_3 \end{array} \right\} \text{I} \quad \left. \begin{array}{l} y_2 = \sum_i K_i^* x_i + b_1 \\ y_2 = \sum_i K_i^{**} x_i + b_2 \\ \dots\dots\dots \\ y_2 = \sum_i K_i^{***} x_i + b_3 \end{array} \right\} \text{II} \quad \left. \begin{array}{l} y_3 = \sum_i K_i^* x_i + b_1 \\ y_3 = \sum_i K_i^{**} x_i + b_2 \\ \dots\dots\dots \\ y_3 = \sum_i K_i^{***} x_i + b_3 \end{array} \right\} \text{III}$$

В данных формулах y – группировочная переменная классифицируемой группы (принимает целые неотрицательные значения), x_i - i -ый регистрируемый показатель. Коэффициенты K и b оцениваются в процессе решения системы. Нами были использованы следующие значения параметра y : для контроля $y=1$, для рака

$y=2$, для доброкачественных новообразований $y=3$, для новообразований после вмешательства $y=4$.

Предварительно с целью решения вопроса применимости линейных методов моделирования проверялась гипотеза о нормальности распределения результатов исследования. Для проверки нормальности распределения использовался предложенный в ГОСТ 8.307-76 составной критерий (для числа наблюдений в группе $n < 50$). На уровне значимости 0,2 результаты наблюдения можно считать нормально распределенными.

Для визуализации полученных данных в процессе исследования была использована процедура канонического анализа с получением канонических линейных дискриминантных функций (КЛДФ), образующих координатную плоскость, на которой нанесены координаты наблюдений. Так решается проблема понижения размерности (до двух) и облегчается работа по интерпретации полученных данных. На рисунке 1 приводится результат анализа полученных наблюдений, где в качестве группирующей переменной выступает нозологическая единица.

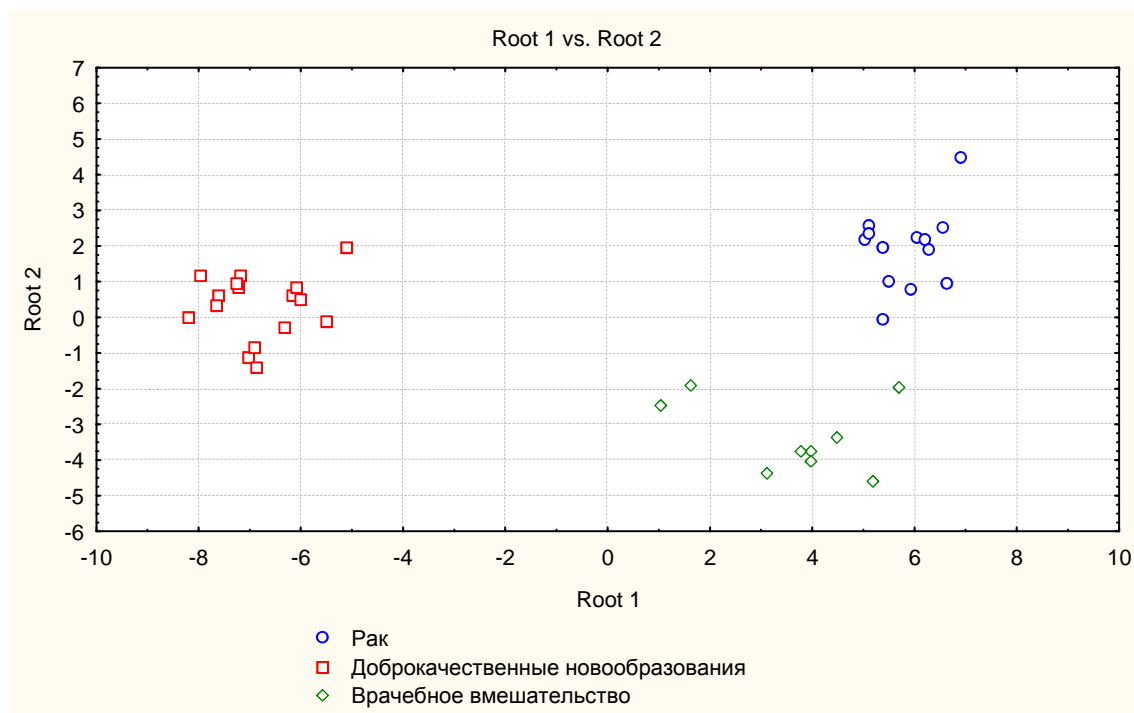


Рис.1 Положение объектов трех групп в координатах первой и второй КЛДФ.

