

4. Хамитов Р.Ф., Сулбаева К.Р., Сулбаева Т.Н. Анти-микробная терапия внебольничных пневмоний в амбулаторно-поликлинической практике. //Прокт. мед. — 2010. — № 1 (40). — С. 63–66.

5. Хамитов Р.Ф. Анализ летальных исходов внебольничных пневмоний у лиц трудоспособного возраста // Казанский мед. ж. — 2008. — №5. — С.729–733.

6. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С. и др.

Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. /Пособие для врачей. РРО, МАКМАХ. — М., 2010 — 82 с.

7. Costelloe C., Metcalfe C., Lovering A. et al. Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis.//BMJ — 2010. — Vol. 340. — P. 2096.

УДК616-006.48-07: 616.831-079.2: [616-073.75+616-073.756.8]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

*Ренат Фазылович Акберов, Ильшат Харисович Яминов, Руслан Рустемович Сафиуллин,
Евгений Владимирович Пузакин**

Казанская государственная медицинская академия, медико-санитарная часть ОАО «Татнефть»

Реферат

На основании опыта десятилетнего использования магнитно-резонансного томографа 0,2 Тл и сопоставления полученных результатов с данными рентгеновской компьютерной томографии обоснована высокая эффективность его применения в диагностике опухолей головного мозга.

Ключевые слова: магнитный резонансный томограф, опухоли головного мозга, диагностика.

THE EFFECTIVENESS OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF BRAIN TUMORS

*R. F. Akberov, I. Kh. Yaminov, R. R. Safiullin, E. V. Puzakin**

Kazan State Medical Academy, medical-sanitary division of the public corporation «Tatneft»

Summary

Based on the 10 year experience of using the magnetic resonance imaging device 0.2 T, and on the comparison the obtained results with those of the X-ray computed tomography, proven was high efficiency of its use in the diagnosis of brain tumors.

Key words: magnetic resonance imaging device, brain tumors, diagnosis.

Согласно эпидемиологическим данным, в России среди всех случаев злокачественных новообразований у взрослых доля первичных опухолей головного мозга (ОГМ) составляет 2%, заболеваемость — 8 на 100 тысяч [12, 14, 15], в Республике Татарстан — 5,3 на 100 тысяч населения [2]. В возрастной группе до 65 лет церебральные глиомы занимают пятое место среди причин смертности среди злокачественных новообразований [5, 6], у детей — второе (15–25%) и являются самыми частыми солидными опухолями. В 40% случаев они представлены глиомами, в 25% — медуллобластомами, реже герминогенными опухолями и краниофарингиомами. Пятилетняя выживаемость детей с ОГМ выше, чем у взрослых, и составляет 59% в Великобритании и 72% в США [15]. Сред-

няя выживаемость при астроцитомах — 7 лет, при анапластических астроцитомах — 1–1,5 года, а при глиобластомах — от 9 до 11 месяцев [12]. Средняя продолжительность жизни больных со злокачественными глиомами составляет 11,5 месяца, с метастазами — 5,8 [3]. Брахиотерапия позволяет улучшить выживаемость пациентов с неоперабельными ОГМ. Смертность при краниотомиях по поводу злокачественных глиом и метастазов достигает 5%, а при стереотаксических вмешательствах — 1%.

Симптоматические менингиомы составляют 13–25% от всех первичных ОГМ. В зависимости от степени злокачественности выделяют собственно менингиомы (I степень), атипичные менингиомы (II), анапластические менингиомы (III) и менингиосаркомы (IV).

Широкое внедрение в клиническую практику рентгеновской компьютерной

* Автор для переписки: jack_pouzakine@yahoo.com

Таблица 1

Количество выявленных объемных образований и заболеваний гипофиза по годам

Исследования	Годы									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Всего	864	1186	1466	1388	1484	1443	1134	1959	2065	1581
Объемные образования	69 8,00%	98 8,30%	82 5,60%	64 4,60%	77 5,20%	64 4,40%	46 4,10%	63 3,2%	64 3,10%	51 3,20%
Заболевания гипофиза	26 3,0%	45 3,8%	67 4,6%	68 4,9%	82 5,5%	60 4,2%	48 4,2%	62 3,2%	80 3,9%	69 4,4%

томографии (РКТ), РКТ с контрастным усилением (РКТ с КУ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), МРТ с динамическим контрастным усилением (МРТ с ДКУ), МР-ангиографии значительно повысило частоту выявляемости ОГМ [2, 9, 10, 11, 13]. Данные нейровизуализации не позволяют точно судить о морфологии опухоли, поэтому большое значение для определения тактики лечения и прогноза имеет стереотаксическая биопсия под контролем УЗ-наведения и РКТ, МРТ, ПЭТ. Однако не все лечебные учреждения располагают высокотехнологичным дорогостоящим нейровизуализирующим оборудованием. Изучение возможностей менее дорогостоящих МР-томографов с индукцией магнитного поля 0,2–0,4 Тл в диагностике патологии головного мозга имеет большое практическое, экономическое значение.

