

гов-хирургов имеют необходимые знания по вопросам костной пластики челюстей, полученные при обучении (профессиональная переподготовка, усовершенствование клиническая ординатура) на кафедрах вузов страны, а большая часть врачей-стоматологов (86 %) такие знания и мануальные навыки получили, посещая коммерческие лекции, семинары и мастер-классы, очевидна необходимость корректировки учебных программ и тематических планов на кафедрах хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, а также на кафедрах стоматологии для усовершенствования врачей, на которых проводится переподготовка, усовершенствование и (или) обучение врачей-стоматологов в клинической ординатуре по вопросам хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гайворонский И. В., Гайворонская М. Г., Иорданишвили А.К., Родионов А.А. Анатомическое обоснование имплантации искусственных опор зубных протезов при полной адентии // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. – 2014. – № 1. – С. 142–146.
2. Иорданишвили А. К., Поплавский Д. В., Музыкин М. И., Шенгелия Е.В. Опыт применения современного отечественного остеорепаративного материала в хирургической стоматологии // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2016. – № 1. – С. 26–31.

3. Иорданишвили А. К., Солдаткина А. С. Заболевания органов и тканей полости рта у лиц молодого возраста // Институт стоматологии. – 2015. – № 3 (68). – С. 38.

4. Размыслов А. В., Минкин А. У. Оптимизация хирургической тактики при замещении костных дефектов и увеличении размеров альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти // Пародонтология. – 2012. – № 3 (64). – С. 35–44.

5. Шенгелия Е. В., Балин В. Н., Музыкин М. И. Влияние на репаративный остеогенез нижней челюсти костного матрикса с коллагеновым и минеральным компонентами // Институт стоматологии. – 2013. – № 3 (61). – С. 92–93.

6. Шенгелия Е. В., Иорданишвили А. К., Музыкин М. И., Балин В. Н., Балин Д. В. Остеостимулирующее действие ксеногенного костного материала на репаративный остеогенез (экспериментально-морфологическое исследование) // Стоматология. – 2015. – № 2. – С. 5–9.

7. Huelke D. F., Castelli W. A. The blood supply of the rat mandible // The Anatomical Record. – 1965. – № 4. – P. 335–341.

8. Donneys A., Tchanque-Fossuo C.N., Farberg A.S., Buchman S.R., et al. Quantitative Analysis of Vascular Response after Mandibular Fracture Repair Utilizing Micro-Computed Tomography with Vessel Perfusion // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2010. – № 126. – P. 5–6.

9. Yan F., Marshall R., Bartold P. M. Glicosaminoglycans in gingival crevicular fluid of patients with periodontal class II furcation involvement before and after guided tissue regeneration. A pilot study // J. Periodontol. – 2000. – № 71. – P. 1–7.

Поступила 25.09.2016

А. Н. КАТРИЧ, А. В. ОХОТИНА, К. А. ШАМАХЯН, Н. С. РЯБИН

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЭЛАСТОГРАФИЯ СДВИГОВОЙ ВОЛНОЙ (SWE) В ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Отделение ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края. Россия, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167; тел. 8 (918) 492-09-46; e-mail: katrich-a1@yandex.ru

Проведен ретроспективный анализ результатов ультразвукового исследования 231 пациента. Первую (контрольную) группу составили 30 пациентов. Вторую группу – 201 пациент с очаговыми изменениями в щитовидной железе. По результатам эластографии выполнялись тонкоигольная аспирационная биопсия и цитологическое исследование материала. Согласно морфологическим результатам были сформированы следующие подгруппы: коллоидный зоб – 92, клеточный зоб – 54, аутоиммунный тиреоидит – 44, рак щитовидной железы – 11 пациентов. Показатели жесткости (в кПа) в контрольной группе составили: Ме – 13,75, LQ–UQ – (11,63–15,97), минимальное – максимальное значения – 6,17–22,2. Показатели жесткости ткани узлов распределились следующим образом: коллоидный зоб Ме – 15,33, LQ–UQ – (12,97–19,17), минимальное – максимальное значения – 3,57–42,67; клеточный зоб – 16,40 (12,87–19,1), (5,57–34,6); АИТ – 24,77 (17,13–29, 57), (10,13–68,0); рак щитовидной железы – 48,78 (21,63–57,67), (13,67–60,0). Пороговым значением злокачественности образования было признано значение 44,2 кПа. Диагностическая точность применения показателя Emean в группе пациентов с раком ЩЖ в нашем исследовании составила 84,2 %.

