

## Современные лучевые методики исследования заболеваний молочной железы

Национальный центр онкологии Министерства здравоохранения Азербайджана, Баку

**Резюме.** Для ранней диагностики рака молочной железы, планирования его лечения, а также улучшения прогноза важен выбор современных диагностических методик. У 64 больных, обратившихся для проведения магнитно-резонансной томографии выявлено 101 новообразование размером больше 1 см. В дополнение к стандартной магнитно-резонансной томографии была проведена диффузно-взвешенная магнитно-резонансная томография. При сравнении значений коэффициентов взвешенной диффузии доброкачественных и злокачественных опухолей, а также простой кисты выявлена статистическая разница указанных значений данных патологий. Чувствительность стандартной магнитно-резонансной томографии составила 100%, специфичность – 63,6%, позитивно предиктивное значение – 79,9%, негативно предиктивное значение – 100% и точность – 94,6%. Принимая значение пограничного коэффициента взвешенной диффузии за величину равную  $1,165 \times 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$ , чувствительность диффузно-взвешенной магнитно-резонансной томографии достигала 100%, специфичность – 77,3%, позитивно предиктивное значение – 85,7%, негативно предиктивное значение – 100% и точность – 90,4%. Такие преимущества диффузно-взвешенной магнитно-резонансной томографии, как возможность проведения в очень короткие сроки и отсутствие потребности в контрастном веществе делают её способной дополнить стандартную магнитно-резонансную томографию молочной железы в плане дифференциальной диагностики новообразований.

**Ключевые слова:** стандартная магнитно-резонансная томография молочной железы, диффузно-взвешенная магнитно-резонансная томография молочной железы, чувствительность, специфичность, точность диффузно-взвешенной магнитно-резонансной томографии, злокачественная опухоль, простая киста, новообразование, коэффициент взвешенной диффузии.

**Введение.** Выявление рака молочной железы на ранней стадии способствует более рациональному его лечению, что очень важно для правильного внедрения радиодиагностических методов, ранней диагностики заболевания, планирования лечения, а также улучшения прогноза [2, 9]. Обследование пациента начинается с маммографии и завершается ультразвуковым исследованием (УЗИ), в настоящее время, к сожалению, не обладающим достаточной чувствительностью и способностью выявления рака. В последние годы, являясь дополнением к маммографии и УЗИ, при выяснении сложных диагностических проблем молочной железы широко используется магнитно-резонансная томография (МРТ). Ряд исследователей подчеркивает повышение способности стандартной МРТ в выявлении патологий молочной железы благодаря диффузно-взвешенной магнитно-резонансной томографии (ДВМРТ) [14].

**Цель исследования.** Установление эффективности стандартной МРТ молочной железы, изучение возможностей ДВМРТ в оценке образований данной патологии, разработка методики для рационального внедрения ДВМРТ, а также определение ее эффективности в дифференциальной диагностике образований молочной железы.

**Материалы и методы.** Обследовано 167 пациентов, обратившихся в 2008 г. в отделение лучевой

диагностики Национального центра онкологии Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики по поводу МРТ молочной железы. 103 пациента из-за размера образования меньше 1 см, невозможности выявления образования и наличия артефакта, ограничивающего оценку образования, были исключены из исследования. Из 64 пациентов у 36 выявлено единичное, а у 28 – несколько образований. Всего у 64 пациентов отмечено 101 образование. Всем больным проведено стандартное МРТ-исследование молочных желез, при котором в поперечном плане получена динамическая картина, благодаря которой построена диаграмма динамики зависимости сигнала заболевания от его времени. При ДВМРТ молочной железы, выполненной в поперечном направлении, использовали эхопланарный секанс. Каждая молочная железа была обследована в разрезе шириной 16:  $b=0$  и  $b=1000 \text{ мм}^2/\text{с}$ . Получена изотропическая картина ДВМРТ, созданная градиентами диффузии, перпендикулярными друг другу в трех направлениях. На основании полученных параметров коэффициентов взвешенной диффузии (КВД) подготовлена соответствующая для КВД карта, вся информация из которой включается в дигитальную архивную систему. Оценка производилась по результату МРТ ненормально контрастированных солидных образований и кист наравне с ДВМРТ-признаками, а также определенными по карте КВД-параметрами. Выявлено отражение

установленных при стандартной МРТ образований в b0 ДВМРТ секансе. После этого в их отражении в b1000 ДВМРТ секансе уточнено имеет ли место диффузная ограниченность или же неограниченность.

