

## СТРАТИФИКАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ЛИМФОУЗЛОВ ШЕИ НА ОСНОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Лебедева Е.В.<sup>1,2</sup>, Жестовская С.И.<sup>1,3</sup>, Наркевич А.Н.<sup>1</sup>, Литвинова С.П.<sup>1</sup>

**Цель исследования.** Оценить диагностически значимые признаки комплексного УЗИ для стратификации пациентов с патологией лимфоузлов шеи, в сопоставлении с морфологической верификацией.

**Материалы и методы.** Комплексное УЗИ выполнено 130 пациентам основной группы с патологией лимфоузлов шеи, в т.ч. компрессионная эластография (КЭГ) - 39 обследованным, и 30 пациентам, не имеющих заболеваний (контрольная группа). Морфологическое исследование выполнено у 71 больного.

**Результаты.** Проведен сравнительный анализ результатов В-режима и ЦДК с данными морфологической верификации при поражении лимфоузлов (ЛУ) шеи с расчетом чувствительности и специфичности эхографических признаков в их значимости в выборе групп риска при подозрении на злокачественное поражение. Определена референтная зона при проведении КЭГ, с оценкой качественных и количественных критериев, ROC-анализом найдена диагностическая граница Strain Ratio (отношение коэффициентов жесткости) при злокачественном поражении ЛУ - 4,35.

**Обсуждение.** Для повышения чувствительности и специфичности выявления злокачественного поражения при ультразвуковом исследовании ЛУ шеи В-режим, и ЦДК могут быть дополнены компрессионной эластографией с количественной оценкой, что позволит сократить число неинформативных биопсий лимфатических узлов.

**Заключение.** Полученные результаты подтверждают, что ни один из отдельно взятых ультразвуковых признаков не может использоваться в качестве самостоятельного критерия в оценке злокачественного поражения ЛУ, при этом целесообразно учитывать данные КЭГ, применяя количественную оценку, что подтверждается ROC-анализом (AUC=0,965,  $p < 0,001$  - хорошее качество модели).

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, эластография, лимфатический узел, метастазы.

Контактный автор: Лебедева Е.В., e-mail: elena-6120@mail.ru

*Для цитирования:* Лебедева Е.В., Жестовская С.И., Наркевич А.Н., Литвинова С.П. Стратификация пациентов с патологией лимфоузлов шеи на основании комплексного ультразвукового исследования. REJR 2018; 8(4):48-55. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-4-48-55.

Статья получена: 16.09.18

Статья принята: 23.11.18

## STRATIFICATION OF PATIENTS WITH PATHOLOGY OF THE LYMPH NODES OF THE NECK BASED ON COMPLEX ULTRASOUND

Lebedeva E.V.<sup>1,2</sup>, Zhestovskaya S.I.<sup>1,3</sup>, Narkevich A.N.<sup>1</sup>, Litvinova S.P.<sup>1</sup>

**Purpose.** Evaluation of diagnostically significant signs of complex ultrasound for stratification of patients with pathology of the lymph nodes (LN) of the neck in comparison with the results of morphological verification.

**Materials and methods.** Complex ultrasonography was performed in 130 (LN n=909) patients with pathology of lymph nodes of the neck, including compression elastography (CEG) of the lymph nodes of the neck – to 39 (LN n =117) examined and 30 (LN n =180) patients without diseases (control group). Morphological study confirmed malignant lesion in

1 - V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia  
2 - Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia  
3 - Polyclinic No. 1 of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

32 patients, benign tumors were verified in 39 patients.

**Results.** A comparative analysis of results B-mode, CDI and morphological study conducted of the pathology of the lymph nodes of the neck was held. The calculations of sensitivity and specificity of sonographic characteristics are performed. The importance of echographic signs when choosing risk groups for malignant lesions of the lymph nodes of the neck was evaluated. As a result of the CEG, the reference zone was determined, qualitative and quantitative criteria of the compression elastography were evaluated. With the help of ROC-analysis the diagnostic boundary SR (ratio of stiffness coefficients) of malignant lesion of the lymph nodes was found - 4,35.

**Discussion.** B-mode and CDI can be supplemented with compression elastography with quantitative assessment for increase the sensitivity and specificity of malignant lesions detection. It will be help to reduce the quantity of uninformative biopsies of the lymph nodes.