Ключевые слова: щитовидная железа, эластография сдвиговой волной.

А. Н. KATRICH, А. V. OKHOTINA, К. А. SHAMAKHYAN, N. S. RYABIN

ULTRASOUND SHEAR WAVE ELASTOGRAPHY (SWE) FOR THYROID GLAND FOCAL LESION DIAGNOSIS

We analyzed ultrasound examination results in 231 patients retrospectively. The first control group included 30 patients. The second group consisted of 201 patients with focal alterations in thyroid gland. According to elastography results we performed fine-needle aspiration and cytology examination. Analyzing morphological outcomes we defined following groups: colloid goiter – 92, cellular goiter – 54, Hashimoto disease – 44, thyroid cancer – 11 patients. Rigidity index (kPa) in the control group was: Me – 13,75, LQ-UQ – (11,63–15,97), minimal – maximal data – 6,17–22,2; Rigidity indexes of tissue nodes were distributed as follows: colloid goiter Me – 15,33, LQ-UQ – (12,97–19,17), minimal – maximal data – 3,57–42,67; cellular goiter – 16,40, (12,87 – 19,1), (5, 57–34, 6); autoimmune thyroiditis- 24,77, (17,13–29,57), (10,13–68,0); thyroid cancer – 48,78 (21,63–57,67), (13,67–60,0). Threshold level for malignant mass was 44,2 kPa. Diagnostic accuracy for Emean date in the group with thyroid cancer was 84,2 %.

**Keywords:** thyroid gland, shear wave elastography.

### Введение

В эндокринной патологии болезни щитовидной железы (ЩЖ) занимают второе место по своей распространенности. Очаговые образования ЩЖ обнаруживаются у 30–50 % людей в популяции, большая часть таких образований представлена узловым пролиферирующим коллоидным зобом [9, 12, 17]. По данным различных авторов, до 5–10 % очаговых образований ЩЖ представлены различными видами карцином, 90 % из которых относятся к высокодифференцированному фолликулярному раку ЩЖ [2].

Частота появления новых случаев узловых образований составляет 0,1 % в год [1].

Новым направлением в ультразвуковой диагностике является эластография – неинвазивный метод ультразвуковой диагностики, с помощью которого возможно изучение такого физического свойства ткани, как жесткость [16]. Современная эластография представлена двумя основными методиками: компрессионной, или квазистатической эластографией, и эластографией сдвиговой волной.

Метод компрессионной эластографии со свободной рукой оператора, или сонной пульсации, показал определенные недостатки, а именно то, что степень деформации тканей зависит от приложенной силы сжатия. Вместо этого в методике эластографии сдвиговой волной используется ультразвуковое давление, генерируемое датчиком [18]. Это позволяет стандартизировать силу сжатия ткани. Эта технология в реальном времени позволяет измерить поперечную волну сдвига, вызванную ультразвуковым импульсом. Поперечные волны быстро затухают, и для того, чтобы их оценить сразу после генерирования, применяется метод ультрабыстрой регистрации движения поперечных частиц.

Эластография сдвиговой волной базируется на втором уравнении модуля Юнга:  $E=3\rho C^2$ , где  $C$  – скорость распространения сдвиговой волны в веществе,  $\rho$  – плотность вещества [3].

Технология SWE (Shear Wave Elastography) заключается в формировании фронта сдвиговых волн с помощью создания поочередного давления

в нескольких фокальных точках. Цифровые данные представлены в виде показателей жесткости (кПа).

В литературе встречаются работы, посвященные диагностике очаговой патологии щитовидной железы с помощью эластографии. Большинство авторов отметили достоверное различие упругости в злокачественных и доброкачественных образованиях. Установлено, что значение модуля Юнга злокачественных образований ( $150\pm 95$  (30–356) кПа) выше, чем доброкачественных ( $36\pm 30$  (0–200) кПа) [7, 8, 11, 14, 19]. Однако наблюдается существенное различие количественных показателей жесткости при различных нозологических видах патологии ЩЖ.

При анализе опубликованных данных видно, что показатели жесткости нормальной паренхимы и опухолей ЩЖ значительно разнятся. Так, показатель жесткости нормальной паренхимы по данным различных авторов колеблется от 4,72 до 34,86 кПа [8, 10, 15, 18], а показатели жесткости узловых злокачественных образований от 13,45 до 196,14 кПа [7, 8, 15]. Такой промежуток значений значительно затрудняет дифференциальную диагностику очаговой патологии ЩЖ, что и определило актуальность нашего исследования.

