

## СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ХОРД ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА У БОЛЬНЫХ С РЕВМАТИЧЕСКИМ ПОРОКОМ СЕРДЦА

Ильдар Васильевич Абдульянов<sup>1,2</sup>, Мурат Наилевич Мухарямов<sup>1,2\*</sup>,  
Роин Кондратьевич Джорджикия<sup>1</sup>, Ильдар Ильгизович Вагизов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казанский государственный медицинский университет,  
<sup>2</sup>Межрегиональный клинико-диагностический центр, г. Казань

### Реферат

**Цель.** Оценка эффективности и безопасности использования искусственных хорд из нитей политетрафторэтилена при протезировании митрального клапана у больных ревматизмом.

**Методы.** В исследование включены 134 больных, оперированных по поводу изолированного ревматического поражения митрального клапана. Оценивали непосредственные (10 дней) и отдалённые (24 мес) результаты операций в трёх группах пациентов в зависимости от метода протезирования: протезирование хорд с использованием нитей политетрафторэтилена (37 больных), сохранение нативных хорд (67 больных), полное иссечение субвалвулярного аппарата (контрольная группа, 30 больных).

**Результаты.** Через 24 мес после операции в группе протезирования и группе сохранения нативных хорд зарегистрировано достоверное снижение давления в лёгочной артерии, размеров левого предсердия и уменьшение конечного диастолического размера левого желудочка. В контрольной группе больных зарегистрировано снижение фракции выброса левого желудочка на отдалённом сроке.

**Вывод.** Применение нитей из политетрафторэтилена для создания новых хорд показало их безопасность и эффективность в сохранении физиологической геометрии левого желудочка; искусственные хорды, как и сохранение нативных хорд, положительно влияют на сократительную функцию левого желудочка в отдалённом послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** протезирование митрального клапана, искусственные хорды, политетрафторэтилен, сохранение фиброзно-папиллярной непрерывности, ревматизм, порок митрального клапана.

**CREATION OF ARTIFICIAL CHORDS DURING MITRAL VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH RHEUMATIC HEART DISEASE** I.V. Abdul'yanov<sup>1,2</sup>, M.N. Mukharyamov<sup>1,2</sup>, R.K. Dzhordzhikiya<sup>1</sup>, I.I. Vagizov<sup>2</sup>. *Kazan State Medical University, Kazan, Russia, <sup>2</sup>Interregional Clinical Diagnostic Center, Kazan, Russia.* **Aim.** To evaluate the effectiveness and safety of the use of artificial chords using polytetrafluoroethylene sutures during mitral valve replacement in patients with rheumatism. **Methods.** The study included 134 patients operated on for isolated rheumatic mitral valve disease. Immediate (10 days) and long-term (24 months) results were evaluated in the three groups of patients, depending on the method of valve replacement: creation of prosthetic chords using polytetrafluoroethylene sutures (37 patients), preservation of native chords (67 patients), total excision of the subvalvular apparatus (control group, 30 patients). **Results.** 24 months after surgery in the group of prosthetic chords and the group of preserved native chords recorded was a significant decrease in the pulmonary artery pressure, the left atrial size and a reduction in the end-diastolic left ventricular size. In the control group of patients reported was a reduction in left ventricular ejection fraction in long-term follow up. **Conclusion.** The use of polytetrafluoroethylene sutures in order to create new chords demonstrated their safety and effectiveness in preserving the physiological left ventricular geometry; artificial chords, as well as the preserved native chords, have a positive effect on the left ventricular contractile function in the remote postoperative period. **Keywords:** mitral valve replacement, artificial chords, polytetrafluoroethylene, preservation of the fibro-papillary continuity, rheumatism, mitral valve disease.

R.F. Rushmer в 1953 г. впервые детально описал геометрические изменения левого желудочка (ЛЖ) и митрального клапанного аппарата во время систолы и диастолы. Подклапанный аппарат митрального клапана (МК) активно участвует в вентрикулярной деформации кручением во время сердечного цикла. Прерывание связи между ЛЖ и кольцом МК (фиброзно-папиллярного контакта) приводит к снижению сократительной способности ЛЖ [2, 4].

