

replacement with preservation of papillary muscles and chordae tendineae // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1964. — Vol. 47. — P. 532-543.

6. Moon M.R., DeAnda Jr.A., Daughters G.T. 2nd et al. Experimental evaluation of different chordal preservation methods during mitral valve replacement // Ann. Thorac. Surg. — 1994. — Vol. 58. — P. 931-943.

8. Okita Y., Miki S., Ueda Y. et al. Comparative evaluation of left ventricular performance after mitral valve repair or valve replacement with and without chordal preservation // Heart Valve Dis. — 1993. — Vol. 2. — P. 159-166.

9. Okita Y., Miki S., Ueda Y. et al. Mitral valve

replacement with maintenance of mitral annulopapillary muscle continuity in patients with mitral stenosis // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1994. — Vol. 108. — P. 42-51.

10. Sintek C.F., Khonsari S.J. Use of extended polytetrafluoroethylene (ePTFE) chordae to re-establish annular-papillary connection after mitral valve excision // Heart Valve Dis. — 1996. — Vol. 5. — P. 362-364.

11. Soga Y., Nishimura K., Yamazaki K., Komeda M. Simplified chordal reconstruction: «oblique» placement of artificial chordae tendineae in mitral valve replacement // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2003. — Vol. 24. — P. 653-655.

УДК 616.441-003.822-006.2-006.5-006.55-006.6: 616-076-076.5-073.43-073.756.8

T16

## КОМПЛЕКСНОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Любовь Анатольевна Тимофеева\*

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары

### Реферат

**Цель.** Определение возможностей комплексного ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии в диагностике очаговой патологии щитовидной железы.

**Методы.** Проведены комплексное ультразвуковое исследование 1440 больным с очаговыми образованиями щитовидной железы в возрасте 17-76 лет и магнитно-резонансная томография 91 пациенту (65 женщинам и 26 мужчинам).

**Результаты.** Установлено, что информативность ультразвукового исследования характеризуется следующими параметрами: чувствительность — 92,1%, специфичность — 78,6%, диагностическая точность — 90,3%; информативность магнитно-резонансной томографии: чувствительность — 94,1%, специфичность — 89,6%, диагностическая точность — 91,0%.

**Вывод.** Комбинированное применение ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии значительно повышает информативность при первичной диагностике очаговой патологии щитовидной железы.

**Ключевые слова:** щитовидная железа, очаговая патология, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография.

**INTEGRATED ULTRASOUND INVESTIGATION AND MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF FOCAL THYROID PATHOLOGY** L.A. Timofeeva. Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia. **Aim.** To determine the features an integrated ultrasound investigation and magnetic resonance tomography in the diagnosis of focal thyroid pathology. **Methods.** Integrated ultrasound examination was conducted in 1440 patients with focal lesions of the thyroid gland at the age of 17-76 years, and magnetic resonance tomography was performed in 91 patients (65 females and 26 males). **Results.** It was established that the informativeness of the ultrasound investigation is characterized by the following parameters: sensitivity — 92.1%, specificity — 78.6%, and diagnostic accuracy — 90.3%; the informativeness of magnetic resonance tomography: sensitivity — 94.1%, specificity — 89.6%, and diagnostic accuracy — 91.0%. **Conclusion.** Integrated use of ultrasound investigation and magnetic resonance tomography significantly increases the informativeness during primary diagnosis of focal thyroid diseases. **Keywords:** thyroid gland, focal pathology, ultrasound investigation, magnetic resonance tomography.

В эпидемиологических исследованиях, проведённых за последнее десятилетие, была показана значительная распространённость патологии щитовидной железы (ЩЖ) [1, 4]. Несмотря на то, что лучевая диагностика заболеваний ЩЖ достигла большого прогресса, удовлетворительного ответа на ряд вопросов всё ещё не получено. Основные проблемы лучевой диагностики заболеваний ЩЖ касаются ранней диагностики и уверенного исключения злокачественного процесса [3, 5, 6]. С внедрением в клиническую практику

современной рентгеновской, ультразвуковой и радиологической аппаратуры появилась возможность комплексного обследования на предмет заболеваний ЩЖ [2, 10]. На первое место по доступности и информативности выходит ультразвуковое исследование (УЗИ) [3, 8, 9, 12]. Тем не менее, при УЗИ не исключена возможность получения ложноотрицательных результатов, поэтому продолжается поиск альтернативных или дополнительных методов диагностики [2, 6, 7, 10].