Целью нашего исследования было детальное изучение возможностей низкочастотного МР-томографа с напряженностью магнитного поля 0,2 Тл «Siemens Magnetom open» (Германия) в диагностике опухолей головного мозга и сравнение результатов исследования с данными РКТ.

За период 2000–2009 гг. было проведено 14570 исследований головного мозга: выявлено 678 (4,7%) объемных образований (табл. 1). Среди обследованных было 359 (53,0%) мужчин и 319 (47,0%) женщин. Возраст пациентов варьировал от 3 до 83 лет (в среднем 43 года).

Менингиомы преобладали в возрасте 40–60 лет, чаще выявлялись у женщин; метастазы в головной мозг – в возрасте 45–75 лет с одинаковой частотой у мужчин и женщин, нейроэпителиальные – в возрасте от 3 до 50 лет, чаще у лиц мужского пола.

Из нозологических форм среди выявленных во время обследования (табл. 2)

объемных образований головного мозга встречались следующие: внутримозговые – нейроэпителиальные (астроцитомы, олигодендроглиомы, эпендимомы, опухоли сосудистых сплетений) и метастазы, а также опухоли мозговых оболочек – из менингеальных оболочек, неменингеальные и неустановленного происхождения.

Таблица 2

Виды диагностированных объемных образований головного мозга

Нозологические формы	Абс.
Нейроэпителиальные	349
Метастазы	156
Опухоли мозговых оболочек (менингиомы)	183

Всем пациентам проводилась МРТ головного мозга по стандартной программе томографа, разработанной фирмой Siemens. Последовательности MSME и MSSE для получения T2 и T1 взвешенных изображениях (ВИ) применяли во всех случаях, за исключением пациентов в тяжелом состоянии, когда эти методики заменяли градиентными последовательностями (GEFI, RARE, RACE, TRAR). Исследования с получением РД-ВК проводились лишь при отеке мозга и кровоизлияниях. Головной мозг исследовали в аксиальной, сагиттальной и коронарной проекциях. Для динамического контрастирования использовали магневист и омнискан.

Статистическую обработку результатов производили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel (версия 7,0), Statistica (версия 5,0), корреляционного анализа и вычисления t и r и считали их достоверными при $p < 0,01$.

Анапластические астроцитомы (АН АСЦ), занимающие промежуточное положение между доброкачественными астро-

цитомами и глиобластомами, чаще всего локализуются в лобной [13] и височной долях [9]. На МРТ АН АСЦ визуализировались как образования с гетерогенным МР-сигналом на T1 и T2 ВИ. В центральных отделах опухоли в 4 случаях выявлялись очаги кистозного перерождения. Перитуморозный отек в виде повышенного МР сигнала характерной формы в виде расходящихся лучей диагностирован в 12 случаях. Для анапластических астроцитом было характерно интенсивное накопление контраста.

Глиобластома (ГБ, 40 случаев) — наиболее злокачественная из всех глиальных ОГМ характеризуется быстрым нарастанием клинической симптоматики из-за повышения внутричерепного давления и появления симптомов вклинивания мозга. На МРТ выявлялась значительная гетерогенность опухоли: на T1 ВИ — образование со смешанным гипо-, изоинтенсивным МР-сигналом и центральным некрозом; на T2 ВИ — гипо-, изо-, гиперинтенсивные сигналы от стромы ГБ, некроза, кист и кровоизлияний. ГБ часто (32 случая) распространялась на другое полушарие.

Для доброкачественных диффузных АСЦ на КТ наиболее характерна зона пониженной плотности, не имеющая четких границ с окружающим мозговым веществом. КТ с внутривенным введением ультрависта не сопровождалась повышением плотности опухоли. Часто (48 случаев) наблюдались петрификаты в виде мелких и более крупных очагов, что согласуется с данными М. Castillo, J. Scattiff, T. Boulchiu (1992). При озлокачествлении астроцитом внутри доброкачественной опухоли (2 случая) определялись зоны накопления контрастного вещества.