Представлены три группы наблюдений: доброкачественные новообразования (красные прямоугольники в левой зоне), злокачественные новообразования (синие

ромбы в верхней правой зоне), злокачественные новообразования после неинвазивного лечения - химиолучевая терапия (зеленые ромбы в правой нижней зоне).

Видно, что первые две группы представляют собой относительно однородные группы с «компактным расположением» наблюдений вокруг соответствующих центроидов (с минимальной дистанцией), тогда как третья группа после химиолучевой терапии (врачебное вмешательство) характеризуется значительными разбросами наблюдений относительно соответствующего центроида (внутригрупповая дисперсия приближается к межгрупповой). Полученное распределение наблюдений по координатной плоскости может свидетельствовать о разной эффективности терапии.

Оценка корректности и информативности такого разделения проводится по значению статистики хи-квадрат. Ее значения приведены в таблице 2.

Ниже показано положение объектов трех основных изучаемых групп (контроль, доброкачественные новообразования и злокачественные новообразования) в координатах первой и второй КЛДФ.

Таблица 2

Оценка информативности процедуры канонического анализа.

№ КЛДФ	Канонический коэффициент корреляции	Wilks' λ	χ^2	Ст. своб.	Уровень значимости
1	0,986885	0,004888	103,7590	64	0,001228
2	0,901343	0,187581	32,6341	31	0,038650

На рисунке 2 представлены три группы наблюдений: контроль (синие ромбы в верхней зоне), доброкачественные новообразования (красные прямоугольники в левой зоне), злокачественные новообразования (зеленые ромбы в правой зоне), злокачественные новообразования после химиолучевой терапии (зеленые ромбы в правой нижней зоне). Из рисунка видна четкая тенденция разделения объектов

групп по «принадлежности» к различным патологическим состояниям. Группы обнаруживают четкое сосредоточение вокруг соответствующего центроида, с одной стороны, и значительное удаление друг от друга, с другой, показывая наличие принципиальных различий в распределении уровня ТР показателя у больного и здорового человека.

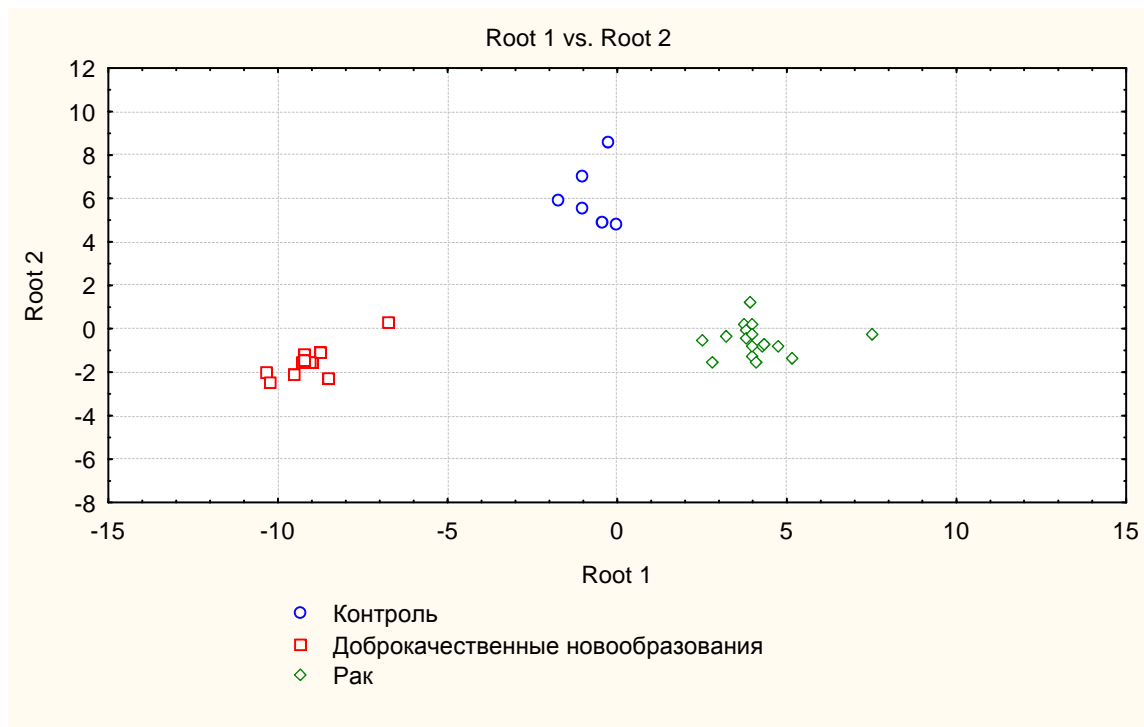


Рис.2. Положение объектов изучаемых групп в координатах первой и второй КЛДФ.