**Conclusions.** The obtained results confirm that the individual ultrasound signs can't be used as an independent criterion in the assessment of malignant lymph node lesions, while it is advisable to take into account the CEG data using quantitative assessment, which is confirmed by ROC-analysis (AUC=0.965,  $p < 0.001$  - good quality model).

Keywords: ultrasound, contrast-enhanced, CEUS (contrast-enhanced ultrasound), ultrasound contrast agent, elastography, lymph node, metastases.

Corresponding author: Lebedeva E.V., e-mail: elena-6120@mail.ru

*For citation: Lebedeva E.V., Zhestovskaya S.I., Narkevich A.N., Litvinova S.P. Stratification of patients with pathology of the lymph nodes of the neck based on complex ultrasound. REJR 2018; 8(4):48-55. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-4-48-55.*

Received: 16.09.18

Accepted: 23.11.18

**А**ктуальность дифференциальной диагностики лимфаденопатии шеи обусловлена широкой распространенностью данной патологии, как при доброкачественных, так и при злокачественных заболеваниях. В течение последних двух-трёх десятилетий отмечается неуклонный рост лимфопролиферативных заболеваний [10], сопровождаемых поражением периферических ЛУ. Лимфатические коллекторы шеи являются зоной типичной локализации метастазов рака головы и шеи в 40–85% (А.И. Пачес и соавт., 2013г.), а также метастазов опухолей не уточненной первичной локализации [1,9]. На сегодняшний день для определения тактики лечения основным методом распознавания поражения лимфоузлов шеи является морфологическая верификация. Ультразвуковое исследование (УЗИ) – неотъемлемая часть диагностики заболеваний лимфоузлов. Эхографическая картина лимфаденопатии даже у одного пациента может быть полиморфна [1, 2, 8]. В современной литературе признаки, указывающие на злокачественное поражение - это увеличение количества и размеров ЛУ, изменение формы, капсулы, структуры, кровотока. Какие же из них в определении злокачественности являются предикторами?

В настоящее время в ультразвуковой диагностике патологии ЛУ шеи используется компрессионная (стрейновая) эластография с каче-

ственной оценкой [4,5,6,7]. Анализ работ отечественных и зарубежных авторов показал, что для количественной Strain-эластографии изучаются вопросы посвященные поиску референтных зон, которые были бы успешно использованы в клинической практике.

#### **Цель исследования.**

Оценить диагностически значимые признаки комплексного УЗИ для стратификации пациентов с патологией лимфоузлов шеи, в сопоставлении с морфологической верификацией.

#### **Материалы и методы.**

Исследование проводили на базе отделения ультразвуковой диагностики КГБУЗ «Краевая клиническая больница» и КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского» города Красноярска на ультразвуковых аппаратах PHILIPS iU 22 X matrix, LOGIQ E9 линейными датчиками с частотой 6-18МГц, крупные ЛУ исследовались конвексными датчиками 3-5МГц. Проводился осмотр ЛУ – яремных, бокового треугольника шеи, поднижнечелюстных [3, 8]; в В-режиме анализировали: количество, форму, размер, состояние капсулы, структуру. В режимах цветового и энергетического доплеровского картирования изучали сосудистый рисунок [1,2]. Выполнена компрессионная эластография лимфоузлов шеи [3, 5]. Определяли качественные признаки - принадлежность к эластотипам по Madoka K., Furukava et al., 2007

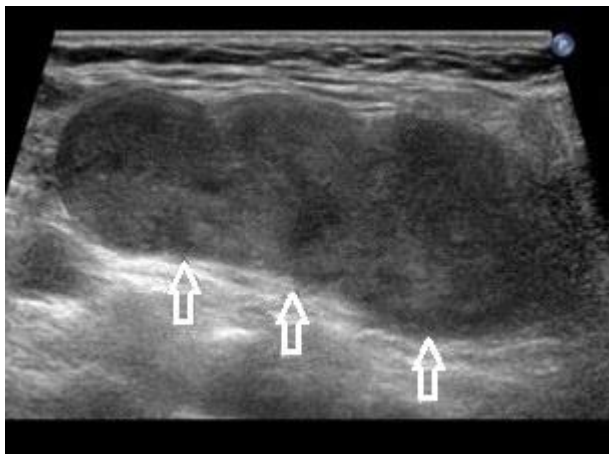


Рис. 1 (Fig. 1)

**Рис. 1. Эхограмма, В-режим, продольное сканирование. Метастаз в яремный ЛУ.**

Капсула не прослеживается (отмечено стрелками), дифференцировка отсутствует.

