
НОВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КЛИНИКЕ

Е. Д. Лютая, В. С. Подчайнов, С. В. Поройский*, А. А. Воробьев, Е. В. Белобородова**

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, кафедра мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф*, кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии** ВолГМУ

ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ МЕТОД В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕВЫХ ФОРМ СПАЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

УДК 617.55:616-007.274:615.8

Спаечная болезнь органов брюшной полости — тяжелое заболевание, нередко встречающееся в молодом и наиболее трудоспособном возрасте. От своевременно и правильно установленного диагноза зависит успех лечения. Современные виды лучевой диагностики помогают клиницисту в постановке диагноза, но и ставят другой, не менее важный вопрос — какой способ необходимо выбрать из множества возможных. Особое место среди них занимает тепловидение.

Ключевые слова: тепловидение, спаечная болезнь, спайки.

E. D. Lutaya, V. S. Podchaynov, S. V. Poroykiy, A. A. Vorobjev, E. V. Beloborodova

THERMOVISION DIAGNOSTICS OF ALGESIC FORMS OF ABDOMINAL ADHESIVE DISEASE

Adhesive disease of abdominal organs is a severe disease often seen at a young and most productive age. Successful treatment depends on the timely and correct diagnosis. Modern types of radiation diagnosis help the clinician in the diagnosis and put another equally important question of which method to choose from many possible ones. Special place among them is given to thermovision.

Key words: thermovision, adhesive abdominal disease, adhesions.

Одним из важнейших факторов развития современной медицины является научно-технический прогресс. Широкое применение инструментальных методов диагностики, наряду с резким повышением качества и эффективности оказания медицинской помощи населению, привели к тому, что лечебно-диагностические процессы в обязательном порядке осуществляются с использованием медицинской техники [6—8]. К таким процессам следует отнести обследование пациентов со спаечной болезнью области живота.

Спаечная болезнь органов брюшной полости — тяжелое заболевание, нередко встречающееся в молодом и наиболее трудоспособном возрасте [7]. От своевременно и правильно установленного диагноза зависит успех лечения. При этом, до настоящего времени, диагностика спаечного

процесса брюшной полости производится лишь по косвенным признакам.

Современные виды лучевой диагностики помогают клиницисту в постановке диагноза, но и ставят другой, не менее важный вопрос — какой способ необходимо выбрать из множества возможных.

Использование ионизирующего излучения в медицинской практике для диагностики широко распространено в мире. Облучение в медицинских целях, по данным НКДАР ООН (2000 г.), занимает второе (после естественного радиационного фона) место по вкладу в облучение населения на Земном шаре. Проблемам обеспечения радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего излучения (ИИИ) в медицинской практике (безболезненности и даже комфорт-

ности диагностических методов) уделяется все больше внимания [7, 8]. В связи с этим актуальным стало применение неинвазивных способов диагностики (использование инструментальных методов диагностики, основанных на неинвазивной регистрации биофизических процессов, протекающих в организме, и способов, применяющих неионизирующее излучение). Особое место среди них занимает тепловидение.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить возможности тепловизионного метода при диагностике и дифференциальной диагностике болевой формы спаечного процесса брюшной полости.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленных задач изучали поверхностную температуру у здоровых людей, пациентов с клиническим болевым синдромом в животе и у пациентов с клиническим болевым синдромом в животе, имеющих в анамнезе оперативные вмешательства. Нами обследовано 137 человек. Из них 43 пациента составляли контрольную группу (отсутствие жалоб, отсутствие выявленной патологии органов брюшной полости), 31 пациент с клиническим болевым синдромом живота, 63 пациента с клиническим болевым синдромом живота, имеющих в анамнезе одно или более оперативных вмешательств (сроки от 1 до 12 лет) (потенциально — болевая форма спаечной болезни живота). Средний возраст пациентов контрольной группы составил 38 лет, второй группы — 44,5 года, третьей группы — 34 года. При распределении по половому признаку преобладали женщины 1:5.