Также приведенная картина позволяет предположить соответствующее различие в распределении уровня ТР показателя при доброкачественных и злокачественных новообразованиях.

Заболевание (как и состояние здоровья) - индивидуальное состояние, которое является неповторимым и у каждого человека имеет свои особенности течения, развития, прогноза. Однако среди этого «индивидуализма» можно выделить характерные черты, позволяющие объединить сходные состояния на основании решающих признаков в самостоятельную нозологическую единицу (диагноз). Поэтому наблюдается тенденция к группировке наблюдений вокруг центроида «рак» или «доброкачественное новообразование» на приведенном графике. Что касается группы пациентов, подвергшихся вмешательству (химиолучевой терапии), то здесь ситуация иная. Дело в том, что любое целенаправленное вмешательство в

какую-либо систему изменяет ее первоначальное состояние. Так как проводимое вмешательство характеризуется разной эффективностью, в силу различных обстоятельств (реакция опухоли, характер терапии и пр.), то наблюдаемая картина носит вполне логичный характер.

Нужно заметить, что решаемая диагностическая задача является задачей распознавания образов, где в качестве образа выступает патологический процесс, локализующийся в молочной железе, а в качестве «характеристики» образа используется распределение амплитуды ТР показателя по областям молочной железы. Для решения подобного рода задач можно использовать статистические методы, в частности дискриминантный анализ.

Дискриминантный анализ – метод, который давно применяется в решении подобного класса задач во многих областях науки. Чтобы с его помощью было возможно корректное решение не только прямой задачи распознавания образов (классификация наблюдений), но и обратной (распознавание ранее неизвестного объекта), необходимо соблюдение некоторых условий. Во-первых, в основе дискриминантного анализа лежит предположение о нормальности распределения результатов исследования, или если еще шире – нормальности как природе присущей генеральной совокупности. Во-вторых, необходимо иметь оптимальную выборку (объем наблюдений), с максимальным охватом, всей совокупности вариации признака. В-третьих переменные, включаемые в модель должны быть независимы, в случае высокой корреляции между ними необходимо применение специальных методик для устранения зависимостей между переменными.

Если набор достаточного количества наблюдений, в принципе, возможен, то характер распределения признака - это «генетическое» свойство признака. Существенное отклонение распределения результатов исследования от нормального влечет за собой несостоятельность алгоритмов получения решающих правил диагностики, так как используемое распределение в дискриминантном анализе (F-распределение Фишера – частный случай нормального распределения) хотя и устойчиво к небольшим отклонениям в нормальности распределения, но в случае

неопределенного или неизвестного распределения следует отдать предпочтение непараметрическим методам, в частности, применить нейро-сетевое моделирование.

Таким образом, применяя статистические методы, возможно получить решение задачи классификации, а на основе полученных решающих правил может быть решена обратная задача – диагностика патологического состояния.

Целью второго направления являлось исследование возможности определения локализации патологического процесса. В данном направлении проводятся исследования по локализации воспалительного процесса в диагностике очаговых пневмоний. Основу данного исследования составляет анализ результатов обследования 147 пациентов с воспалительными заболеваниями легких (острые очаговые пневмонии и острые бронхиты) в возрасте от 18 до 27 лет методом ТРФ топографии. Контрольную группу составили 36 добровольцев - слушателей Военно-медицинского института, обследованных в процессе прохождения углубленного медицинского обследования. В исследование включались пациенты с верифицированными диагнозами острой пневмонии и острого бронхита. Контроль диагностики метода ТРФ топографии осуществлялся при параллельном использовании данных объективного обследования, лабораторных методов диагностики, рентгенологического исследования.

Обследование включало регистрацию ТР показателя в 40 точках по передней, задней и боковой поверхностям грудной клетки.