**Fig. 1. Sonogram, B-mode, longitudinal scanning. Metastasis in the jugular lymph node.**

A capsule is not traced (marked with arrows), no differentiation.

[4,5,6,8], использовалась оценочная шкала, где красный цвет кодирует мягкие ткани, синий – жесткие; количественные критерии Strain Ratio (SR) – отношение коэффициента жесткости интересующего ЛУ (E2) к коэффициенту жесткости референтной зоны (E1), которой в нашем исследовании выбрана кивательная мышца.

За период 2016г. по 2018г. комплексное УЗИ выполнено 130 пациентам с патологией ЛУ шеи. Среди обследованных было 89 женщин (68,5%), 41 мужчина (31,5%); медиана возраста составила 50,5 года. В контрольной группе 30 человек, не имеющих заболеваний: 21 (70%) женщина, 9 (30%) мужчин, медиана возраста 48,5. Исследуемые группы сопоставимы по возрасту и полу. Данные ультразвуковых исследований сравнивались с последующей морфологической верификацией (цитологическое исследование пунктата опухолей и опухолеподобных образований у 51 пациента, гистологическое исследование операционного материала у 20).

Статистическая обработка данных выполнена с помощью программы STATISTICA версия 6 (StatSoft, Russia). Оценивая диагностическую ценность УЗИ признаков, рассчитывались показатели чувствительности (Se) и специфичности (Sp) с 95% (95% ДИ). Для поиска диагностической границы показателя SR проводился ROC-анализ с определением площади под характеризующей кривой (AUC), статистической значимости отличий полученной площади от 0,5. Статистически значимыми считались

различия при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты.**

Проведен сравнительный анализ эхографических результатов комплексного УЗИ с морфологической верификацией при поражении лимфоузлов шеи. По данным комплексного УЗИ из 130 (ЛУ n=909) человек у 71 выявлены изменения лимфоузлов (ЛУ n=395) с подозрением на злокачественные: прерывистость капсулы, нарушение дифференцировки, изменение формы, структуры, кровотока. 39 из них комплексное УЗИ было дополнено компрессионной эластографией. Этим больным (n=71) проведено морфологическое исследование ЛУ шеи. У остальных 59 пациентов по клиничко-лабораторным данным и эхографии показаний к биопсии не было, на УЗИ регистрировались увеличенные лимфоузлы. В нашем исследовании увеличенными считали ЛУ, чей продольный размер превышал 10 мм, за исключением югуло-дигастрального узла, который может достигать в норме до 30 мм; поперечный (П) размер ЛУ в норме более, чем в два раза меньше продольного (ПЗ) [1,8]. ЛУ имели овальную форму ( $П/ПЗ > 2,0$ ), однородную структуру, неизменную капсулу, ворота визуализировались, дифференцировка на корковый и мозговой слой была сохранена, сосудистый рисунок не был изменен [1,2].

Результаты цитологического и гистологического исследований: гиперплазированные ЛУ у 29 (40,8%), лимфаденит у 10 (14,1%) пациентов. Морфологическая картина метастазов в лимфоузлы шеи у 22 (31%), из них метастазы плоскоклеточного рака – у 14, метастазы рака щитовидной железы – у 4; метастазы мукоэпидермоидного рака – у 3, метастазы карциномы не уточнённой локализации – у 1; поражение лимфоузлов при гемобластозах у 10 (14,1%) пациентов, из них неходжкинские лимфомы в 8 случаях, лимфома Ходжкина в 2.

По результатам морфологической верификации ЛУ пациентов основной группы были разделены на две подгруппы: I подгруппа – злокачественные поражения (n=287) при метастазах и лимфомах (72,7%); II подгруппа – доброкачественные поражения (n=108) при лимфадените и гиперплазии (27,3%).

Эхографически метастатические ЛУ в 65,5% визуализировались округлой формы (рис.3), 31,5% – овальной,  $П/ПЗ < 2,0$  (рис. 2), остальные – в виде конгломератов. При лимфомах 62,3% ЛУ были овальной формы (рис.5), 25,9% – округлой, когда  $П/ПЗ < 2,0$ . Во II подгруппе преобладала овальная форма ЛУ с  $П/ПЗ > 2$ .