Цель исследования: оценка возможности эластографии сдвиговой волной в диагностике очаговых образований щитовидной железы.

### Материалы и методы исследования

Работа основана на анализе результатов комплексной диагностики 231 пациента, проходившего обследование и лечение в условиях ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1» в 2014 г. Первую контрольную группу составили 30 пациентов – мужчин 20 % (6 человек), женщин 80 % (24 человека), с отсутствием в анамнезе заболеваний щитовидной железы, неизменной ультразвуковой картиной паренхимы и эутиреоидным гормональным статусом. Медиана возраста составила 38,5 (28,5–56,5) лет. Во вторую группу вошел 201 пациент с очаговыми изменениями в щитовидной железе. Мужчин было 10, 4 % (21

человек), а женщин 89, 6 % (180 человек). Медиана возраста составила 60 (53,0–66,0) лет.

Комплекс инструментальной диагностики включал: ультразвуковое исследование в В-режиме, режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) и эластографию сдвиговой волной в зоне интереса с помощью линейного датчика, работающего в диапазоне частот от 4 до 15 МГц. Исследование выполнялось в стандартном положении пациента – лежа на спине с запрокинутой головой и валиком под плечевым поясом.

В своей работе мы использовали: ультразвуковой аппарат Aixplorer® Super Sonic Imagine с технологией SWE™. Количественная оценка жесткости в режиме эластографии проводилась в зоне интереса (Q-box). Для анализа использовали среднее значение модуля Юнга (Emean) и соотношение средних значений в двух сравниваемых участках (SWE-ratio) (Emean1/Emean2). Измерения производились в одинаковых по размерам зонах интереса.

По результатам эластографии (серия из 5 измерений) всем пациентам выполнялась тонкоигльная аспирационная биопсия (ТАПБ) очаговых образований под контролем УЗИ (игла 21G) с последующим цитологическим исследованием полученного материала (3 стекла).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ «STATISTICA 6» с использованием методов непараметрической статистики. Качественные переменные описывали абсолютными и относительными частотами, количественные переменные представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха от 25 до 75 % (LQ-UQ), минимального – максимального значений. Сравнение количественных признаков в независимых группах проводили по методу Манна – Уитни. Результаты считали достоверными при  $p < 0,05$ . ROC-анализ с построением ROC-кривой проводили при помощи электронного статистического пакета SPSS 17.0 для Windows.

## Результаты исследований и их обсуждение

Во второй группе исследованных нами пациентов размеры очаговых образований колебались от 6 до 74 мм, при этом подавляющее количество исследуемых образований были размером до 20 мм.

По результатам морфологического исследования были сформированы следующие группы: коллоидный зоб – 92, клеточный зоб – 54, аутоиммунный тиреоидит (АИТ) – 44, рак ЩЖ – 11 пациентов.

Нами была проанализирована экзогенность и структура выявленных образований. Необходимо отметить, что подавляющее количество опухолей были сниженной экзогенности, что в целом соотносится с литературными данными, при этом 27 % диагностированных раков ЩЖ имели размер менее 10 мм. Результаты эластографии сдвиговой волной у обследованных пациентов представлены на рис. 1, 2 и в табл. 1.

Показатели жесткости неизменной паренхимы щитовидной железы, полученные нами в контрольной группе пациентов, практически анало-

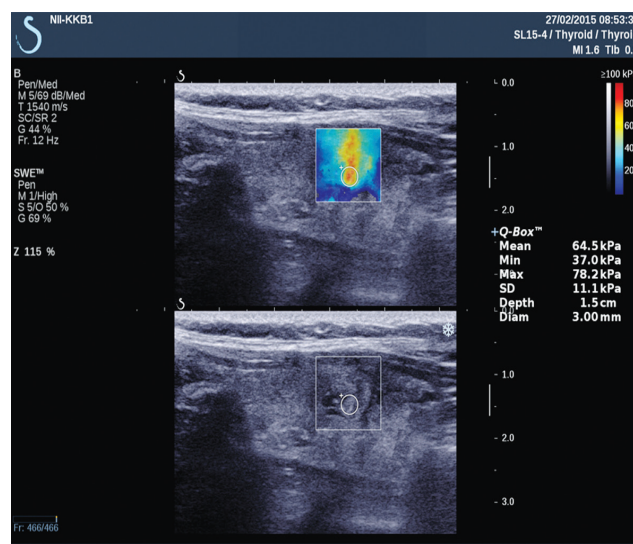


Рис. 1. Пример рака ЩЖ. Несоответствие В-режима и эластографической картины: при двухмерной эластографии сдвиговой волной — «вертикальная» ориентация узла.