Исследование проводилось в положении обследуемого сидя в состоянии спокойного бодрствования. Путём сканирования модулем по заданным точкам на поверхности тела снимаются уровни радиосигналов и составляется топографическая картина распределения уровней изучаемого сигнала по области грудной клетки.

С целью решения вопроса о локализации патологического процесса у пациентов с очаговой пневмонией так же были использованы методы математического моделирования, в частности, был применен дискриминантный анализ. Однако особенностью применения дискриминантного анализа в данном случае является то, что классификация состояний осуществляется с помощью линейных классификационных правил. Дело в том, что воспалительный процесс,

которым охвачен сегмент легкого не имеет резких границ. Воспалительные изменения в той или иной степени наблюдаются в смежных сегментах как реактивное проявление воспаления, или как воспаление с собственным этиологическим фактором, вследствие чего четкого визуального разделения в координатах канонических функций не может быть получено. Для решения данной задачи применена линейная дискриминационная функция. Классификация с помощью линейных дискриминационных функций осуществляется таким образом, что искомым сегментом будет тот, для которого значение ЛДФ будет максимальным.

Результаты классификации по сегменту легкого, вовлеченного в патологический процесс (воспаление), с помощью дискриминантного анализа представлены в таблице 3. Как видно из приведенной таблицы, по большинству сегментов, включенных в обучающую матрицу, имеет место безошибочная их классификация в соответствующую группу.

Динамика клиники лечения. Помимо диагностических возможностей метод позволяет оперативно отследить динамику патологического процесса, что демонстрируется на примере воспалительного процесса в легких (острая пневмония). На рисунке 3 приведена показательная динамика типичного течения

Таблица 3

Оценка чувствительности по решающим правилам объектов обучающей информации (локализуемый сегмент) в классификационной матрице

Сегмент	%	G_1:1	G_2:4	G_3:5	G_4:6	G_5:7	G_6:8	G_7:9
G_1:1	100,0000	4	0		0	0		0
G_2:4	100,0000	0	28		0	0		0
G_3:5	100,0000	0	0	6	0	0		0
G_4:6	100,0000	0	0		4	0		0
G_5:7	100,0000	0	0		0	8		0
G_6:8	100,0000	0	0		0	0	5	0
G_7:9	96,2963	0	1		0	0		26
Total	98,7805	4	29	6	4	8	5	26

правосторонней очаговой нижнедолевой пневмонии (S-9) у пациента Г. Коричневым цветом (верхняя кривая) показана динамика ТР показателя с нижних отделов легкого (VIII межреберье по средне-подмышечной линии). Коричневым цветом (нижняя кривая) показана динамика ТР показателя в верхних отделах легкого (надключичная область). Зеленым цветом (верхняя и нижняя штриховые кривые) показана динамика ТР показателя с симметричного стороне поражения отдела легкого.

Начало лечения характеризовалось большим размахом колебаний ТР показателя, значительно выходящим за границы «коридора нормы», характеризовавшийся коротким периодом этих колебаний. По мере выздоровления период колебаний увеличивается, его амплитуда уменьшается, и к моменту выписки (в среднем 21-й день) колебания его уже происходят в границах «коридора нормы» (95-115 ТР единиц). Следует отметить тот факт, что к моменту выписки пациентов из стационара (21-е сутки) у значительного большинства обследуемых амплитуда ТР показателя хотя и уменьшилась по сравнению с первыми сутками, однако все еще превышала таковой в группе контроля (95-115 ТР единиц).