Изменение капсулы (прерывистость, отсутствие визуализации) лимфоузлов часто встречается при метастазах (рис. 1, 3) в 63,1%,

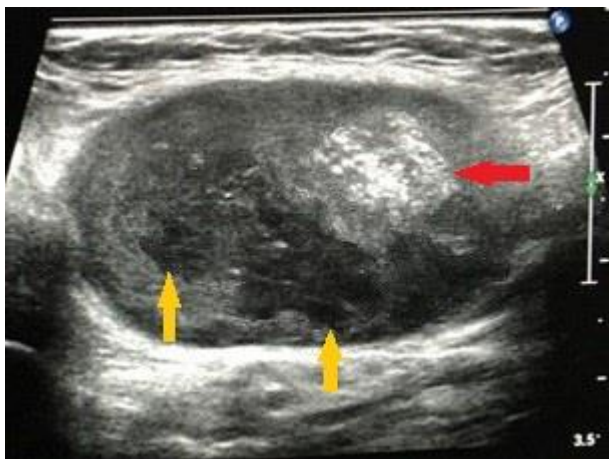


Рис. 2 (Fig. 2)

**Рис. 2.** Эхограмма, В-режим, продольное сканирование. Метастаз в ЛУ шеи.

Участки повышенной эхогенности, неправильной формы - зоны кровоизлияния (красная стрелка); гипоэхогенные - некроза (жёлтые стрелки).

**Fig. 2.** Sonogram, B-mode, longitudinal scanning. The structure of the lymph node of the neck with metastases.

Areas of high echogenicity, irregular shape - hemorrhage zones; lower echogenicity - necrosis.

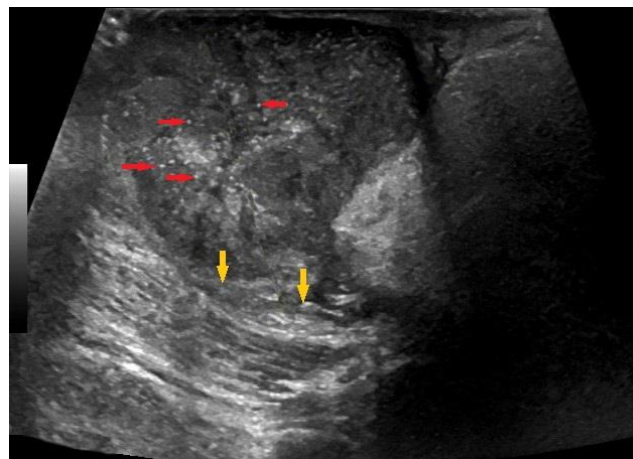


Рис. 3 (Fig. 3)

**Рис. 3.** Эхограмма, В-режим, продольное сканирование. Метастаз в ЛУ шеи.

Измененный ЛУ округлой формы, с гетерогенной структурой, с микрокальцинатами (красные стрелки), капсула прерывистая, по заднему контуру не прослеживается, инвазия в кивательную мышцу (жёлтые стрелки).

**Fig. 3.** Sonogram, B-mode, longitudinal scanning. Metastasis in the lymph node of the neck.

The modified lymph node is of a rounded form, heterogeneous formation with microcalcinates, the capsule is not traced along the posterior, medial contour, invasion of the tumor into surrounding tissues (into the nerve muscle).

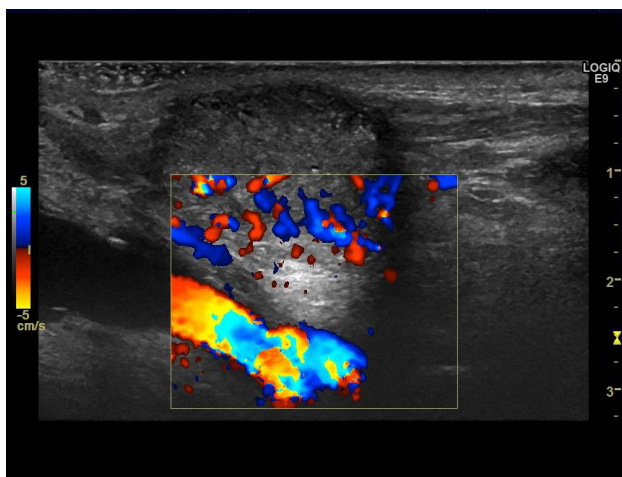


Рис. 4 (Fig. 4)

**Рис. 4.** Эхограмма, режим ЦДК, продольное сканирование. Яремный ЛУ с метастазом.

Хаотичный усиленный кровоток, задней поверхностью ЛУ прилежит к ВСА, с инвазией ее стенки (капсула ЛУ не прослеживается, структура стенки ВСА отсутствует).