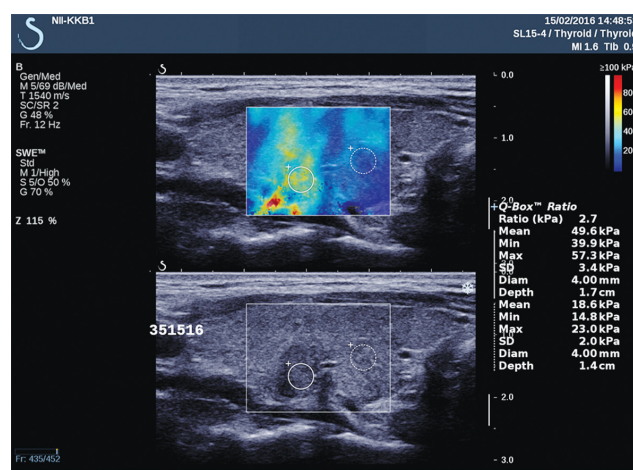
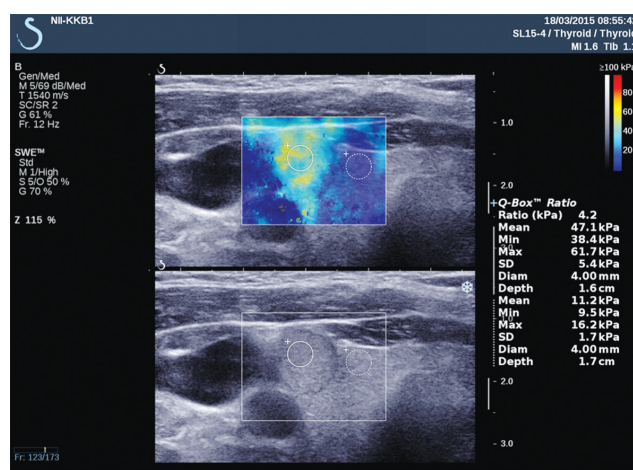


Рис. 2. Двухмерная эластография сдвиговой волной. Область интереса и результаты измерения значений модуля Юнга. 2а — пример № 1; 2б — пример № 2.



Таблица 1

**Показатели эластографии с помощью волн сдвига узловых образований щитовидной железы по нозологии**

Группа, где n — количество пациентов	Показатели жесткости, кПа Me (LQ-UQ)	Min	Max
Здоровые (n=30)	13,75 (11,63–15,97)	6,17	22,2
Кол. зоб (n=92)	15,33 (12,97–19,17)*	3,57	42,67
АИТ (n=44)	24,77 (17,73–29,57)*	10,13	68,0
Клеточный зоб (n=54)	16,4 (12,87–19,1)*	5,57	34,6
Рак (n=11)	48,78 (21,63–57,67)*	13,67	60,0
Доброкачеств. заб-я (кол. зоб, АИТ, клет. зоб) (n=190)	16,41 (13,3–21,73)*	3,57	68,0

**Примечание:** \* – достоверность различий с группой здоровых  $p < 0,05$

гичны данным, которые были представлены другими исследователями. Так, по данным В.В. Митькова и соавт. [5], значение модуля Юнга (E-mean) составило 12,5 кПа; по данным В. С. Паршина и соавт. [7] – 15,60 кПа.

Значения, полученные нами в группе доброкачественных заболеваний (Me Emean (LQ-UQ) 16,41 (13,3–21,73)), были меньше, чем данные, полученные другими авторами. Так, по данным Sebag F. et al. [18], значение модуля Юнга в доброкачественных образованиях составило  $36 \pm 30$  кПа; по данным В. С. Паршина [7], среднее значение Emean в группе доброкачественных образований, составило 20,18 кПа; по данным K.S. Bhatia et al. –  $23,9 \pm 7,4$  кПа [11].

Однако показатели, полученные нами при проведении эластографии сдвиговой волной во второй группе (пациенты с узловыми образованиями и диффузными изменениями щитовидной железы), достоверно отличались от показателей, полученных в контрольной группе ( $p < 0,05$ ) (табл. 1).

При сравнительном анализе показателей эластографии у пациентов с раком щитовидной железы с результатами, полученными у пациентов с АИТ, коллоидным и клеточным зобами, были выявлены статически значимые различия (таблица 2).

Из таблицы 2 видно, что показатели эластографии статистически не различались между значениями клеточного (Me (LQ-UQ) = 13,77 (11,43–19,1) кПа) и коллоидного зобов (Me (LQ-UQ) = 15,35 (11,38–19,42) кПа).