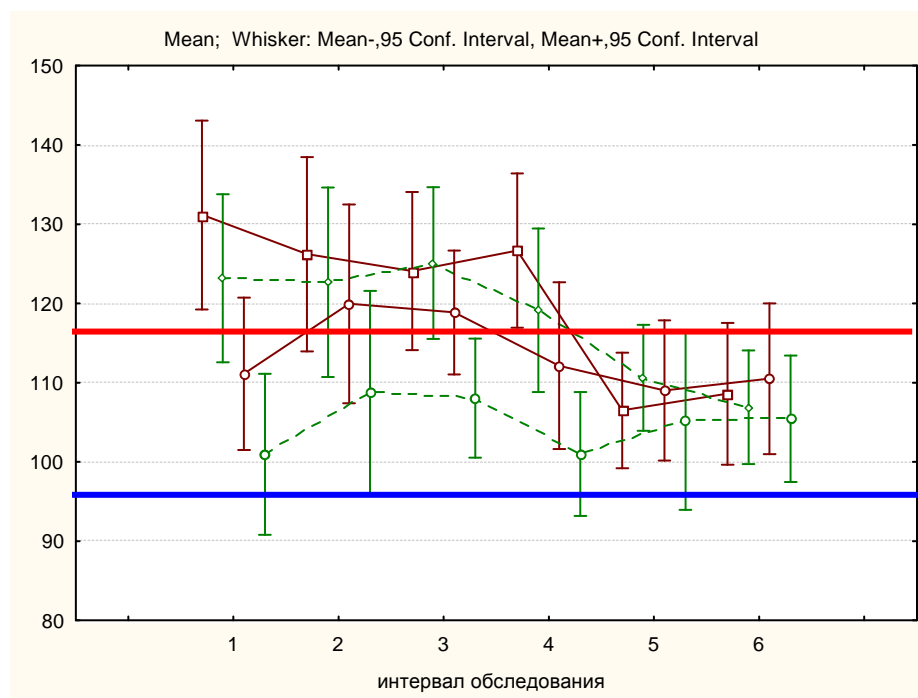


Рис.3. Динамика ТР показателя в процессе лечения острой пневмонии у пациента Г.

Данный факт свидетельствует о том, что, несмотря на нормализацию клинико-лабораторных показателей, подкрепленную рентгенологическим исследованием, которое подтверждает разрешение пневмонии, в легочной ткани не завершён процесс восстановления после перенесенного заболевания.

Выводы.

1. Разработан метод компьютерного анализа диагностических данных в ТРФ топографии с применением математической статистики.

2. В качестве формализованных критериев диагностики могут быть использованы канонические линейные дискриминантные функции и линейные классификационные функции для установления характера патологии и локализации патологического процесса по данным ТРФ топографии.

3. Клинически обоснована возможность дифференциации и определения локализации патологических очагов в маммологии и пульмонологии методом компьютерного анализа диагностических данных в ТРФ топографии.

4. Продемонстрирована возможность оперативно отслеживать динамику патологического процесса и отмечена тенденция к «нормализации» уровня ТР показателя на фоне проводимой терапии.

5. Обращено внимание, что чувствительность ТРФ топографии к метаболическим процессам позволяет вносить коррективу в заключение о нормализации функционирования организма по стандартным клинико-лабораторным и инструментальным показателям, подтверждающим разрешение заболевания, которые по данным ТРФ диагностики не всегда свидетельствуют о завершении процесса восстановления после перенесенного заболевания. Эта особенность метода может быть с успехом использована в клинической медицине, так как встречаются трудности как в объективной оценке разрешения патологического процесса и адекватности проводимого лечения, так и в прогнозе возможных осложнений заболевания.

Литература.

1. Петросян В.И., Громов М.С., Власкин С.В., Благодаров А.В. Транс-резонансная функциональная топография. Биофизическое обоснование. - Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2003, №1 (29).
2. Петросян В.И., Гуляев Ю.В., Житенева Э.А., Елкин В.А., Сеницын Н.И. Взаимодействие физических и биологических объектов с электромагнитным излучением КВЧ-диапазона. - Радиотехника и электроника, 1995, т. 40, вып. 1.
3. Петросян В.И., Житенева Э.А., Гуляев Ю. В., Девятков Н.Д. , Елкин В.А., Сеницын Н.И. Физика взаимодействия миллиметровых волн с объектами различной природы. - Биомедицинская радиоэлектроника, 1996, №3 в ж. Радиотехника, 1996, №9.
4. Петросян В.И., Сеницын Н.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д. , Гуляев Ю.В., Бецкий О.В., Лисенкова Л.А., Гуляев А.И. Роль молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем. - Биомедицинская радиоэлектроника, 2001, №5-6.
5. Сеницын Н.И., Петросян В.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д. , Гуляев Ю.В., Бецкий О.В. Особая роль системы «миллиметровые волны-водная среда» в природе. - Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, №1,
- Биомедицинская радиоэлектроника, 1999, №1,
- Научные технологии, 2001, т. 2, №2.
6. Сеницын Н И., Петросян В.И., Елкин В.А.. «СПЕ-эффект». - Радиотехника, 2000, №8.
7. Sinitsyn N.I., Petrosyan V.I., Yolkin V.A., Devyatkov N.D., Gulyaev Yu.V., Betskii O.V.. Special Function of the "Millimeter Wavelength Waves-Aqueous Medium" System in Nature. - *Critical Reviews™ in Biomedical Engineering*, 2000 V. 28, N. 1&2 ,
8. Майбородин А.В., Креницкий А.П., Бецкий О.В., Тупикин В.Д., Киричук В.Ф., Шуб Г.М., Петросян В.И., Благодаров А.В., Власкин С.В., Дубовицкий С.А., Мельников А.Н.. Анализ молекулярных КВЧ спектров излучения нелинейных