**Fig. 4.** Sonogram, CDI-mode, longitudinal scanning. The jugular lymph node with metastasis.

Chaotic enhanced blood flow, the posterior surface of the lymph node is due to the ICA, with the invasion of its wall (the lymph node capsule is not traced, the structure of the ICA wall is absent).

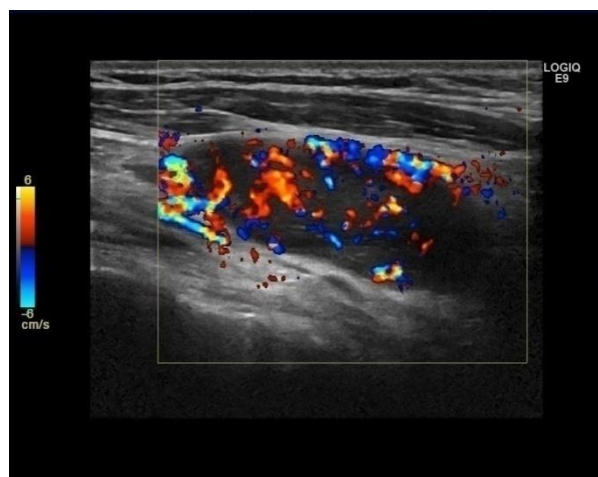


Рис. 5 (Fig. 5)

**Рис. 5.** Эхограмма, режим ЦДК, продольное сканирование. Яремный ЛУ при лимфоме.

Увеличенный ЛУ овальной формы (П/ПЗ>2) с нарушением дифференцировки, капсула сохранена. В ЦДК атипичный кровоток, ворота не прослеживаются.

**Fig. 5.** Sonogram, CDI-mode, longitudinal scanning. The jugular lymph node in lymphoma.

An enlarged oval lymph node has violation of differentiation of reduced echogenicity, the capsule is preserved, atypical blood flow is visualized, the gates are not traced.

в 44,4% лимфаденитов, в то время как при лимфоме в 35,5%.

Структура ЛУ изменяется как при доброкачественных заболеваниях, так и при злокачественных: 1) гетерогенная, за счет участков некроза, кровоизлияний, микрокальцинатов (рис. 2); 2) гомогенная (гипоэхогенные ЛУ). Большинство лимфопролиферативных ЛУ (86%) гипоэхогенные, с гетерогенными внутренними эхосигналами, что характерно и для лимфаденита (88,8%), при котором определяются участки некроза. В 58% лимфом дифференцировка на корковый и мозговой слой была сохранена.

Нарушение дифференцировки отмечалось у 95% ЛУ с метастазами (рис. 1, 2, 3); у 89,5% – ворота четко не дифференцировались, 69,7% ЛУ были гипоэхогенными; 17,7% – с кровоизлияниями, 19,7% – с микрокальцинатами (рис. 3), в 18,4% – с участками некроза (рис. 2).

В режиме ЦДК изменения кровотока были в I и во II подгруппе. В ЛУ при злокачественным поражением в 78,0% регистрировался хаотичный усиленный интранодулярный кровотоки (рис. 4, 5); 12,4% – кровотоки либо отсутствовали, либо были обеднены, что связано с некрозом ЛУ; в 17,2% случаев сосуды выходили за пределы лимфатического узла, это расценивалось как дополнительный признак инвазии. Во II подгруппе ЛУ в 72,2% – отмечался усиленный кровотоки, с сохраненной архитектоникой, сосуды не выходили за пределы ЛУ, ворота определялись.

Выполнена компрессионная эластография 39 пациентам (ЛУ n=117) из 71 основной группы и 30 (ЛУ n=180) пациентам контрольной группы. В контрольной группе большинство ЛУ относились к 1 эластотипу (по Madoka K., Furukawa et al., 2007) – 92,2%. В основной группе ЛУ с доброкачественными изменениями ко 2 эластотипу – 52,7%, к 3 эластотипу – 41,6%, остальные к 4 эластотипу – 5,7%. При злокачественном поражении, лимфоузлы равнозначно распределялись ко 2, 3, 4 эластотипам (рис. 6, 7).