Цель нашего исследования — анализ целесообразности использования и информативности комплексного применения УЗИ и

Адрес для переписки: timofeewaliubov@yandex.ru

## Основные показатели комбинированного применения ультразвукового исследования (УЗИ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ)

Признаки	УЗИ		МРТ	
	Доброкачественные узлы, %	Злокачественные узлы, %	Доброкачественные узлы, %	Злокачественные узлы, %
Правильная форма	91	18,6	64,6	40,8
Неправильная форма	9	81,4	35,4	59,2
Чёткий контур	89	16,9	83,8	18,8
Нечёткий контур	11	83,1	16,2	81,2
Ровные границы	89	6	72,5	38,8
Неровные границы	11	94	27,5	61,2
Гипоэхогенность	56	85,5	—	—
Изоэхогенность	6	—	—	—
Гиперэхогенность	38	14,5	—	—
Однородная структура	56	9,9	55,3	—
Неоднородная структура с наличием кистозного компонента	44	89,1	44,7	54,1
Наличие микрокальцинатов	—	42,3	—	45,9
Наличие ободка ( <i>halo</i> )	88,9	19,4	—	—
Размер до 3 см	—	—	84,5	13,3
Размер более 3 см	—	—	15,5	86,7
Увеличение лимфатических узлов	—	77,5	20,4	65,6
Интранодулярный тип кровотока	2	81,3	—	—
Смешанный тип кровотока	79	3,3	—	—
Вовлечение соседних органов	—	—	—	56,9

МРТ в диагностике очаговой патологии ЩЖ.

Использовали ультразвуковой сканер «Aplio XG» (Toshiba, Япония) с линейным датчиком (частота сканирования 7–14 МГц) с применением режима серой шкалы, тканевой гармоникой, адаптивного колорайзинга, цветового и энергетического доплеровского картирования (ЦДК и ЭДК), трёхмерной реконструкции изображения (3D, 3DPD, 4D). Всего комплексное УЗИ проведено у 1440 больных — 387 (26,9%) мужчин и 1053 (73,1%) женщин с очаговой патологией ЩЖ в возрасте 17–76 (в среднем 45,6) лет.

При исследовании в режиме серой шкалы учитывали следующие параметры: расположение, объём ЩЖ, её контур, эхогенность, эхо-структура, а также локализация, размеры, форма, контур, эхогенность и эхо-структура узла, наличие анэхогенного ободка, его толщина и равномерность. ЦДК применяли для подтверждения или исключения сосудистого генеза сомнительных анэхогенных и гипоэхогенных образований, а также для оценки характера и степени васкуляризации конкретного узлового образования или интересующего участка. Следует отметить, что режим ЭДК применяли в основном при недостаточной информативности режима ЦДК, он давал возможность более детальной

сосудистой визуализации, что было особенно заметно при построении объёмных изображений. Система тканевой гармоник служила дополнительным режимом серой шкалы, позволяющим наиболее чётко дифференцировать жидкостный компонент от гипоэхогенной солидной структуры, определять наличие или отсутствие кальцинатов в исследуемой зоне. Метод адаптивного колорайзинга в сочетании с В-режимом информативен в случаях недостаточно чёткой визуализации изоэхогенных очагов на фоне общей неоднородности структуры ЩЖ. Методики трёхмерной визуализации (3D, 3DPD, 4D) позволяли детальнее оценивать нечёткость, бугристость контуров, определять наличие кальцинатов, более чётко характеризовать нарушение целостности капсулы и выход процесса за контуры ЩЖ, плотность распределения сосудов в структуре образований, хаотичность их хода, патологическую трансформацию сосудистого рисунка.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) выполнена на томографе «Magnetom Symphony» (Siemens, Германия), имеющем индукцию магнитного поля 1,5 Тл. Стандартный протокол МРТ включал сканирование в сагиттальной, коронарной и аксиальной проекциях с получением T1- и T2-взвешенных изображений. МРТ служила методом выбора

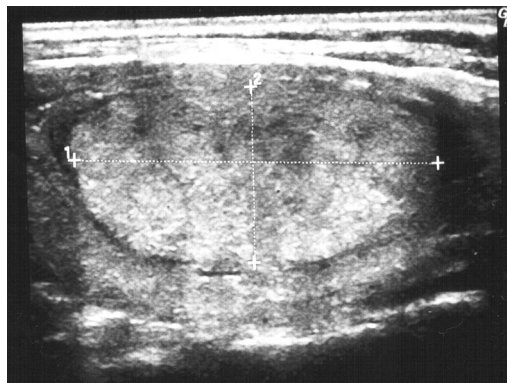


Рис. 1. Сонограмма пациента М. с раком щитовидной железы.