Параметры КВД измерены с учетом погрешности в ROI. Проведены статистические расчеты, основанные на наличии специфических радиодиагностических особенностей 29 поражений и результатам патогистологии 46 поражений, а также признакам наблюдений 6 поражений. При дифференциации злокачественных образований по МРТ-признакам и КВД-показателям, определенным по ДВМРТ, рассчитывались чувствительность, разрешающая способность (специфичность), негативно и позитивно предиктивное значение, а также точность обоих методик. Для КВД-показателей, осуществляемых на цифровой шкале, проведен ROC-анализ и определена пограничная оценка параметров. Разница между показателями КВД и результатами патогистологии оценивалась с помощью однонаправленного varians-анализа, а затем – теста Бенферрони. За достоверность принят коэффициент статистической разницы  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Размеры 101 образования были в пределах 10–62 мм. Образования разделены на 3 группы: злокачественные (n=30), доброкачественные (n=22) и кисты (n=7). Наряду с этими группами наблюдалось 20 образований, которые по патогистологическим результатам (n=7) и наблюдаемым радиодиагностическим особенностям (n=13) также были разделены на 3 подгруппы: метастатическая лимфаденопатия (n=7), послеоперационное скопление жидкости (n=7) и осложненная киста (n=6). Патогистологические результаты 46 образований были следующими: инфильтративно-протекающий рак (n=17), инфильтративно-протекающий + инфильтративно-лобулярный рак (n=4), инфильтративно-протекающий + инфильтративно-микропапиллярный рак (n=1), тубуло-лобулярный рак (n=1), мультифокальный мультисанктрический апокринный рак (n=2), жировая клеточная саркома + радиационная саркома (n=2), фиброаденома (n=9), фиброкистозное заболевание (фиброзис, аденозис, дуктальная гиперплазия) (n=5), некроз жировой ткани молочной железы (n=1) и гамартумы (n=1). Отдельно 6 образований ввиду стабильного вставания или же отставания в развитии были приняты за доброкачественные. У 7 лимфаденопатий диагноз подтвержден гистопатологически. МРТ-признаки 29 образований были присущи для кисты. У 7 пациентов в области операции наблюдалось скопление послеоперационной серозной жидкости. 6 образований ввиду лучевых диагностических признаков были диагностированы как осложненные кисты.

Стандартная МРТ-статистика для группы пациентов с 52 солидными образованиями молочной железы выглядела так: чувствительность – 100%, разрешающая способность – 63,6%, позитивное предиктивное значение – 78,9%, негативное предиктивное значение – 100% и точность – 84,6%. Основываясь на признаках

стандартной МРТ молочной железы, по классификации BI-RADS, 14 BI-RADS 3 образования были диагностированы как доброкачественные и 14 BI-RADS 5 образований – как злокачественные. 24 образованиям из группы BI-RADS 4 диагноз был выставлен таким образом: 8 – доброкачественные, 16 – злокачественные. На основании признаков стандартной МРТ молочной железы, в группе BI-RADS 4 восемь доброкачественных образований были таковы: 1 – некроз жировой ткани железы, 2 – отстающее в наблюдении образование, остальные 5 – фиброкистозное заболевание. В последующих динамических контрастных изображениях все 14 образований, отражающих график зависимости сигнала вида 1 от времени – доброкачественные; из 21 образования, отражающего график зависимости сигнала 2 вида от времени, 7 – доброкачественные, 14 – злокачественные; из 17 образований, отражающих график зависимости сигнала 3 вида от времени, 1 – доброкачественное, 16 – злокачественные. Доброкачественные образования, отражающие зависимость сигнала 2 вида от времени, были распределены так: 1 – отстающее в наблюдении, 1 – некроз жировой ткани, 1 – фиброаденома, 4 – фиброкистозное заболевание. Только доброкачественное образование, отражающее зависимость сигнала 3 вида от времени, было отстающим в наблюдении образованием. Группы образований с позитивным диагнозом при стандартной МРТ, будучи незначительными, сходны с данными, описанными В. Szabo et al. [15].