Обследование всех групп пациентов проводилось в помещении с температурой воздуха $(21,0 \pm 1,0)^\circ\text{C}$, влажность 40—70 %, скорость движения воздуха не больше 0,25 м/с. Обследуемая область освобождалась от одежды, проводилась адаптация пациента к окружающей температуре в течение 20 минут. При положении пациента лежа использовалось отклоняющее зеркало, под поясницу пациента подкладывался валик (при изменении положения пациента проводилась дополнительная адаптация). Рабочее расстояние (от пациента до приемника излучения) выбиралось произвольно (в зависимости от роста пациента), максимально во весь экран. Маркировались правая и левая половины области живота, пупок, реберные дуги, паховые складки, послеоперационные рубцы. Соблюдались строгая симметричность укладки. Обследование пациентов всех групп проводилось в интервале температур от 27 до 37 °С, с диапазоном шкалы температур от 5 до 20 °С (чаще 10 °С).

Тепловизионные исследования выполнялись на аппаратно-программном комплексе «Радуга-6»

с чувствительностью до 0,1 °С, в масштабе реального времени, с фиксацией и обработкой изображения. Использовались компьютерная программа ОКБ «Ритм» (г. Таганрог) и компьютерная программа регистрации тепловизионных исследований ООО «НЛДЦ Луч-Сана» (г. Волгоград). Тепловизионное исследование проводилось с применением следующих методов: теплоскопия, теплография, радиометрия, гистерография. Последовательно измерялась температура в 10 точках передней поверхности области живота, при необходимости в дополнительных точках, по 4 точкам в правой и левой боковым поверхностям, 6 точкам задней поверхности. Формировались горизонтальные и вертикальные термопрофили, строились гистерограммы. Обследование проводилось в вертикальном и горизонтальном положении пациентов. Проводилась оценка качественных (изучение распределения участков гипо-, изо- и гипертермии) и количественных (определение разности температур между измененным участком и симметричной стороной, в сравнении с окружающими тканями) показателей. В качестве основных характеристик использовались данные о положении, числе, форме, размерах, интенсивности, структуре, контурах, смещении и окружающих тканях участках гипо- или гипертермии в проекции измененных участков.

Все пациенты с болевым синдромом области живота проходили ультразвуковое обследование.

При статистической обработке материала использовались стандартные методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенных обследований выявлено распределение теплового рисунка области живота, который характеризовался значительным полиморфизмом, затрудняющим интерпретацию термограмм. Однако накопленный клинический материал и проведенный анализ позволил нам выделить характерные признаки тепловизионных изображений. В результате проведенного анализа в контрольной группе нами были выделены следующие типы теплогрaмм (табл. 1):

1. С отсутствием градиента температуры (монотонная изотермия). На этом фоне выделялся участок гипертермии на уровне пупка («кюветный эффект»), повышение температуры на уровне подвздошных костей и паховых складок.

2. С распространенной пятнистостью (участками гипертермии), преимущественно расположенной в верхних отделах живота.

3. С индивидуальным распределением участков повышенной и пониженной температуры (гипертермией в проекции печени, желудка, кишечника, гипотермией за счет жировых отложений), возможно связанных с физиологической термoасимметрией.

ТАБЛИЦА 1

Распределение обследуемых пациентов согласно типам тепловизионной картины (контрольная группа)

Типы термограмм	Количество пациентов	%
1-й тип	12	27,9
2-й тип	8	18,6
3-й тип	23	53,5
Всего:	43	100,0

Количественная оценка изображений выявила небольшую физиологическую асимметрию между наружными зонами живота 0,1—0,4 °С, при этом асимметрия по вертикали составляла 0,1—0,7 °С. Разница температуры различных зон в сравнении с реперной зоной (гипогастральная область слева) составляла 0,1—0,7 °С.

Анализируя полученные результаты, выделили основные диагностические критерии оценки термограммы: локальная гипертермия, термоасимметрия.