Рис. 2. Магнитно-резонансная томограмма. Рак щитовидной железы.

в диагностике загрудинно-медиастинального и ретротрахеального зоба, для визуализации тиреоидного остатка и ложа железы при рецидивах узлового зоба, при недостаточной информативности УЗИ в оценке распространённости патологического процесса и его топографо-анатомических взаимоотношений с другими органами [7]. По показаниям МРТ проведена 91 пациенту (65 женщинам и 26 мужчинам).

По данным комплексного УЗИ, у 484 (33,6%) пациентов был выявлен коллоидный зоб, у 163 (11,3%) — кисты, у 325 (22,6%) — диффузно-узловая форма аутоиммунного тиреоидита, у 64 (4,5%) — аденома, у 404 (25,1%) больных — рак ЩЖ. Верификацию диагноза у всех больных проводили морфологически. При УЗИ выявлены особенности узлов доброкачественной и злокачественной природы (табл. 1). Для доброкачественных узлов были характерны следующие эхографические признаки: гипоехогенное (56%), гиперэхогенное (38%) или изоэхогенное (6%) солидное (53%) или кистозное (47%) образование неоднородной структуры (44%), правильной формы (91%), с чёткими ровными (89%) или неровными (11%) контурами, отграничением в виде ободка (88,9%), не сопровождающееся регионарной лимфаденопатией (84%).

Узловой зоб чаще характеризовался сниженной эхогенностью, неоднородностью структуры, множественным поражением, чёткими контурами. Аденомы имели смешанную эхогенность или были изоэхогенными с неоднородной структурой и чёткими контурами. На фоне аутоиммунного тиреоидита больше проявлялись гипоехогенность и нечёткость контуров, структура была неоднородной. Кисты ЩЖ имели округлую форму, чаще однородную структуру, сниженную или смешанную эхогенность с дорсальным ослаблением эхосигнала.

Рак ЩЖ по ультразвуковым данным определялся как образование неправильной формы (81,4%), гипоехогенное (85,5%), солидное (78%), с нечёткими (83,1%) и неровными (94%) контурами, неоднородной эхо-структурой (89,1%) и сопровождался регионарной лимфаденопатией — визуализировались одиночные или множественные лимфатические узлы более 10 мм (77,5%). Кальцинаты (гиперэхогенные включения) в структуре узлов были выявлены в 42,3% случаев, из них в 23,7% случаев они были представлены микрокальцинатами (размером до 2 мм, без акустической тени). Реже, чем при аденомах, встречался ограничительный ободок (19,4%) (рис. 1).

Ценную информацию в дифференциальной диагностике патологии ЩЖ внесли режимы тканевой гармоники, ЦДК, ЭДК, трёхмерной реконструкции изображения (3D, 3DPD, 4D). Применение тканевой гармоники позволило лучше дифференцировать узловые образования (особенно изоэхогенные узлы и образования с эхогенностью, незначительно отличающейся от окружающих тканей) и более точно оценить размеры узла и состояние окружающей ткани железы. Для злокачественных образований более характерно наличие «вала» повышенной эхогенности в ткани железы на границе с узлом. При ЦДК и ЭДК злокачественные образования чаще характеризовались гиперваскулярностью очаговых изменений (86,4%), интранодулярным кровотоком, при этом сосуды имели извитой ход и хаотичность расположения, неравномерность просвета, наличие «аляйзинг»-эффекта («зубчатость»/«ступенчатость») и признаки патологической трансформации (81,2%). При аденомах наблюдали смешанный тип васкуляризации, как за счёт огибающих сосудов, так и за счёт внутриузловых.

Таким образом, чувствительность комплексного УЗИ в диагностике очаговой пато-

логии ЩЖ составила 92,1%, специфичность — 78,6%, диагностическая точность — 90,3%.

При помощи МРТ выявлен 91 случай очагового поражения: 71 (78%) — доброкачественный узел, 20 (22%) — злокачественные новообразования (см. табл. 1).