Первое сообщение о сохранении подклапанных структур при протезировании МК сделано в 1964 г. W.C. Lillehei, который показал снижение смертности при сохранении

задней створки клапана [5]. Впоследствии появилось множество других работ о положительной динамике в послеоперационном периоде у больных с сохранёнными подклапанными структурами МК при его протезировании [4, 6, 7, 9]. При ревматическом митральном пороке не всегда можно выполнить хордосохраняющую операцию, поэтому для сохранения фиброзно-папиллярной непрерывности было предложено замещать собственные хорды искусственными хордами с помощью нитей из политетрафторэтилена (ПТФЭ) [1, 3, 10]. Предложены разные методики создания искусственных хорд и их прикрепления к фиброзному кольцу МК [1, 3, 10, 11].

Целью исследования было изучение вли-

Адрес для переписки: mukharyamov@yahoo.com

Клиническая характеристика больных

Параметры	Первая группа (n=37)	Вторая группа (n=67)	Третья группа (n=30)
Возраст, годы	50,4±1,6	51,2±0,9	49±1,4
Пол, ж/м	31/6	56/11	25/5
ЗМК	10 (27%)	6 (8,9%)	6 (20%)
НРС: СР/ФП	25/12	41/26	17/13
ФК ХСН NYHA	2,8±0,1	2,7±0,06	2,7±0,1
СТМГ, мм рт.ст.	10,4±0,3	9,9±0,2	10,9±0,6
Степень МН	1,7±0,1	1,7±0,1	1,6±0,2

Примечание: ЗМК – закрытая митральная комиссуротомия; НРС: СР/ФП – нарушение ритма сердца: синусовый ритм/фибриляция предсердий; ФК ХСН NYHA – функциональный класс хронической сердечной недостаточности по классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации; СТМГ – средний трансмитральный градиент давления; МН – митральная недостаточность (1 – незначительная, 2 – умеренная, 3 – выраженная, 4 – тяжёлая).

яния искусственных хорд из нитей ПТФЭ на сократительную функцию ЛЖ при протезировании МК у больных ревматизмом.

Были обследованы 134 больных с изолированным поражением МК ревматического генеза. Всем выполнено протезирование МК двухстворчатым механическим протезом «Мединж-2» в условиях искусственного кровообращения и фармакологической холодовой кардиоopleгии, 54 (40,3%) больным дополнительно выполнена пластика фиброзного кольца трёхстворчатого клапана из-за его недостаточности. Больные были разделены на три группы в зависимости от методики протезирования. В первую группу вошли 37 больных с искусственно созданными хордами из нитей ПТФЭ, во вторую – 67 больных с сохранёнными собственными хордами, в третью (контрольную) группу – 30 больных с полностью удалённым подклапаным аппаратом. В прошлом 22 из 134 (16,4%) больных была выполнена закрытая митральная комиссуротомия по поводу стеноза МК. Клиническая характеристика

больных до оперативного вмешательства достоверно не различалась (табл. 1). Обследование больных было стандартным: трансторакальная эхокардиография до операции, через 10 дней и через 24 мес после операции.

В первой группе (31 пациент) формировали искусственные хорды из нитей ПТФЭ (ePTFE, Gore-Tex) (рис. 1). Структурно изменённые подклапанные структуры полностью иссекали до головок папиллярных мышц, к одной из мышечных головок переднелатеральной и заднемедиальной групп папиллярных мышц фиксировали нить ПТФЭ CV-4. Далее к фиброзному кольцу МК на 10 ч условного циферблата (А1 – латеральный сегмент передней створки МК) фиксировали нить ПТФЭ, идущую от переднелатеральной группы папиллярных мышц, на 2 ч условного циферблата (А3 – медиальный сегмент передней створки МК) фиброзного кольца МК – нить ПТФЭ, идущую от заднемедиальной группы папиллярных мышц. В результате 14 (45%) из 31 больного этой группы была имплантиро-

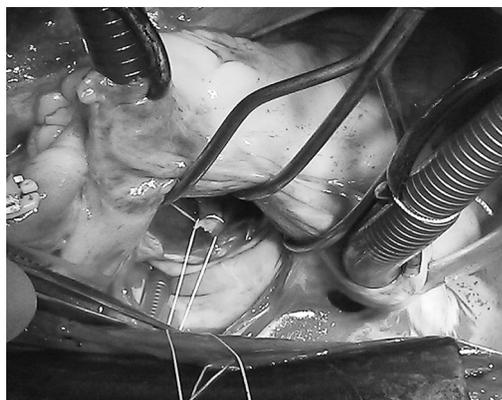


Рис. 1. Формирование искусственных хорд из политетрафторэтиленовой нити, наложенной на заднемедиальную папиллярную мышцу.