биосред, представленных моделью Мэнли-Роу. - Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, 2004, №8.

9. Петросян В.И., Бецкий О.В., Майбородин А.В., Благодаров А.В., Мельников А.Н., Дубовицкий С.А., Власкин С.В., Громов М.С., Александров Д. А, Плохов В.Н., Кошкин А.В., Никитина Е.Б., Терехов И.В., Брызгунов А.В., Лебедева Н.Н., Котровская Т.И., Долгова Е. М., Дягилев Б.Л. Резонансные свойства и структура воды. - Биомедицинские технологии и радиоэлектроника (см. в данном журнале).

10. Петросян В.И., Бородулин В.Б., Бельская Н.А. Биохимические механизмы взаимодействия ТР радиоволн с водными и биологическими средами. – Биомедицинские технологии и микроэлектроника (см. в данном журнале).

11. Шуб Г.М., Петросян В.И., Сеницын Н.И., Елкин В.А., Аронс Р.М. Собственные электромагнитные излучения микроорганизмов. - Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, №2.

12. Петросян В.И., Сеницын Н.И., Елкин В.А. Люминесцентная трактовка «СПЕ-эффекта». - Радиотехника, 2000, №8.

13. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. -М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1997.

Аннотация. Разработан метод компьютерной обработки диагностических данных в принципиально новом ненагрузочном резонансно-волновом методе диагностики - ТРФ топографии. В качестве формализованных критериев диагностики используются канонические линейные дискриминантные функции и линейные классификационные функции для установления характера патологии и локализации патологического процесса по данным ТРФ топографии. Обоснована возможность дифференциации новообразований в маммологии – рак, доброкачественные новообразования, состояния после химио- и лучевой терапии. Показана возможность определения локализации очага патологии в пульмонологии. Продемонстрировано, что ТРФ топография позволяет оперативно отслеживать динамику клиники лечения и благодаря чувствительности к метаболическим процессам представляет возможность более обоснованно принимать решения как в объективной оценке разрешения патологического процесса и адекватности проводимого лечения, так и в прогнозе возможных осложнений заболевания.

**The computer analysis in TRF topography for
differentiations and localizations of the centers of a pathology.**

*Terechov I.V. , **Petrosyan V.I. , *Nikitina E.B., ***Plochov V.N.,
*Gromov M.S., **Dubovickiy S.A., **Vlaskin S.V., **Blagodarov A.V.,
**Melnikov A.N.

*Saratov Military-medical institute,

**Company «Project «New Technologies» (P.N.T.)»,

***Clinical Hospital by the Volga Railway

The summary. The method of computer processing of the diagnostic data in essentially new not loading resonance-wave method of diagnostics - TRF topography is developed. As the formalized criteria of diagnostics initial linear discriminant functions and linear classification functions for an establishment of character of a pathology and localization of pathological process on data TRF of topography are used. The opportunity of differentiation neoplasms in mammology - a cancer, good-quality neoplasms, conditions after chemotherapy and radiation therapy. It is shown the possibility of determination of localization of focus of pathology in pulmonology. It is demonstrated, that TRF topography allows to track dynamically the dynamics of the clinical course of treatment and due to its sensitivity to metabolic processes represents the possibility of more substantiated decisions as in objective evaluation of the resolution of the pathological process and adequacy of the conducted treatment, as well as in the prognosis of possible complications of the disease.

conditions after chemical and beam therapy is proved. The opportunity of definition of localization of the center of a pathology in pulmonology is shown. It is shown, that TRF the topography allows to trace operatively dynamics of clinic of treatment and due to sensitivity metabolic processes represents an opportunity more proved to make a decision as in an objective estimation of the sanction of pathological process and adequacy of spent treatment, and in the forecast of possible complications of disease.