Основные признаки злокачественных образований ЩЖ на МРТ-изображении: наличие дополнительного образования (91,1%), умеренно гиперинтенсивного на T2- и умеренно гипоинтенсивного на T1-взвешенном изображении, в структуре паренхимы увеличенной по объёму ЩЖ (92,5%); чаще неправильной формы (59,2%), с нечёткими контурами (81,2%), неровными границами (61,2%), размером более 30 мм (86,7%), с неоднородностью структуры и кистозным компонентом (54,1%) или сочетанием кистозного компонента с обызвествлением (45,9%), прерывистой капсулой ЩЖ (признак определяется в 50,8% случаев, при контрастном усилении — в 65,0%), с увеличением шейных лимфатических узлов (65,6%), вовлечением в процесс крупных магистральных сосудов шеи, пищевода и трахеи (56,9%) (рис. 2).

Основными МРТ-признаками доброкачественных узлов ЩЖ были изоинтенсивное/умеренно гиперинтенсивное на T2- и умеренно гиперинтенсивное/умеренно гипоинтенсивное на T1-взвешенном изображении, однородное (55,3%) или неоднородное образование с кистозным компонентом или обызвествлением (44,7%), правильной формы (64,6%), размером до 3 см (84,5%), с чёткими контурами (83,8%), ровными границами (72,5%), не сопровождающееся регионарной лимфаденопатией (79,6%).

При диагностике очаговой патологии ЩЖ чувствительность МРТ составила 94,1%, специфичность — 89,6%, диагностическая точность — 91,0%.

## ВЫВОДЫ

1. Комплексное УЗИ позволяет выявить очаговую патологию ЩЖ, провести дифференциальную диагностику, оценить распространённость процесса и судить о злока-

чественности узла. УЗИ предпочтительнее ввиду доступности.

2. Альтернативой комплексному УЗИ может служить МРТ, позволяющая с высокой точностью дифференцировать узлы ЩЖ доброкачественной и злокачественной природы.

3. Комбинированное применение комплексного УЗИ и МРТ на разных этапах поиска очаговой патологии ЩЖ, особенно при частично загрудинном расположении ЩЖ, значительно повышает информативность диагностики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Валдина Е.А. Заболевания щитовидной железы. — СПб.: Питер, 2006. — 368 с.
2. Васильченко А.В. Эффективные и диагностические возможности различных методов обследования при выявлении узловых образований щитовидной железы. — М., 2001. — 30 с.
3. Дедов И.И. Болезни органов эндокринной системы. — М.: Медицина, 2000. — С. 290–295.
4. Дедов И.И., Свириденко Н.Ю. Йододефицитные заболевания в РФ // Вестн. РАМН. — 2001. — №6. — С. 3–12.
5. Заболотская Н.В. Ультразвуковое исследование щитовидной железы. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова, М.В. Медведева. — М.: Видар, 1996. — Т. 2. — С. 371–393.
6. Кузнецов Н.А., Бронштейн А.Т., Абулов С.Э. и др. Ранняя диагностика и тактика лечения очаговых образований щитовидной железы // Рос. мед. ж. — 2002. — №3. — С. 13–16.
7. Михайлов И.М. Применение магнитно-резонансной томографии в диагностике заболеваний щитовидной железы (обзор литературы) // Мед. визуализ. — 2006. — №3. — С. 15–20.
8. Харченко В.П., Котляров П.М., Мозутов М.С. и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. — М.: Видар, 2007. — 227 с.
9. Messina G., Viceconti N., Trinti B. Echography and color Doppler in the diagnosis of thyroid carcinoma // Ann. Ital. Med. Int. — 1996. — Vol. 11. — P. 263–267.
10. Nomayer A., Lell M., Sweeney R. et al. MRI appearance of radiation-induced changes of normal cervical tissues // Eur. Radiol. — 2001. — Vol. 11. — P. 1807–1817.
11. Rago T., Vitti P., Chiovato L. et al. Role of conventional ultrasonography and color flow-doppler sonography in predicting malignancy in «cold» thyroid nodules // Europ. J. Endocrinol. — 1998. — Vol. 138. — P. 41–46.
12. Rout P., Shariff S. Diagnostic value of qualitative and quantitative variables in thyroid lesions // Cytopathology. — 1999. — Vol. 10. — P. 171–179.