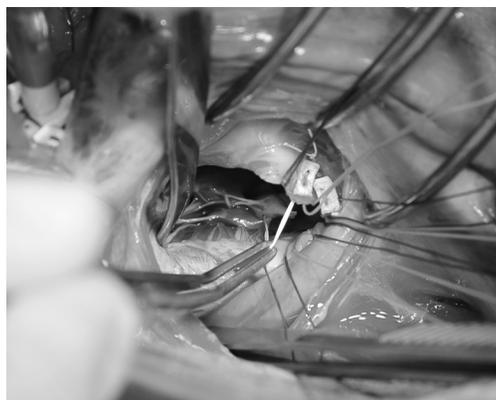


Рис. 2. Политетрафторэтиленовая нить, фиксированная к фиброзному кольцу митрального клапана ближе к заднемедиальной комиссуре (А3).

Таблица 2

Функциональные параметры в группах в период наблюдения

	Первая группа (n=37)		Р	Вторая группа		Р	Третья группа			Р
	до операции	через 10 дней		через 24 мес	до операции (n=67)		через 10 дней (n=67)	через 24 мес (n=36)	до операции (n=30)	
ЛП, см	5,3±0,2	4,7±0,1	0,00006	5,3±0,1	4,7±0,8	0,00006	5±0,1	4,6±0,08	4,7±0,1	0,37
ФВ, %	53,4±1,1	54±0,6	0,28	56±1	55,3±0,7	0,83	58,4±1,1	54,4±1,3	53,5±1,6	0,01
ФУ, %	34±1,4	33,3±1,3	0,21	33,2±0,7	31,2±0,7	0,24	32,7±1,2	31,5±1,3	30±1,6	0,11
КДР, см	5,1±0,1	4,9±0,1	0,02	5,3±0,07	5±0,07	0,04	4,9±0,09	4,8±0,08	5±0,1	0,22
КСР, см	3,4±0,1	3,2±0,1	0,59	3,5±0,07	3,4±0,06	0,22	3,2±0,07	3,3±0,09	3,5±0,1	0,24
КДО, мл	82,2±3,7	70,1±2,1	0,52	93±4,2	79±2,5	0,2	87,3±4,4	81,2±4,3	85,3±5	0,18
КСО, мл	36,7±2,2	32,7±1,3	0,78	41,3±2,1	36±1,5	0,16	36,5±2,1	37,4±3,03	39,5±2,9	0,005
ДЛА, мм рт.ст.	56±3,8	37,8±1,9	0,000001	45,2±1,7	33,4±0,7	0,000001	50±3,1	33,2±0,9	35,6±0,9	0,001

Примечание: ЛПП – левое предсердие, ФВ – фракция выброса левого желудочка (ЛЖ), ФУ – фракция укорочения ЛЖ, КДР – конечный диастолический размер ЛЖ, КСР – конечный систолический размер ЛЖ, КДО – конечный диастолический объём ЛЖ, КСО – конечный систолический объём ЛЖ, ДЛА – давление в лёгочной артерии. Столбцы со значениями «р» демонстрируют достоверность различий между показателями до операции и значениями через 24 мес после операции.

вана одна нить ПТФЭ в проекции А3 (2 ч), 17 (55%) — две нити ПТФЭ (рис. 2). При иссечении задней створки в 6 (16,2%) случаях одну из двух нитей ПТФЭ фиксировали к фиброзному кольцу в проекции Р2-Р3. Длину нити определяли с помощью объёмного наполнения ЛЖ, расстояние натянутой нити от головки папиллярной мышцы до фиброзного кольца с запасом  $\pm 3$  мм, затем нити завязывали с предсердной стороны.

При отсутствии структурного поражения подклапанного аппарата створок МК во время оперативного вмешательства сохраняли нативные хорды (вторая группа, 67 пациентов).

Длительность пережатия аорты в первых двух группах значимо не различалась и составила в среднем  $62,4 \pm 2,1$  мин (первая группа) и  $58,4 \pm 3,6$  мин (вторая группа), в третьей группе длительность пережатия была  $45,4 \pm 2,8$  мин, что достоверно отличалось от первой и второй групп ( $p < 0,01$ ). Летальных исходов в стационаре не зарегистрировано. Непосредственно после операции у всех больных отмечены уменьшение размеров левого предсердия и снижение лёгочной гипертензии (табл. 2). У больных с сохранённым фиброзно-папиллярным контактом линейные размеры ЛЖ уменьшились, фракция выброса сохранялась на дооперационном уровне.