Во второй группе пациентов, имеющих жалобы на наличие болевого синдрома живота, регистрировались участки гипертермии, расположение которых соответствовали проекции печени, желчного пузыря, желудка, поджелудочной железы, почек, мочевого пузыря и придатков матки (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Распределение пациентов по топологии зон гипертермий

Голотопия зон гипертермии	Количество пациентов	%
Печень	2	6,45
Желчный пузырь	12	38,7
Желудок	5	16,1
Поджелудочная железа	1	3,2
Почки	5	16,1
Мочевой пузырь	2	6,45
Придатки матки	4	13,0
Всего:	31	100,0

В 6,45 % (2) случаев выявлено наличие зон гипертермии в эпигастральном отделе, больше (по числу и размерам) расположенных в правой подреберной области, голотопически определяющей проекцию печени. При этом температурная разница по сравнению с реперной зоной составила 1,2 и 1,8 °С. В левой подреберной области (проекция селезенки) температурная разница по сравнению с реперной зоной составила 1,0 и 1,6 °С. В одном случае участки гипертермии распространялись на всю переднюю поверхность области живота (в проекции подкожных венозных коллатералей). Данные участки занимали 1/4 площади, с интенсивностью до 2,1 °С, характеризовались множественностью, неопределенностью формы, гомогенностью структуры, четкими контурами. Представленные тепловизионные признаки соответствовали диффузным заболеваниям печени с синдромом портальной гипертензии.

В 38,7 % (12) случаях участки гипертермии располагались в проекции желчного пузыря. В трех случаях повышение температуры имело одиночный характер, нечеткие, неровные контуры. Зона гипертермии занимала 1/8 часть площади, с разницей температуры от 1,5 до 2,3 °С. В двух случаях участки гипертермии выявлялись в левой подреберной области, в правой надключичной области (рефлекторные зоны). Перепады температуры не превышали 1,5 °С. В остальных случаях единичные и немногочисленные участки гипертермии занимали большую площадь, имели меньшую интенсивность, разница температуры была от 1,3 до 1,5 °С. Данные варианты тепловизионной картины интерпретировали как заболевания желчного пузыря (острый холецистит, обострение хронического холецистита).

В 16,1 % (5) случаев участки гипертермии располагались в проекции желудка (собственная эпигастральная область). В двух случаях зоны гипертермии распространялись вправо к подреберной области и книзу в собственную мезогастральную область (может говорить о гастродуодените), имели нечеткие, неровные контуры. При этом размеры, число, форма варьировали в широких пределах, интенсивность температуры составляла от 1,2 до 1,8 °С по сравнению с реперной зоной.

В 3,2 % (1) случаев зоны гипертермии отличались полиморфизмом, располагались преимущественно на границе эпигастральной и мезогастральной областей живота, характеризовались множественностью, четкими, неровными контурами. Термоасимметрия составила 1,3 °С. После проведенного обследования было сформулировано заключение — острый панкреатит, обострение хронического панкреатита.

В 16,1 % (5) случаях участки гипертермии располагались в поясничной области с одной стороны. При этом в трех случаях участки гипертермии имели бобовидную форму, соответствующую положению почки, в двух случаях — неправильную форму. Зоны гипертермии распространялись паравертебрально до нижнего края лопатки. В одном случае повышение зоны гипертермии соответствовало левой боковой области. В сравнении с реперной зоной термоасимметрия составила 1,1 и 1,5 °С. Учитывая клиническую картину и результаты проведенного тепловизионного исследования, сформулировали заключение — острый пиелонефрит.

В 6,45 % (2) случаев в надлобковой области обнаруживались участки гипертермии с нечеткими, неровными контурами, гетерогенной структуры. Голотопически участки гипертермии соответствовали проекции мочевого пузыря. Термоасимметрия составляла 1,1 и 1,5 °С. Учитывая клиническую картину и результаты проведенного тепло-

визионного исследования, сформулировали заключение — острый цистит.