Для достижения высококачественного исследования заболеваний молочной железы целесообразно проводить МРТ-исследование опытными врачами радиодиагностики. Фиброаденоме, пролиферирующим образованиям, не имеющим атипические клетки, и ряду таких доброкачественных образований молочной железы, как атипичная лобулярная гиперплазия, присущи особенности охвата контрастом.

Исследовали 9 фиброаденом, 5 фиброкистозных заболеваний, 1 гамартому, 1 некроз жировой ткани молочной железы и 6 клинически подтвержденных доброкачественных образований отмеченных признаками охвата контрастом. Особенностью доброкачественных образований, как известно, являются типичные гладкие края. Нами выявлено 15 образований с такими особенностями и была доказано, что у них отсутствует злокачественность (NPD 100%). Промежутки, вызывающие внутри самого образования слабые сигналы, были оценены как доброкачественные (NPD 98%). Выявленные у 5 образований такие особенности подтверждали их незлокачественность (NPD 100%). Признаками доброкачественности (NPD 100%) являются волнообразность краев образования, невозможность охвата или же слабый охват контрастом. Если у образования наряду с такой морфологией отмечается особенность охвата контрастом средней степени (NPD 67%), то для его диагностики важно проведение дополнительных исследований. У 2 образований отмечен признак, показывающий лобулярные края и особенность охвата контрастом средней сте-

пени, и оба эти образования были диагностированы как доброкачественные. Кроме того, наблюдали 13 образований со свойственным высоким T2-сигналом. Эти образования обладали частью охвата контрастом и всем им выставлен доброкачественный диагноз, что согласуется с показателям других исследователей [8]. Выяснение краевых особенностей образования в виде локальной массы имеет очень большое значение при дифференциации образования. В исследовании из 35 образований с неровными краями 30 были диагностированы как злокачественные (PPD 85,7%). Гетерогенное контрастирование образования или же контрастированные внутренние перегородки являются одними из признаков злокачественности. В нашем исследовании из 20 гетерогенно окрашиваемых образований 19 были злокачественными (PPD 95%). Признаки мелких региональных узловых контрастирований отмечались как при доброкачественных (фиброкистозное заболевание), так и при злокачественных (протоковый рак *in situ*) образованиях. Наряду с локальным образованием PPD регионального контрастирования, равного 81%, возможность наблюдения низкая, всего 14%.

У 4 злокачественных образований наряду с локальной массой отмечались признаки узлового регионального контрастирования, а у 7 – особенности гомогенно-диффузного контрастирования. С. Kuhl et al. [5] указывают на то, что при раке молочной железы наблюдаются такие же T2-сигналы как и при нормальной ткани, или же они значительно слабее (87%). Авторы наблюдали этот признак в 23 (76,6%) случаях из 30 злокачественных образований В 5 образованиях в T2-секансах они видели типичный для фиброаденом признак – низко сигнальные внутренние септы. Увеличение фиброзного содержимого фиброаденом со значительным снижением контрастирования, по их мнению, позволяет свести к минимуму ненужные биопсии. В нашем исследовании с такими признаками было 4 фиброаденомы.

Известно, что подмышечные лимфатические узлы могут наблюдаться как при доброкачественных, так и при злокачественных образованиях. Исследователями также подчеркивается более высокая возможность наличия особенности охвата контрастом и метастазов в лимфоузлах размером более 1 см [12]. Еще одним признаком злокачественной инфильтрации является потеря лимфатическими узлами жировых хилусов. Нам встретилось 7 лимфатических узлов, потерявших жировые хилусы, их размеры были более 1 см в диаметре, с гистопатологически установленным диагнозом метастазов рака. Для упрощения диагностики на основании последующих динамических контрастных изображений, с помощью специальных высчитывающих программ были получены изображения, а после построения графика зависимости сигналов образования от времени проведена их оценка. Образования, имеющие признаки динамики охвата контрастом 3 вида, были оценены как злокачественные. Также была выявлена статистическая разница групп образований

относительно вида охвата контрастом, что позволило провести дифференциацию по видам контрастирования. Для рака наблюдались признаки динамики 2-го и 3-го видов контрастирования. Хотя при доброкачественных образованиях, в основном, имеет место динамика контрастирования 1 вида (n=14 – 63,6%).