В третьей группе левое предсердие сократилось незначительно, выраженность лёгочной гипертензии уменьшалась достоверно меньше по сравнению с первой и второй группами. Фракция выброса ЛЖ в третьей группе после операции снизилась и через 2 года составила  $53,5 \pm 1,6\%$  (снижение на 8%), конечный систолический объём ЛЖ увеличился (с  $36,5 \pm 2,1$  до  $39,5 \pm 2,9$  мл).

Частота и виды осложнений в трёх группах непосредственно после операции не различались: кровотечение в послеоперационном периоде, низкий сердечный выброс, срыв синусового ритма. В течение 2-летнего наблюдения частота госпитализаций по поводу прогрессирования хронической сердечной недостаточности, обусловленного снижением фракции выброса, срывом синусового ритма, была выше в третьей группе. В ней 1 больной скончался от прогрессирующей сердечной недостаточности на 13-м месяце наблюдения, ещё 1 больной — на 14-м месяце после операции в результате ишемического инсульта. Осложнений, ассоциированных с клапанами, не было ни в одной группе.

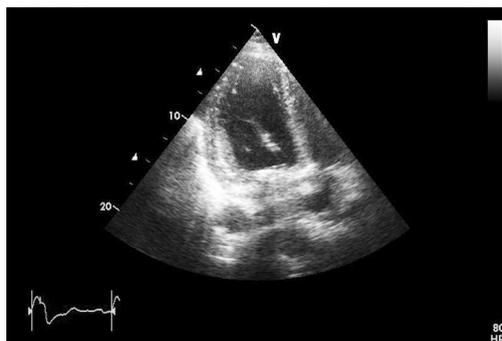


Рис. 3. Трансторакальная эхокардиография. Искусственная хорда из политетрафторэтиленовой нити, наложенная на фиброзное кольцо в области передней створки митрального клапана.

Большинство исследований по использованию нитей ПТФЭ при протезировании МК посвящено группам больных с дегенеративным, ишемическим или инфекционным поражением клапана. Мы провели исследование в группе больных ревматизмом, у которых выявлены выраженные структурные поражения подклапанного аппарата, высокая лёгочная гипертензия, стеноз МК или комбинированный митральный порок.

В 24-месячном наблюдении не встречались осложнения, связанные с искусственными хордами, — отрыв неохорд от фиброзного кольца, отрыв неохорд от папиллярной мышцы, также не было разрыва папиллярной мышцы вследствие сильного перерастяжения или обструкции механического протеза новыми подклапаннными элементами. Неохорды сохранили свою гибкость и подвижность (рис. 3).

Непосредственно после протезирования МК у всех больных улучшилась внутрисердечная гемодинамика в результате уменьшения объёмной перегрузки малого круга кровообращения. С течением времени у больных с отсутствием фиброзно-папиллярной связи (третья группа) к концу 2-летнего наблюдения размеры ЛЖ и давление в лёгочной артерии начали возрастать. Такие изменения возникают в результате объёмной перегрузки левых отделов, что обусловлено потерей опоры миокарда ЛЖ и нарушением сократительной функции. У данных больных происходит ремоделирование ЛЖ, что приводит к систолической дисфункции миокарда, и в итоге фракция выброса ЛЖ снижается.

Сохранение фиброзно-папиллярной связи с помощью искусственных хорд сохраняет архитектуру ЛЖ и возможность сложного изоволюметрического сокращения и