Проанализировали количественные критерии компрессионной эластографии ЛУ шеи с поиском референтной зоны [4, 6, 7, 10]. Были рассмотрены количественные данные – отношение коэффициентов жесткости SR ( $SR = E2/E1$ , где E2 коэффициент жесткости интересующего ЛУ, E1 коэффициент жесткости кивательной мышцы) ЛУ контрольной группы. Медиана SR в этой группе составила: яремных ЛУ – 1,61 [1,05; 1,83], поднижнечелюстных ЛУ – 1,81 [1,16; 1,75], ЛУ бокового треугольника шеи – 1,67 [1,26; 2,44]. Показатели SR ЛУ в контрольной группе статистически значимо не отличаются ( $p=0,300$ ). Анализируя SR поднижнечелюстных ЛУ, при попытке выбора в качестве

референтной зоны мышцы дна полости рта, имеются статистически значимые различия ( $p=0,014$ ). Мы рекомендуем для оценки SR выше названных групп ЛУ использовать кивательную мышцу, как референтную зону.

Для дальнейших расчетов изучали SR яремных ЛУ: с доброкачественным и злокачественным поражением, сравнивая их с яремными ЛУ контрольной группы. Медиана SR при злокачественном поражении составила 6,0 [5,1; 6,8], доброкачественном – 1,9 [1,27; 2,7]. Статистически значимые отличия оказались между SR ЛУ контрольной группы и при злокачественном поражении, а также между SR ЛУ при злокачественном и доброкачественном поражении ( $p<0,001$ ). В то же время между доброкачественными ЛУ и ЛУ контрольной группы нет статистически значимых различий ( $p=0,140$ ).

С целью поиска диагностической границы показателя SR выполнена процедура ROC-анализа. Площадь под кривой (AUC) при ROC-анализе SR с доброкачественными заболеваниями ЛУ и контрольной группы составила 0,647 ( $p=0,140$ ), это говорит о том, что использование КЭГ в дифференциальной диагностике доброкачественных поражений ЛУ и ЛУ у практически здоровых людей не представляется возможным.

При ROC-анализе SR ЛУ контрольной группы и ЛУ с злокачественным поражением площадь под кривой составила 1,0 ( $p<0,001$ ), в качестве диагностической границы определено значение SR равное 2,45, с Se=100%, Sp=93%. При  $SR<2,45$  вероятно в ЛУ отсутствует злокачественное поражение. По данным ROC-анализа SR ЛУ с доброкачественными изменениями и злокачественном поражении AUC составила 0,965 ( $p<0,001$ ), в качестве диагностической границы определено значение SR равное 4,35, с чувствительностью 84,6%, специфичностью 100% (ДИ 95%) (рис. 8).

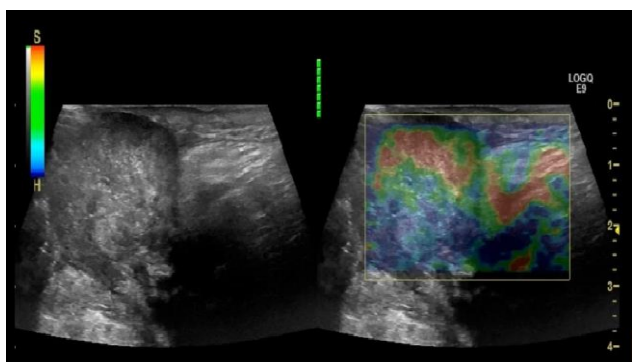
По результатам ROC-анализа при  $SR\geq 4,35$  вероятно, изменения в ЛУ обусловлены злокачественным поражением (рис. 8, 9).

Обсуждение. Выделены ультразвуковые критерии в стратификации пациентов с злокачественным поражением лимфоузлов шеи по В-режиму и ЦДК. Наибольшей чувствительностью и специфичностью обладают признаки: изменение формы П/ПЗ<2 (Se=92,7%, Sp=84,3%), кровотока (Se =84,3%, Sp =98,1%), дифференцировки (Se=83,9%, Sp=87%). Изменение капсулы и структуры ЛУ имеют низкую чувствительность – 49,1% и 22,6%, но высокую специфичность – 92,6% и 98,1%.