Значение модуля Юнга в злокачественных образованиях ЩЖ составили: Me (LQ-UQ) – 48,78 (21,63–57,67) кПа, минимальное-максимальное значения 13,67–60,0 кПа.

Наличие морфологически верифицированных данных позволило выполнить расчет чувствительности и специфичности теста. С целью определения порогового значения жесткости, при котором

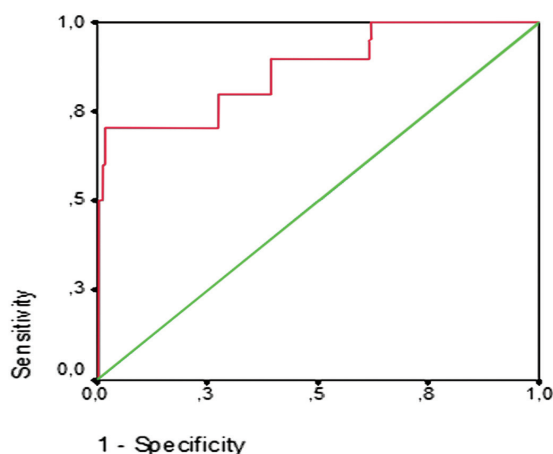
диагностическая эффективность предлагаемого метода в верификации рака щитовидной железы будет наиболее достоверной, был проведен ROC-анализ данных эластографии у больных с узловыми образованиями и диффузными изменениями щитовидной железы с построением ROC-кривой (рисунок 3, таблица 3).

Диагональ  $x=y$  разделяет пространство ROC-кривой на две части. Попадание точки на диагональную линию означает, что тест не проявляет различительную способность. Точки, расположенные ниже диагонали, демонстрируют о низких различительных способностях теста, соответственно точки, попадающие выше диагонали, свидетельствуют о хороших результатах классификации. Площадь под кривой составила 0,866 (95 % ДИ: 0,734–0,997), что статистически значимо отличается от 0,5 ( $p=$ ) и рассматривается как показатель наивысшей информативности диагностического метода [4]. Если исходить из максимальной чувствительности и специфичности теста ( $\max(\text{Sensitivity} + \text{Specificity}) = 1,684$ ), то пороговым значением следует признать 44,2. При этом

Таблица 2

**Сравнительный анализ показателей эластографии сдвиговой волной у пациентов с различными заболеваниями щитовидной железы**

Группы	p-level
АИТ и коллоидный зоб	0,000008
АИТ и клеточный зоб	0,000010
Коллоидный зоб и клеточный зоб	0,578341
Рак и коллоидный зоб	0,000011
Рак и АИТ	0,009194
Рак и клеточный зоб	0,000018
Доброкачественные заболевания и рак	0,000032



**Рис. 3.** ROC-кривая показателей эластографии больных с узловыми образованиями и диффузными изменениями щитовидной железы.

**Таблица 3**

**Площадь под ROC-кривой**

Area	Std. Error(a)	Asymptotic Sig.(b)	Asymptotic 95 % Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0,866	0,067	0,000	0,734	0,997

чувствительность метода составила 70 %, специфичность – 98,4 %. Если исходить из требований баланса чувствительности и специфичности ( $\min |Sensitivity-Specificity|=0,025$ ), пороговым значением будет считаться 21,65 с чувствительностью 70 % и специфичностью 72,5 %. В данном случае следует исходить из требований наибольшей специфичности теста: при 98,4 % специфичности, чувствительность составит 70 % и пороговое значение будет равно 44,2 кПа. Следует отметить, что близкие показатели оптимального порогового значения были получены в исследованиях В.С. Паршина и соавт. [7], В.В. Митькова и соавт. [6], Y. Huang et al. [13]. Диагностическая точность применения показателя Emean в группе пациентов с раком ЩЖ в нашем исследовании составила 84,2 % ( $70\%+98,4\%/(100+100) \times 100\%$ ).

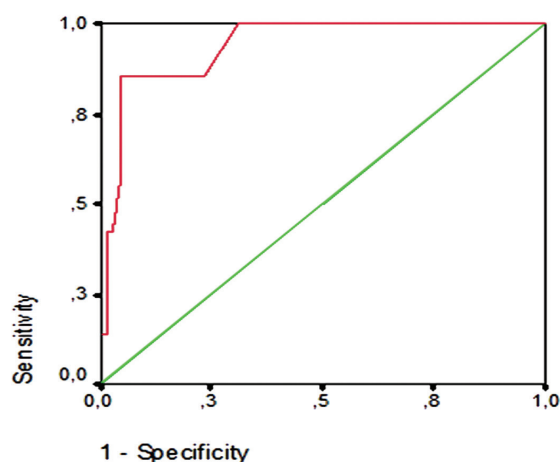
Показатели индекса жесткости (соотношение средних значений в двух сравниваемых участках ( $E_{mean1}/E_{mean2}$ ) – SWE-ratio представлены в таблице 4.