В 13 % (4) случаев на границе гипо- и мезогастральных отделов передне-боковой брюшной стенки определялись участки повышенного инфракрасного излучения. Зоны гипертермии локализовались одиночно или множественными очагами, имели неопределенную форму, неровные и нечеткие контуры, разные размеры. В сравнении с реперной зоной значение термоасимметрии составляло 1,3—1,6 °С. Учитывая локализацию зон гипертермии, их голотопию, клиническую картину, сформулировали заключение — воспалительный процесс зоны придатков матки.

Исходя из характеристик тепловизионных признаков, можно говорить о важности наличия участков повышенной или пониженной температуры, их положения, количества. Площадь поражения и интенсивность свечения говорят о выраженности процесса. Характер контуров в большинстве случаев зависит от множества причин, в том числе и от активности процесса, глубины расположения. Количественные показатели существенно повышают информативность и достоверность тепловизионной диагностики.

В качестве дополнительного метода исследования, подтверждающего и дополняющего заключение тепловизионного обследования, всем пациентам проведено ультразвуковое исследование (пациентам с заболеваниями желудка проведено фагогастродуоденоскопия), позволяющее получить визуализируемые признаки, учитываемые при осуществлении дифференциальной диагностики. Дополнение тепловизионного метода диагностики ультразвуковым исследованием позволило получить комплексное представление о протекающем патологическом процессе, учитывая совокупность полученных качественных и количественных данных. В 100 % случаев предварительное заключение, сформулированное в итоге тепловизионного обследования, совпадало с клиническим диагнозом, базирующемся на совокупном анализе клинических и лабораторных данных.

В 3-й группе пациентов, характеризующихся наличием болевого синдрома живота в сочетании с присутствием в анамнезе оперативного вмешательства, наиболее информативным было тепловизионное исследование передней поверхности живота. Участки гипертермии располагались в разных отделах области живота, однако с достаточным постоянством они определялись в области послеоперационного рубца (96,7 % (61) пациентов) (табл. 3). Обращал на себя внимание тот факт, что в 100 % случаев положение зон гипертермии соответствовало локализации болевого синдрома живота, четко указываемого пациентом.

ТАБЛИЦА 3

Распределение пациентов по локализации послеоперационного рубца

Локализация послеоперационного рубца по отделам передне-боковой брюшной стенки	Количество случаев	%
<i>Epigastrium</i>	21	33
<i>Mesogastrium</i>	5	9
<i>Hypogastrium</i>	26	41
Комбинация	11	17
Всего:	63	100

Размеры участков повышенной температуры изменялись в широких пределах. При этом в 79 % наблюдений форма участков гипертермии была линейной и в 21 % случаев — неопределенной. При количественной оценке тепловизионных данных выявлена асимметрия теплового рисунка с разницей температуры 0,8—1,4 °С в сравнении с симметричными точками и 0,8—1,8 °С в сравнении с реперной зоной. Учитывая полученные данные, сформулировали предварительное заключение — болевая форма спаечной болезни брюшной полости. Учитывая полученные нами ранее экспериментальные и морфологические данные [1—5], выявили, что эффективность тепловизионной визуализации спаек связана с протекающими в сращениях процессами неоангиогенеза, наличием сосудистого компонента (завершенный адгезиогенез) и воспаления (незавершенный адгезиогенез). При этом данные процессы имеют четкую связь с длительностью существования сращений.

При ультразвуковом исследовании у всех пациентов 3-й группы в области послеоперационного рубца, зонах максимальной болезненности и установленной для них зоне гипертермии определялись косвенные признаки спаечного процесса, заключающиеся в наличии гиперэхогенных линейных образований, различных по форме и количеству. При отсутствии четкой визуализации линейных образований обнаруживалась полипозиционная ограниченность подвижности органов в проекции рубца (100 %). Комбинирование тепловизионного и ультразвукового методов позволило сформулировать клинический диагноз (болевая форма спаечной болезни брюшной полости) с уточнением локализации сращений.