При КТ анапластические астроцитомы определялись как неомогенная опухоль со смешанной плотностью. После введения контраста значительно усиливалась гетерогенность опухоли. Участки повышенной плотности часто имели вид колец и полуколец, внутри которых находились участки низкой плотности — кисты, что согласуется с данными других авторов [9, 11, 12, 13].

На КТ плотность ГБ гетерогенна — центральная зона представляла собой некроз и имела низкую плотность, петрификаты отмечались в 3 случаях, кровоизлияния

в опухоль — в 4. Опухоль, как правило, была окружена перифокальным отеком. На КТ с КУ контрастирование выглядело как кольцо с неоднородным внутренним контуром. Глиосаркома была выявлена в 2 случаях. На КТ опухоль была схожа с менингиомой, окруженной перифокальным отеком. При КТ с КУ имело место неоднородное кольцевидное усиление, соответствовавшее локализации опухоли. На КТ пилочитарная астроцитома визуализировалась как округлое или овальное образование, хорошо отграниченное и имевшее гипо- или изоденсивные характеристики. На КТ более четко выявлялись петрификаты, опухоль солидного строения выглядела гомогенно.

По нашим данным, наиболее характерными МР-диагностическими критериями доброкачественных глиом являлись четкость контуров, отсутствие перитуморозного отека, наличие кист, медленное и полифокальное накопление контраста. Была отмечена способность опухоли к медленному накоплению контраста (90%). Исследования показали, что фибриллярные и протоплазматические астроцитомы (70 наблюдений) на аксиальных T2 ВИ давали умеренно гиперинтенсивные сигналы и выглядели гипоинтенсивными на коронарных T1 ВИ. Пилочитарные астроцитомы (20 наблюдений), как правило, локализовались в белом веществе, близко к стенкам желудочков и не распространялись на смежные доли мозга. На аксиальных T2 ВИ и коронарных T1 ВИ опухоль была изоинтенсивной по отношению к структуре мозга и зачастую содержала кисту, гиперинтенсивную в T2 ВИ и изоинтенсивную в T1 ВИ. Кальцинаты выявлены в 3 случаях. Олигодендроглиомы имели место у 17 больных и локализовались преимущественно в лобной и височной долях. В 4 наблюдениях опухоли больших размеров вызывали смещение срединных структур и сопровождались перитуморозным отеком. Структура опухолей была неоднородной за счет наличия кальцинатов.

При динамическом МР-контрастировании доброкачественных глиом чаще всего (90%) наблюдалось отсутствие или позднее и слабое полифокальное накопление контраста. В 9 случаях имело место слабое периферическое накопление конт-

растного вещества или его отсутствие. Как правило, по мере малигнизации глиом меняется однородность их структуры за счет отеков некроза, кровоизлияний, поэтому МР сигналы от этих опухолей были в наших исследованиях гетерогенными. Постоянным критерием МР-диагностики АН АСЦ и ГБ являются неоднородность их структуры, нечеткость контуров и выраженный перифокальный отек. Контрастирование в большинстве случаев было полифокальным, в меньшей степени периферическим и проходило быстрее, чем при доброкачественных глиомах.

Эпендимома была диагностирована в 2 случаях. Процесс локализовался в лобной доле у беременных в возрасте 27 лет. На нативной КТ выявлялось образование больших размеров с перифокальным отеком. Опухоль имела умеренно повышенную плотность с участками ее понижения (за счет кист).

Метастазы в головной мозг диагностированы у 156 больных в возрасте старше 60 лет (85 мужчин, 71 женщина). Основными их источниками были рак легких, молочной железы, почки и щитовидной железы. Наиболее часто (80%) диагностировали солитарные метастазы, реже (18%) — множественные. В структуре метастазов встречались зоны некрозов и кровоизлияний. Для большинства метастазов был характерен перифокальный отек. На КТ большинство метастазов имело низкую плотность, лишь при геморрагических, кальцинированных и высокопротеиновых включениях имели повышенную плотность. На РКТ с КУ наблюдалось кольцевидное усиление («эффект короны»), что объясняется наличием некроза или кисты в центре опухоли и обильной васкуляризацией его периферии. МРТ с ДКУ является более информативным, чем РКТ, в диагностике метастазов в головной мозг. Метастазы лучше визуализируются на Т2 ВИ и их необходимо дифференцировать со злокачественными глиомами, абсцессами, гранулемами, паразитарными кистами, менингиомами, невриномами 8-й пары.