По динамике охвата контрастом в злокачественной группе выявлено 16 (53,3%) образований 3 вида и 14 (46,7%) – 2, в группе benign – 14 (63,6%) образований 1 вида, 7 (31,8%) – 2 и 1 (4,5%) – 3 вида. В то же время особенность охвата контрастом 2 вида отмечалась в 14 (66,7%) злокачественных и 7 (33,3%) доброкачественных образованиях. Таким образом, признаки динамики охвата контрастом 2 вида повышают вероятность злокачественности. Статистика доброкачественных образований, показывающих признаки охвата контрастом 2 вида, была таковой: 1 – при наблюдении исчезло, 1 – жировой некроз, 1 – фиброаденома и 4 – фиброкистозное заболевание. Злокачественных образований, показывающих динамику охвата контрастом 1 вида, нами не обнаружено. Лишь при одном наблюдаемом доброкачественном процессе, когда образование, постепенно уменьшаясь, полностью исчезало, были отмечены признаки динамики охвата контрастом 3 вида. Ввиду того, что динамика охвата контрастом 3 вида наблюдается в течение первых двух минут после контрастирования, темпоральная резольюция играет важное значение в диагностике.

Динамика охвата контрастом 3 вида отражает рост внутри образований сосудов и артериовенозных фистул и является очень важным фактором. Присущие для ранней стадии злокачественных образований особенности охвата контрастом очень важны в случаях при недостаточном охвате контрастом нормальной ткани. Образования с охватом контрастом 1 или 2 вида приблизительно в одно и то же время трудно отличить от нормальной ткани с охватом контрастом. В таких случаях лишь только основанная на динамике охвата контрастом дифференциация снижает разрешающие способности МРТ. Для предотвращения этого необходимо учитывать и морфологию образования. В нашем исследовании чувствительность МРТ оцениваемых 52 образований составила 100%, разрешающая способность – 63,6%, позитивно-предиктивное значение – 78,9%, негативно-предиктивное значение – 100% и точность – 84,6%. На основании признаков МРТ все 14 обнаруженных образований с 3 BI-RADS категорией были доброкачественными, а все 14 образований с 5 BI-RADS категорией – злокачественными. Из 24 образований с 4 BI-RADS категорией 8 были доброкачественными, 16 – злокачественными. На основании признаков МРТ, из 8 доброкачественных образований с BI-RADS 4 категорией у 1 наблюдался некроз жировой ткани, 2 – образования, которое, уменьшаясь, совсем исчезло, у остальных 5 – фиброкистозное заболевание. Все наблюдаемые нами образования были только с позитивным диагнозом – это группа, ограниченная от МРТ.

Y. Kuroki et al. [6] высказываются о снижении разрешающей способности МРТ до 40–80% при использовании таких признаков, как морфология образования и динамика его охвата контрастом, так как T2-сигнал иногда отражает одинаковые признаки как в доброкачественных, так и в злокачественных образованиях. При оценке образований молочной железы с целью повышения чувствительности и точности МРТ рекомендуется также использовать признаки спектроскопии и ДВМРТ. С их помощью можно получить информацию о клеточном составе образования, важно при определении степени злокачественности и возможности наличия злокачественности. Но, к сожалению, стандартная МРТ молочной железы дает информацию о клеточном составе, но не о клеточной плотности. В этой связи возникает необходимость в дополнительном исследовании. В отличие от особенностей T1- и T2-сигналов стандартной МРТ, ДВМРТ, являясь единственной методикой исследования, отражающей клеточную плотность образования, может быть использована как завершающая методика обследования.

K. Siegmann et al. [13] установили прямую зависимость между определяемыми при ДВМРТ КВД и клеточной плотностью. Известно, что в живой ткани микроскопическое движение возможно за счет молекулярной диффузии воды и капиллярной микроциркуляции (перфузии). Как диффузия, так и перфузия действуют на КВД-значения. Перфузия в ткани намного больше диффузии в воде. Если учесть повышение микроциркуляции при злокачественных образованиях молочной железы из-за того, что полученные с помощью малого значения  $b$  при ДВМРТ ( $b$  – параметр, отражающий чувствительность ДВМРТ к диффузии) КВД-значения отражают перфузию. Следовательно, рекомендуется проведение ДВМРТ с высоким значением  $b$  [7].