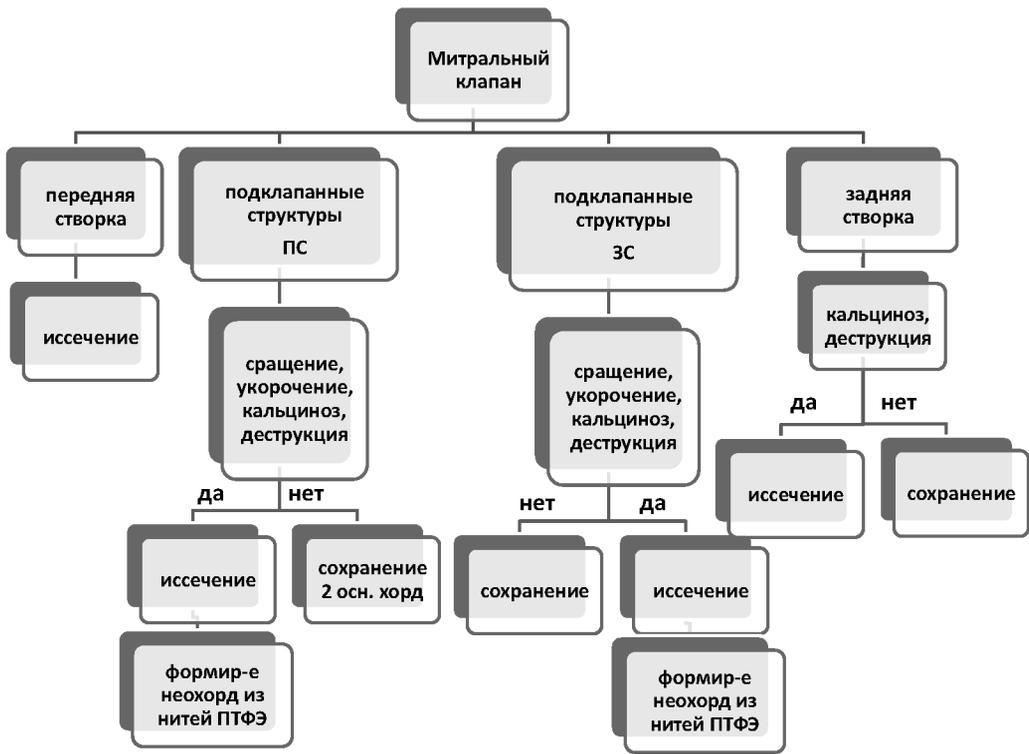


Рис. 4. Хирургическая тактика при протезировании митрального клапана. ПС – передняя створка; ЗС – задняя створка; ПТФЭ – политетрафторэтилен.

расслабления. Сократительная способность миокарда не снижается и даже имеет тенденцию к повышению (фракция выброса в первой группе выросла с  $53,4 \pm 1,1$  до  $55 \pm 0,8\%$ ). В итоге мы наблюдаем отсутствие значимых изменений функциональных параметров ЛЖ, кроме уменьшения конечного диастолического размера в результате улучшения контрактильной функции миокарда.

Из 134 больных с ревматическим поражением МК в 50% случаев было невозможно адекватно сохранить подклапанные структуры, потребовалось создание новых хорд. В настоящем исследовании хирургами были правильно определены длина созданных хорд и диаметр нити ПТФЭ.

Алгоритм выбора оптимальной хирургической тактики при протезировании МК в условиях искусственного кровообращения представлен на рис. 4.

### ВЫВОДЫ

1. Сократительная функция ЛЖ после протезирования МК не снижается у больных с искусственными хордами, так как не нарушается архитектура ЛЖ.

2. Создание новых подклапанных структур,

в частности с помощью нитей ПТФЭ, при невозможности сохранить нативные хорды должно стать обязательной процедурой при оперативных вмешательствах на МК.

3. У больных после протезирования МК с отсутствием фиброзно-папиллярной связи в послеоперационном периоде чаще развиваются сердечные осложнения (6,6%) и увеличивается риск летального исхода.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Скопин И.И., Мироненко В.А., Макишин А.А. и др. Реконструкция подклапанных структур нитью из политетрафторэтилена (ePTFE) при протезировании митрального клапана // Грудн. и серд.-сосудист. хир. – 2003. – №1. – С. 23-29.
2. David T.E., Bos J., Rakowski H. Mitral valve repair by replacement of chordae tendinae with polytetrafluoroethylene sutures // The J. of Thorac. and Cardiovasc. Surg. – 1991. – Vol. 101, issue 3. – P. 495-501.
3. Gams E., Hagl S., Shcad H. et al. Importance of the mitral apparatus for left ventricular function: an experimental approach // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 1992. – Vol. 6. – P. 17-24.
4. Garcia-Fuster R., Estevez V., Gil O. et al. Mitral valve replacement in rheumatic patients: effects of chordal preservation // Ann. Thorac. Surg. – 2008. – Vol. 86. – P. 472-481.
5. Lillehei W.C., Levy M.J., Bonabebau R.C. Mitral valve

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