Менингиомы больших полушарий: среди 183 больных с конвекситалями менингиомами 117 локализовались в височной доле, 28 — в лобной, 28 — в теменных, 10 — в затылочной доле. Наиболее

значимые МРТ-признаки менингиом: четкие контуры, однородность структуры, наличие или отсутствие перифокального отека, накопление контраста до 3-4 минут, гомогенное контрастирование. Как правило, на МРТ менингиомы имели четкие контуры и в Т1 и Т2 ВИ давали гомогенно-изоинтенсивные МР сигналы. Выраженный гиперинтенсивный в Т1 ВИ перитуморозный отек, неоднородность сигналов от опухоли (за исключением гипоинтенсивных кальцинатов) встречались при больших размерах опухоли и в случае малигнизации (морфологическое подтверждение в 4 случаях). Значительное смещение срединных структур наблюдалось при опухолях больших размеров. В 8 случаях опухоль была тесно связана с прилежащими костями, а твердая оболочка уплотнена, что согласуется с данными других авторов [5]. При МРТ с КУ в связи с богатой васкуляризацией менингиомы во всех случаях в течение первых секунд отмечалось быстрое и гомогенное накопление контраста в опухоли (интенсивность сигнала — $275 \pm 2,3\%$). Высокой специфичностью (98%), чувствительностью (98%) и точностью обладала КТ с КУ.

За период 2000—2009 гг. были обследованы 607 пациентов по поводу заболевания гипофиза — 257 (42,47%) мужчин и 30 (57,6%) женщин (табл. 1). Возраст пациентов варьировал от 6 до 77 лет (в среднем 46 лет). Из числа выявленных заболеваний большую часть составляли аномалии гипофиза, а именно «пустое» турецкое седло (62,2%) и аденомы — микро- и макроаденомы (37,8%).

У больных с макроаденомами гипофиза, особенно с супраселлярным ростом, в проекции турецкого седла выявлялось овальное или округлое образование, гиперинтенсивное на аксиальных Т1 ВИ. Появление неоднородных сигналов связывалось с присутствием в опухоли участков некроза, кровоизлияний или кист (20—30%). Макроаденомы гипофиза обычно слабо и гомогенно контрастировались в среднем через 4-6 минут, с пиком насыщения до $82\% \pm 3,9$ и локализовались чаще (у 32) в передних отделах гипофиза в виде очажков, гиперинтенсивных в аксиальных Т2 ВИ на фоне изоинтенсивной ткани железы. При МРТ с КУ выявлялись все макроаденомы с усилением сигнала через

46 минут от начала контрастирования.

Краниофарингиомы были обнаружены у 17 мужчин и 19 женщин в возрасте от 9 до 29 лет. Во всех случаях имело место супра- и параселлярное распространение новообразования, нечеткие контуры (91%), неоднородная структура (100%), периферическое контрастирование (77%). На МРТ краниофарингиомы визуализировались в виде кистозных образований неоднородной структуры. Опухоль чаще всего имела мелкокамерное строение и характерный «пестрый» вид. Присутствие гипоинтенсивных в T1 и T2 ВИ кальцинатов наблюдалось в 8 случаях. Кистозное содержимое опухоли выглядело гиперинтенсивным в T2 ВИ и гипоинтенсивным на T1 ВИ в коронарных и сагиттальных срезах. Краниофарингиомы четко выявлялись на краниограммах и линейных томограммах черепа.

ВЫВОДЫ

1. МР томограф напряженностью магнитного поля 0,2 Тл позволяет в 90±3% случаев диагностировать первичные опухоли головного мозга, провести дифференциацию добро- и злокачественных новообразований, изучить особенности кровотока опухолей, установить наличие или отсутствие перитуморозного отека, степень смещения срединных структур головного мозга.