Для снижения действия перфузии до минимума нами была использована высокая степень  $b$ -значения с наличием  $b$  1000. Также были измерены КВД-значения, составившие: для 30 злокачественных образований –  $0,94 \pm 0,12 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ , для 22 доброкачественных образований –  $1,59 \pm 0,39 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ , для 29 простых кист –  $2,30 \pm 0,22 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$  и для 64 нормальных фиброглангулярных тканей –  $1,62 \pm 0,17 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . Установлена статистическая разница сравниваемых между собой КВД-значений злокачественных и доброкачественных образований, а также простых кист ( $p=0,000$ ), которая почти соответствует результатам других исследователей. Статистической разницы между обычной доброкачественной группой и нормальной фиброглангулярной тканью не наблюдалось ( $p=1,00$ ). Относительная разница между КВД-значениями не обладает одинаковыми гистологическими результатами и отношениями в группах исследований. Иными словами, клеточная плотность и микроциркуляция имеют различные значения и связаны с использованием различных ДВМРТ-параметров.

Другим преимуществом КВД-значений является возможность дифференциации образования. Е.

Rubesova et al. [11] подчеркивают роль дополнения ДВМРТ к стандартной МРТ молочной железы. По мнению авторов, несмотря на то, что при наличии злокачественного образования при динамическом контрастировании молочной железы чувствительность МРТ составляет около 100%, ее разрешающая способность невысока. Во многих медицинских центрах в повседневной работе при оценке МРТ молочной железы с целью снижения ошибочного позитивного отношения должно быть выбрано клинически значимое для использования пограничное КВД-значение, которое может довести разрешающую способность ДВМРТ до 100%. В проведенных в этом направлении исследованиях при принятии пограничного КВД-значения за  $0,95 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$  E. Rubesova et al. [11] сообщают о 100% разрешающей способности и снижении чувствительности до 43%. В этом же исследовании для подтверждения значения ДВМРТ при пограничном КВД-значении  $1,13 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$  чувствительность составила 86%, разрешающая способность – 86%.

При дифференциации злокачественных и доброкачественных образований мы, приняв величину КВД, равную  $1,165 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ , за пограничное значение, установили, что чувствительность составила 100%, а разрешающая способность – 77,3%. При этом при стандартной МРТ установленный у 8 образований ошибочный позитивный диагноз снижается до пяти. Благодаря этому можно отказаться от проведения инвазивной процедуры по 3 образованиям, одно из которых размером 1 см имело неровные края. В последующих динамических контрастных изображениях МРТ оно отражало график зависимости сигнала 3 вида от времени и по стандартным признакам МРТ отнесено к BI-RADS 4 категории. На основании отражения данного образования на КВД-карте было измерено КВД-значение равное  $1,71 \pm 0,06 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$  и из-за отсутствия ограничения диффузии по ДВМРТ было признано как доброкачественное. Отсутствие образования при наблюдении оценено как доброкачественное. Остальные 2 образования размером 1,9 и 1 см с неровными краями при стандартной МРТ в последующем отражают динамику зависимости от времени сигналов 1 и 2 по очереди с охватом контрастом, и на основании стандартных МРТ признаков относятся к BI-RADS 4 категории. На КВД-карте размеры КВД-значений образований составили, соответственно,  $1,29 \pm 0,07$  и  $1,18 \pm 0,12 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . Несмотря на то, что оба образования свидетельствовали об ограничении диффузии, превалируют пограничные КВД-значения. На основании ДВМРТ эта группа образований была оценена как доброкачественная. Гистологическое заключение обоих образований – фиброкистозное заболевание. Являясь фиброаденомой BI-RADS 3 категории, динамика охвата контрастом которой 2 вида, КВД-значения составили  $1,81 \pm 0,19 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . КВД-значение может быть завершающим, третьим признаком дифференциации к двум основным – морфологии и охвату контрастом, используемых при МРТ-оценке. Только лишь при наличии динамики

контрастирования 2 вида данные морфологии свидетельствуют о доброкачественности, а КВД-значения являются дополнительной информацией.