Индекс жесткости в злокачественных образованиях ЩЖ составил: Me (LQ-UQ) -3,2 (2,8–3,7), минимальное–максимальное значения 1,2–4,9. При сравнительном анализе показателей индекса жесткости у пациентов с раком щитовидной железы с результатами, полученными у пациентов с АИТ, коллоидным и клеточным зобами, были выявлены статически значимые различия. Показатель SWE-ratio статистически не различался между значениями клеточного (Me (LQ-UQ) = 0,85 (0,6–1,2)) и коллоидного зобов (Me (LQ-UQ) = 0,9

**Таблица 4**

**Показатели индекса жесткости щитовидной железы по нозологии**

Группа, где n — количество пациентов	Индекс жесткости Me (LQ-UQ)	Min	Max
Кол. зоб (n=92)	0,9 (0,7–1,1)	0,3	2,1
АИТ (n=44)	1,4 (1,0–2,2)	0,8	4,2
Клеточный зоб (n=54)	0,85 (0,6–1,2)	0,3	2,6
Рак (n=11)	3,2 (2,8–3,7)	1,2	4,9
Доброкачеств. заб-я (кол. зоб, АИТ, клет. зоб) (n=190)	0,9 (0,7–1,2)	0,3	4,2



**Рис. 4.** ROC-кривая показателей индекса жесткости больных с узловыми образованиями и диффузными изменениями щитовидной железы.

**Таблица 5**

**Площадь под ROC-кривой**

Area	Std. Error(a)	Asymptotic Sig.(b)	Asymptotic 95 % Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0,938	0,039	0,000	0,862	1,014

(0,7–1,1)).

Результаты ROC-анализа индекса жесткости представлены на рис. 4, в табл. 5.

Установлено высокое качество теста, площадь под ROC-кривой составила 0,938 (95 % ДИ: 0,862–1,014), что статистически значимо отличается от 0,5 ( $p=$ ) и рассматривается как показатель наивысшей информативности диагностического метода [4]. Используя ROC-анализ, мы определили пороговое значение индекса жесткости ткани узла для разделения на доброкачественные и злокачественные процессы. Если исходить из максимальной чувствительности и специфично-

сти теста ( $\max (\text{Sensitivity} + \text{Specificity}) = 1,812$ ), то пороговым значением следует признать 2,7. При этом чувствительность метода составила 85,7 %, специфичность – 95,5 %. Если исходить из требований баланса чувствительности и специфичности, ( $\min |\text{Sensitivity} - \text{Specificity}| = 0,024$ ), пороговым значением будет считаться 1,65, с чувствительностью 85,7 % и специфичностью 88,1 %. В данном случае следует исходить из требований наибольшей специфичности теста: при 95,5 % специфичности, чувствительность составит 85,7 % и пороговое значение будет равно 2,7.

Диагностическая точность применения показателя SWE-ratio в группе пациентов с раком ЩЖ в нашем исследовании составила 90,6 % ( $(85,7 \% + 95,5 \%) / (100 \% + 100 \%) \times 100 \%$ ).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) значения модуля Юнга в неизменной паренхиме щитовидной железы составили Me (LQ-UQ) – 13,75 (11,63–15,97) кПа, минимальное – максимальное значения – 6,17–22, 2 кПа;

2) значения модуля Юнга в доброкачественных образованиях щитовидной железы составили: Me Emean (LQ-UQ) – 16,41 (13,3–21,73) кПа, минимальное-максимальное значения 3,57–60,0 кПа, SWE-ratio 0,9 (0,7–1,2); 0,3–4,2. Показатели, полученные нами при проведении эластографии сдвиговой волной во второй группе (пациенты с узловыми образованиями и диффузными изменениями щитовидной железы), достоверно отличались от показателей, полученных в контрольной группе ( $p < 0,05$ );