С целью дифференцировки морфологического состояния сращений, определяемого превалированием в процессе тепловизионной визуализации сосудистого компонента или воспалительного процесса, а также увеличения полноты и информативности клинического диагноза нами предложен тест с глюкозой. Для увеличения температурного градиента зон воспалительного процесса и повышения специфичности тепловизионной диагностики нами применен нагрузочный тест с глюкозой, включающий предварительную дачу больному за один час до исследования раствора глюко-

зы (на 250 мл воды 75 г глюкозы). При этом у пациентов контрольной группы в 100 % проба была отрицательной, то есть изменений термограмм до и после проведение пробы не отмечено. У больных 3-й группы в 78 % случаях зарегистрировано достоверное отличие термограмм до и после пробы с глюкозой. Термоасимметрия у пациентов данной группы увеличивалась на 0,3—0,9 С° на 30—40-й минуте после глюкозной нагрузки. Существенным отличием данных термограмм являлось не только увеличение термоасимметрии, но и усиление интенсивности зон гипертермии. Участки гипертермии характеризовались четкой локализованностью, соответствующей области максимальной болезненности и проекции послеоперационного рубца. Проведенное ранее экспериментальное исследование [2,3] выявило морфологический субстрат положительного теста с глюкозой — им явился протекающий в спайках воспалительный процесс. Таким образом, проведение тепловизионного исследования брюшной полости обеспечило не только дифференциально-диагностическую функцию, но и, будучи расширенным тестом с глюкозой, позволило увеличить информативность клинического диагноза, введя в него характеристику морфологического состояния спаек (завершенный адгезиогенез, незавершенный адгезиогенез).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Полученные клинические данные свидетельствуют об эффективности применения тепловизионных методов в диагностике и дифференциальной диагностике воспалительных процессов брюшной полости, болевых форм спаек брюшной полости на этапе предварительного диагноза;

- Комбинированное использование тепловизионного и ультразвукового методов обеспечива-

ют адекватный объем информации для постановки клинического диагноза при дифференциальной диагностике воспалительных процессов брюшной полости и болевых форм спаек брюшной полости;

- Дополнение методики проведения тепловизионного исследования функциональной пробой с глюкозной нагрузкой позволяет улучшить его дифференциально-диагностические возможности, а также повысить информативность и содержательность клинического диагноза при верификации послеоперационного спаечного процесса брюшной полости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев А. А., Лютая Е. Д., Поройский С. В. и др. / Актуальные вопросы современной хирургии. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 85-летию Астраханского общества хирургов. — Астрахань, 2006. — С. 52—53.
2. Воробьев А. А., Лютая Е. Д., Поройский С. В. и др. // Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН и Администрации Волгоградской области. — 2006. — № 3. — С. 29—31.
3. Воробьев А. А., Лютая Е. Д., Поройский С. В. и др. / Тезисы 5 съезда ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. — М., 2007. — С. 13.
4. Воробьев А. А., Поройский С. В., Гречкина И. А., Дворецкая Ю. А. / Материалы 15 Всероссийской конференции с международным участием «Актуальные вопросы прикладной анатомии и хирургии». — 2007. — С. 123—127.
5. Воробьев А. А., Поройский С. В., Засыпкина О. А., Дворецкая Ю. А. / Сборник научных трудов «Современная инновационная медицина — населению Волгоградской области». — Волгоград, 2008. — С. 190—191.
6. Михин И. В., Бебуришвили А. Г., Гушуп А. В. // Вестник ВолГМУ. — 2010. — № 1. — С. 108—110.
7. Иванов С. И., Котов Н. Н., Летов В. Н. и др. Радиационная безопасность в медицине / Под редакцией С. И. Иванова. — М., 2007. — 186 с.
8. Giuliano K. K., Giuliano A. J., Scott S. S., et al. // Amer. J. Crit. Care. — 2000. — Vol. 9. — P. 254—261.