Нами установлена высокая разрешающая способность, позитивное предиктивное значение и точность ДВМРТ молочной железы, по сравнению со стандартной МРТ. Невозможность ДВМРТ в одиночку обнаружить злокачественную опухоль молочной железы была известна и ранее. Так, S. Rankin [10] отмечает, что при ДВМРТ злокачественные поражения молочной железы в 6–37,5% случаев не обнаруживаются. Учитывая этот факт, измерения КВД-значений необходимо производить в области отражения на КВД-карте выявленного при стандартной МРТ молочной железы поражения.

M. Imbriaco et al. [4], используя различные b-значения, измерил КВД-значения поражений. В результате использования различных b-значений полученные КВД-значения оказались также различны. Выявлено, что результаты используемых в различных исследованиях пограничных КВД-значений различаются друг от друга. Так, у 7 подмышечных лимфатических узлов с метастазами и с положительной гистологией среднее КВД-значение составило  $0,94 \pm 0,10 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . Обычно для выявления лимфоузла используются УЗИ, компьютерная томография (КТ) и МРТ. С целью уточнения патологического состояния лимфоузлов при проведении УЗИ и КТ обращают внимание на их архитектуру и размеры. При оценке лимфатических узлов в секансах стандартной МРТ, по сравнению с КТ, значительного преувеличения не наблюдается. Следовательно, при характеристике поражения лимфатических узлов ДВМРТ-исследование способствует определению их патологического состояния. H. Curtin et al. [3] показали, что при определении метастазов лимфатических узлов при использовании только размеров в секансах, чувствительных к T1, области слабой интенсивности сигнала или же в секансах, чувствительных к T2, учет признаков высоких или же гетерогенных сигналов служит повышению качества диагностики. За неимением других наблюдаемых при ДВМРТ подмышечных лимфатических узлов мы сравнивали лимфатические узлы других областей тела.

A. Abdel Rezak et al. [1] установили, что для метастатических лимфатических узлов КВД-значение равно  $1,09 \pm 0,11 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ , в доброкачественных реактивных лимфатических узлах –  $1,64 \pm 0,16 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . При принятии ими пограничного КВД-значения равного  $1,38 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$  чувствительность составила 98%, разрешающая способность – 88% и точность – 96%. Приняв это значение за пограничное, все метастатические лимфатические узлы, исследуемые нами, соответствуют ему и согласуются с литературными данными. При наблюдаемом во время фиброза и аденозиса фиброкистозном заболевании прослеживается диффузное ограничение, связанное с пролиферацией и фиброзисом. В нашем исследовании такая группа состояла из 5 образований КВД-

значение в которой составило  $1,17 \pm 0,3 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . При сравнении с группой злокачественных образований КВД-значение стало относительно высоким. В одной и той же группе подсчеты были таковы: КВД-значение для 9 фиброаденом составило  $1,81 \pm 0,29 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ , 1 гамартомы –  $1,50 \pm 0,26 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$ . В 7 кистах достоверной разницы в КВД-значениях не отмечалось. По составу жидкости обоих образований, в сравнении с нормальной тканью и другими образованиями, повышение диффузии соответствует принципам ДВМРТ. Наравне с этим ультразвуковое наблюдение за 6 осложненными кистами показало их стабильность. По сравнению с простыми кистами, в осложненных кистах серьезное диффузное ограничение связано с густым белковым содержимым.

**Заключение.** Установлено, что при пограничном КВД-значении равным  $1,165 \times 10^{-3} \text{см}^2/\text{с}$  при дифференциации доброкачественных и злокачественных образований чувствительность ДВМРТ составляет 100%, разрешающая способность – 77,3%. В целом, полученные результаты позволяют рекомендовать использование ДВМРТ в диагностике образований размером более 1 см.