3) показатели эластографии, полученные в подгруппах пациентов с коллоидным и клеточным зобом (Me Emean (LQ-UQ) – 13,77 (11,43–19,1) кПа, SWE-ratio 0,9 (0,7–1,1) – 0,3–2,1 и Me Emean (LQ-UQ) – 15,35 (11,38–19,42) кПа, SWE-ratio 0,85 (0,6–1,2) – 0,3–2,6 соответственно), статистически не различались между собой;

4) значения модуля Юнга в злокачественных образованиях щитовидной железы составили: Me (LQ-UQ) – 48,78 (21,63–57,67) кПа, минимальное-максимальное значение 13,67–60,0 кПа, SWE-ratio Me (LQ-UQ) – 3,2 (2,8–3,7), минимальное – максимальное значения 1,2–4,8. При сравнительном анализе показателей эластографии у пациентов с раком щитовидной железы с результатами, полученными у пациентов с доброкачественными изменениями, выявлены статически значимые различия ( $p < 0,05$ );

5) для рака щитовидной железы пороговое значение Emean=44,2 кПа, при 98,4 % специфичности и 70 % чувствительности признака. Площадь под кривой составила 0,866 (95 % ДИ: 0,734–0,997) ( $p < 0,05$ ). Диагностическая точность применения показателя Emean в группе пациентов с раком ЩЖ в нашем исследовании составила 84,2 %;

6) полученные данные могут быть использова-

ны в качестве дополнительных диагностических критериев в ультразвуковой диагностике очаговых образований ЩЖ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ванушко Э. Э., Фадеев В. В. Узловой зоб (клиническая лекция) // Эндокринная хирургия. – 2012. – № 3. – С. 11–16.
2. Zubov A. D., Chirkov Yu. E., Cherednichenko S. I., Gubanov D. M. THIRADS: ультразвуковая классификация узлов щитовидной железы // Променева диагностика, променева терапия. – 2010. – № 3. – С. 33–38.
3. Зыкин Б. И., Постнова Н. А., Медведев М. Е. Эластография: Анатомия Метода // Променева диагностика, променева терапия. – 2012. – № 2-3. – С. 107–113.
4. Королюк И. П. Медицинская информатика: Учебник // И.П. Королюк. – 2 изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт» ГБОУ ВПО «СамГМУ». – 2012. – С. 244.
5. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Эластография сдвиговой волной в диагностике доброкачественных образований щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2015. – № 1. – С. 10–21.
6. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Эластография сдвиговой волной в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2016. – № 1. – С. 13–28.
7. Паршин В. С., Тарасова Г. П., Павлинова Е. С. Эластография сдвиговой волны в дифференциальной диагностике доброкачественной и злокачественной природы узловых образований щитовидной железы // Радиация и риск. – 2014. – Т. 23. – № 2. – С. 74.
8. Поморцев А. В., Гудков Г. В., Дегтярева Ю. С. Возможности эластографии сдвиговой волны в дифференциальной диагностике очаговой патологии щитовидной железы // Лучевая диагностика и лучевая терапия. – 2011. – № 3. – С. 60–65.
9. Эпштейн Е. В., Матящук С. И. Диагностическая точность эхографии в оценке характера новообразований щитовидной железы // Журнал Академії медичних наук України. – 2004. – Т. 10. – № 1. – С. 104–119.
10. Arda K., Ciledag N., Aktas E. et al. Quantitative assessment of normal soft-tissue elasticity using shear-wave ultrasound elastography // AJR. 2011. – V. 197. – № 3. – P. 532–536.
11. Bhatia K.S., Tong C.S., Cho C.C. et al. Shear wave elastography of thyroid nodules in routine clinical practice: preliminary observations and utility for detecting // Radiol. – 2012. – V. 22. – № 11. – P. 2397–2406.
12. Gharib H., Papini E., Paschke R. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid // Endocrine Practice. – 2006. – V. 12. – P. 63–102.
13. Huang Y., Wang Z.I., Wan W.B. et al. Quantitative research on supersonic shear imaging in diagnosis of thyroid nodules by elastography // Chin.J. Med. Ultrasound. – 2011. – V. 8. – P. 1282–1288.
14. Kim H., Kim J.A., Son E.J., Youk J.H. Quantitative assessment of shear-wave ultrasound elastography in thyroid nodules: diagnostic performance for predicting malignancy // Eur. Radiol. – 2013. – V. 23. – № 9. – P. 2532–2537.
15. Monpeysen H., Tramalloni J., Porée S. et al. Elastography of the thyroid // Diagn. Interv. Imaging. – 2013. – V. 94. – № 5. – P. 535–544.
16. Ophir J., Céspedes I., Ponnekanti H. et al. Elastography: a

quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues // *Ultrason. Imaging.* – 1991. – V. 13. – № 2. – P. 111–134.