Сравнивая эластотипы лимфоузлов контрольной группы и ЛУ с доброкачественными поражениями, отметили, что большинство из них относится к 1 и 2 эластотипу. 41,6% ЛУ с доброкачественным поражением принадлежат

**Таблица №1. Чувствительность и специфичность ультразвуковых признаков с подозрением на злокачественное поражение лимфоузлов.**

Признак	Чувствительность и 95% ДИ, %	Специфичность и 95% ДИ, %
Изменение формы П/ПЗ<2	92,7 [89,1; 92,5]	84,3 [76,2; 89,9]
Изменение кровотока	84,3 [79,9; 88,1]	98,1 [93,5; 99,5]
Изменение дифференцировки	83,9 [75,8; 88,5]	87 [81,3; 90,4]
Изменение структуры (гипоэхогенные ЛУ)	77,4 [72,2; 81,8]	85,1 [77,3; 90,7]
Изменение капсулы	49,1 [43,4; 54,9]	92,6 [86,1; 96,2]
Изменение структуры (гетерогенная структура, участки некроза, микрокальцинаты, кровоизлияния)	22,6 [18,2; 27,8]	98,1 [93,5; 99,5]



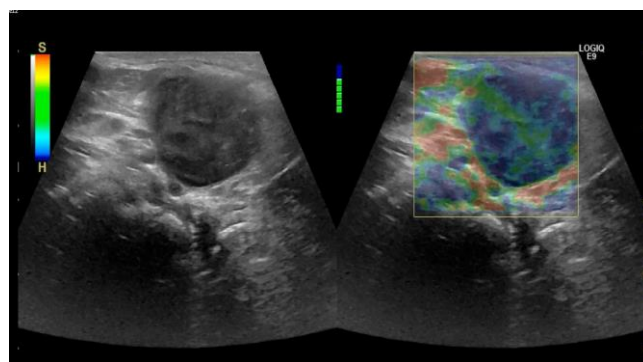
**Рис. 6 (Fig. 6)**

**Рис. 6.** Эхограмма. Компрессионная эластография, качественная оценка. Лимфоузел с метастазом.

Преобладание синего цвета, с включением зеленых и красных оттенков. Признаки жесткой неоднородной структуры ЛУ. Третий тип по Madoka K., Furukawa et al., 2007.

**Fig. 6.** Sonogram. Compression sonoelastography, qualitative assessment. The lymph node of the neck with metastasis.

Blue color prevails, including green and red color. There are signs of a hard heterogeneous structure of LN. The third type is by Madoka K., Furukawa et al., 2007.



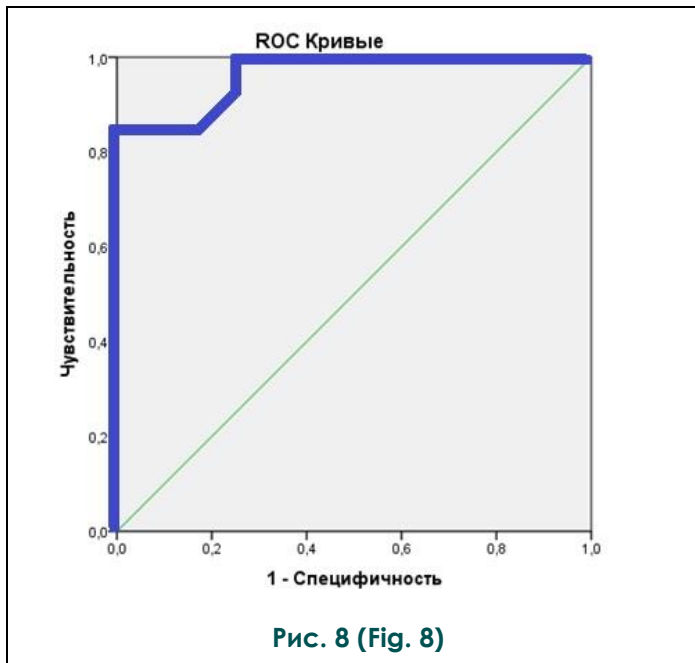
**Рис. 7 (Fig. 7)**

**Рис. 7.** Эхограмма. Компрессионная эластография, качественная оценка. Лимфоузел при лимфадените.

Преобладание синего цвета, с включением зеленых оттенков. Признаки жесткой неоднородной структуры ЛУ. Третий тип по Madoka K., Furukawa et al., 2007.