#### Литература

1. Abdel Rezak, A. Role of diffusion-weighted MRI in cervical lymphadenopathy / A. Abdel Rezak [et al.] // Eur. radiol. 2006. – Vol. 16. – P. 1468–1477.
2. Bartella, L. Nonpalpable mammographically occult invasive breast cancers detected by MRI / L. Bartella [et al.] // AJR Am. J. roentgenol. – 2006. – Vol. 186. – P. 865–870.
3. Curtin, H. Comparison of CT and MR imaging in staging of next metastasis / H. Curtin [et al.] // Radiology. – 1998. – Vol. 207. – P. 123–130.
4. Imbriaco, M. Scintimammography with 99mTc-MIBI versus dynamic MRI for non-invasive characterization of breast masses / M. Imbriaco [et al.] // Eur. j. nucl. med. – 2001. – Vol. 28, № 1. – P. 56–63.
5. Kuhl, C. Do T2-weighted pulse sequences help with the different diagnosis of enhancing lesions in dynamic breast MRI? / C. Kuhl [et al.] // J. magn. reson. Imaging. – 1999. – Vol. 9. – P. 187–196.
6. Kuroki, Y. Diffusion-weighted imaging breast cancer with the sensitivity encoding technique: analysis of the apparent diffusion coefficient value / Y. Kuroki [et al.] // Magn. reson. med. sci. – 2004. – Vol. 3. – P. 79–85.
7. Macura, K. Patterns of enhancement on breast MRI interpretation and imaging pitfalls / K. Macura [et al.] // Radiographics. – 2006. – Vol. 26. – P. 1719–1734.
8. Malich, A. Potential MRI interpretation model: differentiation of benign from malignant breast masses / A. Malich [et al.] // AJR Am. j. roentgenol. – 2005. – Vol. 185. – P. 964–970.
9. Nunes, L. Update of breast MR imaging architectural interpretation model / L. Nunes, M. Schnall, S. Orel // Radiology. – 2001. – Vol. 219. – P. 484–494.
10. Rankin, S. MRI of the breast / S. Rankin // Br. j. radiol. – 2000. – Vol. 73. – P. 806–818.
11. Rubesova, E. Quantitative diffusion imaging in breast cancer: a clinic prospective study / E. Rubesova [et al.] // J. magn. reson. Imaging. – 2006. – Vol. 24. – P. 319–324.
12. Schnall, M. Diagnostic architecture and dynamic features at breast MR imaging: multicenter study / M. Schnall [et al.] // Radiology. – 2006. – Vol. 238. – P. 42–53.

13. Siegmann, K. MR imaging-detected breast lesions: histopathology correlation of lesion characteristics and signal intensity data / K. Siegmann [et al.] // AJR Am. j. roentgenol. – 2002. – Vol. 178. – P. 1403–1409.
14. Sinha, S. In vivo diffusion-weighted MRI of the breast: potential for lesion characterization / S. Sinha [et al.] // J. magn. reson. imaging, 2002. – Vol. 15. – P. 693–704.
15. Szabo, B. Dynamic MR imaging of the breast analysis of kinetic and morphologic diagnostic criteria / B. Szabo [et al.] // Acta radiol. – 2003. – Vol. 44. – P. 379–386.

S.S. Vatankha

### Modern methods of radiological evaluation of breast

**Abstract.** Identification of breast cancer at an early stage promotes more to its rational treatment, that is very important for the correct introduction of radio-diagnostic methods, early diagnostics of a disease, treatment planning, and also forecast improvement. 64 patient having 101 lesions bigger than 1 sm in breast magnetic resonance imaging was included to our study. We performed conventional breast magnetic resonance imaging and diffusion weighted imaging magnetic resonance imaging in all patients. The comparison of measured apparent diffusion coefficient value from each lesion showed statistical differentiation between benign, malign and cystic groups. In our study sensitivity of conventional magnetic resonance imaging was 100%, specificity – 63,6%, positive predictive value – 79,9%, negative predictive value – 100% and accuracy – 94,6%. Taking the value of the boundary diffusion coefficient weighted for value equal  $1,165 \times 10^{-3} \text{sm}^2/\text{s}$ , sensitivity of diffusion weighted imaging magnetic resonance imaging was 100%, specificity – 77,3%, positive predictive value – 85,7%, negative predictive value – 100% and accuracy – 90,4%. Such benefits of diffusion-weighted magnetic resonance imaging as the possibility of very short assessment time and no need to use contrast medium can complement standard magnetic resonance imaging of the breast in terms of differential diagnosis of tumours.

**Key words:** conventional magnetic resonance imaging of breast, diffusion weighted magnetic resonance imaging of breast, sensitivity, specificity, accuracy of diffusion weighted imaging magnetic resonance imaging, malignant tumor, simple cyst, tumor, diffusion weighted coefficient.

Контактный телефон: +9-945-06-72; e-mail: mic\_amu@mail.ru; KCavadova@amuclinic.com