17. Pacini F., Schlumberger M., Dralle H., Elisei R. European consensus for the management of patients with differentiated thyroid carcinoma of the follicular epithelium // *European Journal of Endocrinology.* – 2006. – V. 154. – № 6. – P. 787–803.

18. Sebag F., Vaillant-Lombard J., Berbis J. et al. Shear wave elastography: a new ultrasound-imaging mode for the differential

diagnosis of benign and malignant thyroid nodules // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2010. – V. 95. – № 12. – P. 5281–5288.

19. Szczepanek-Parulska E., Wolinski K., Stangierski A. et al. Comparison of diagnostic value of conventional ultrasonography and shear wave elastography in the prediction of thyroid lesions malignancy // *PLoS One.* – 2013. – V. 8. – № 11. – P. e81532.

Поступила 16.12.2016

И. М. КОМИССАРОВА

## ПОПУЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РИСКА РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ КОРРЕКЦИИ МОДИФИЦИРУЕМЫХ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СЕЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

*Кафедра терапии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.*

*Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4. МБУЗ МО СР «Северская ЦРБ». Россия, 353240, Краснодарский край, ст. Северская, ул. Базарная, 15; тел. (861) 66-2-13-93; e-mail: crbsev@mail.ru*

**Цель.** Изучение прогностической значимости влияния коррекции модифицируемых факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) на развитие артериальной гипертонии (АГ) с использованием методов математического моделирования.

**Материалы и методы.** Обследована популяционная выборка (2189 человек) взрослого населения сельской местности Краснодарского края (54,0 % женщин и 46,0 % мужчин), средний возраст  $47,72 \pm 16,6$  года (мужчины –  $46,27 \pm 15,8$  года, женщины –  $48,95 \pm 17,2$  года). В исследование включены пациенты с ФР ССЗ с откликом 80,1 % ( $n=1006$  человек, из них 43,2 % мужчин и 48,3 % женщин, средний возраст  $58,47 \pm 13,7$  года), которые были повторно обследованы с интервалом в 3 года. Проведена оценка антропометрических, клинико-лабораторных, социально-демографических данных. В целях коррекции ФР ССЗ проводилось углубленное профилактическое консультирование (ПК): индивидуальное и групповое. Статистическая обработка материалов выполнена с использованием программ Statistica 6.10.1 и SPSS. Проведен многофакторный, регрессионный анализ пропорционального риска. Данные представлены в виде  $M \pm SD$ .

**Результаты исследования.** АГ достоверно чаще ассоциировалась с тремя ФР: курением, нерациональным питанием (НП) и ожирением. Прогнозируемый риск развития АГ в течение жизни с возрастом увеличивается и достоверно выше среди курящих пациентов, пациентов с нерациональным питанием и лиц, страдающих ожирением. После ПК, среди курильщиков прогнозируемый риск развития АГ снизился на 13,0 %; с НП на 7,0 %; с ожирением на 7 %. Наиболее распространенное сочетание ФР, ассоциированных с развитием АГ: НП+гиперхолестеринемия (ГХ)+курение – 88,3 %; НП+ГХ – 74,6 %, НП+ожирение – 53,6 %.

**Заключение.** Прогнозируемый риск развития АГ в течение жизни с возрастом увеличивался и достоверно выше был у мужчин: курильщиков, с НП, ожирением. Эффективность проводимых профилактических мероприятий позволяет достоверно снизить риск развития АГ.

**Ключевые слова:** артериальная гипертония, факторы риска, профилактическое консультирование.

**I. M. KOMISSAROVA**

POPULATION MODEL THE RISK OF DEVELOPING ARTERIAL HYPERTENSION A RESULT OF CORRECTION MODIFIABLE RISK FACTORS OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN RURAL POPULATION OF KRASNODARSKI KRAI

*Federal Governmental Budgetary Educational Institution for High Education «Kuban State Medical University under the Ministry of Health of Russia», Krasnodar, The Russian Federation. Russia, 350063, Krasnodar, st. Sedin, 4. Severskaya Central Regional Hospital, Krasnodarskiy Krai, The Russian Federation. Russia, 353240, st. Severskaya, st. Bazarnaya, 15; tel. (861)66-2-13-93; e-mail: crbsev@mail.ru*

The aim of this study is to investigate the prognostic significance of the effect of the correction of modifiable risk factors (RF), cardio-vascular diseases (CVD) in the development of arterial hypertension (AH) using the methods of mathematical modeling.