2. МР-томография на томографах с напряженностью магнитного поля 0,2 Тл — высокоэффективный метод диагностики метастазов в головной мозг, макро- и микроаденом гипофиза, краниофарингиом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акберова С.Р., Михайлов М.К., Акберов Р.Ф. Рентгеновская компьютерная томография в дифференциальной диагностике сосудистых поражений и опухолей головного мозга // Вестн. рентгенол. радиол. — 1996. — № 1. — С. 24–25.
2. Алексеев А.Г., Данилов В.И. Первичные опухоли центральной нервной системы в РТ // Вопр. нейрохир. — 2006. — №3. — С. 34–40.
3. Бенцион Д.Л., Гвоздев П. Б., Сакович В. П. и др. Первый опыт интерстициальной брахитерапии при первичных и метастатических опухолях головного мозга // Вопр. нейрохир. — 2006. — №18. — С. 73–79.
4. Голанов А. В., Коновалов А. Н., Корниенко В. Н., Ильязов С. Р. и др. Первоначальный опыт применения ГАММА-НОЖА для радиологического лечения внутричерепных новообразований // Вопр. нейрохир. —

2007. — №1. — С. 3–10.

5. Коновалов А.Н., Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. — М.: Видар, 1997.

6. Корниенко В.Н., Пронин И.Н., Туркин А.М., Фадеева Л.М. Контрастное усиление опухолей головного и спинного мозга при МР-томографии со сверхнизкой напряженностью магнитного поля // Вопр. нейрохир. — 1993. — №4. — С. 13–16.

7. Костеников Н.А., Фадеев Н.П., Тютин Л.А. Сравнительная оценка диагностических возможностей ПЭТ с 18F-ФДГ и ²³Na-бутиратом натрия при обследовании больных с объемными образованиями головного мозга и нарушениями мозгового кровообращения (результаты полуквантитативной оценки данных) // Вестн. Рентгенол. радиол. — 2002. — № 4. — С. 4.

8. Сахапова Л.Р., Габидуллин Д.Д., Хабиров Р.А., Шигабутдинова Т.Н., Алтунбаев Р.А. Возможности низкополевой томографии в диагностике заболеваний головного мозга и позвоночника (по опыту работы томографа «ТМР-0.06-КФТИ» в клинике КГМУ) / Матер. ежегодной науч.-практич. конф. инновации РАН. — Казань, 2010.

9. Синицын В.Е., Корниенко В.Н. Применение омнискана при МР-исследовании ЦНС // Вестн. рентгенол. радиол. — 1996. — №4. — С. 5–9.

10. Скворцова Т. Ю., Бродская З.Л., Рудас М.С. Позитронно-эмиссионная томография в диагностике продолженного роста опухолей головного мозга // Вопр. нейрохир. — 2005. — №2. — С.3–7.

11. Труфанов Г.Е., Рамишвили Т.Е., Дергунова Н.И., Бойков И.В. Совмещенное позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ-КТ) в диагностике опухолей головного мозга. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2005. — С. 94.

12. Collins V.P. Brain tumours: classification and genes / J. Neurol. Neurosurg. Psych. — 2004. — Vol. 75, Suppl. 2. — P. 2–11.

13. Gerrard G., Franks K. Overview of the diagnosis and management of brain, spine, and meningeal metastases // J. Neurol. Neurosurg. Psych. — 2004. — Vol.75, Suppl. 2. — P. 37–42.

14. Grant R. Overview: Brain tumour diagnosis and management. Royal College of Physicians guidelines // J. Neurol. Neurosurg. Psych. — 2004. — Vol. 75, Suppl. 2. — P. 18–23.

15. McKinney P.A. Brain tumors incidents, survival and etiology // J. Neurol. Neurosurg. Psych. — 2004. Vol. 75, Suppl. 2. — P. 12–17.

16. Rampling R., James A., Papanastassiou V. The present and future management of malignant brain tumors: surgery, radiotherapy, chemotherapy // J. Neurol. Neurosurg. Psych. — 2004. — Vol. 75, Suppl. 2. — P. 24–30.

17. Russel E.J., Gerem G., Johnson C. Multiple cerebrale metastases: defectability with Gd-DTPA — enhanced MRI // Radiology. — 1997. — Vol. 165. — P. 609–617.

18. Spoto G.P., Press G.A., Hesselink J.R., Solomon M. Intracranial ependymoma and subependymoma: MR manifestations // Am. J. Neuroradiol. — 1990. — Vol. 11(1). — P. 83–91.

19. Stupp R., Baumert B. Promises and controversies in the management of low-grade glioma // Ann. Oncol. — 2003. — Vol. 14. — P. 1695–1696.

20. Whittle I.R. The dilemma of low grade glioma // J. Neurol. Neurosurg. Psych. — 2004. — Vol. 75, Suppl. 2. — P. 31–36.