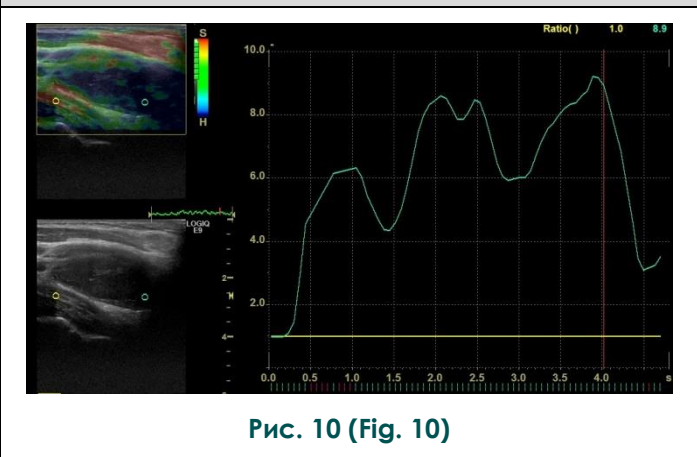
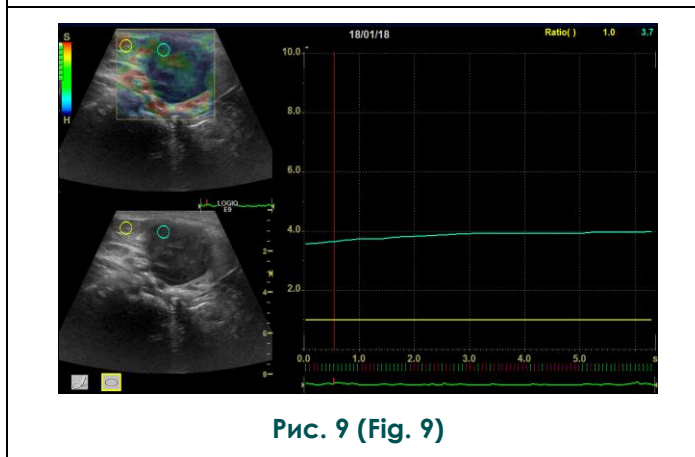
**Fig. 7.** Sonogram. Compression sonoelastography, quantitative assessment. The lymph node affected by lymphadenitis.

Blue color prevails, including green color. There are signs of a hard heterogeneous structure of LN. The third type is by Madoka K., Furukawa et al., 2007.



**Рис. 8.** ROC кривая компрессионной эластографии ЛУ при доброкачественном и злокачественном поражении (выделена синим цветом). AUC=0,965.

**Fig. 8.** ROC curve of compression sonoelastography of lymph nodes with benign and malignant lesions (It's highlighted in blue). AUC=0,965.



**Рис. 9.** Эхограмма. Компрессионная эластография, количественный анализ. Лимфоузел шеи при лимфадените. SR = 3,7.

**Fig. 9.** Sonogram. Compression sonoelastography, quantitative assessment. The lymph node of the neck with lymphadenitis. SR = 3,7.

**Рис. 10.** Эхограмма. Компрессионная эластография, количественный анализ. Лимфоузел шеи при лимфоме. SR = 8,9.

**Fig. 10.** Sonogram. Compression sonoelastography, quantitative assessment. The lymph node affected by lymphoma. SR = 8,9.

к 3 эластотипу, к которому отнесены 38,6% ЛУ с злокачественным поражением. Это затрудняло дифференциальную диагностику между ними.

Для проведения КЭГ ЛУ шеи определена референтная зона - кивательная мышца. Были найдены статистически значимые различия SR количественного показателя компрессионной эластографии. Достоверно различались ЛУ контрольной группы и при злокачественном поражении, а также ЛУ при злокачественном и доброкачественном поражении. Найдено пограничное значение SR злокачественного пора-

жения ЛУ шеи  $SR \geq 4,35$  с чувствительность - 84,6% и специфичностью - 100% ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.**

Полученные результаты подтверждают, что ни один из отдельно взятых ультразвуковых критериев не может использоваться самостоятельно при подозрении на злокачественное поражение лимфоузлов. В стратификации пациентов с патологией лимфоузлов шеи для определения показаний к биопсии, наряду с использованием критериев комплексного УЗИ (В-режима, ЦДК, определения эластотипов по КЭГ) целесообразно применение количественных по-

казателей компрессионной эластографии.

**Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсут-

ствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**Список литературы:**

1. Велькоборски Х.Ю., Йеккер П., Маурер Я., Манн В. Ультразвуковая диагностика заболеваний головы и шеи. М.: МЕДпресс-информ; 2016. 176с.
2. Надточий А.Г. Ультразвуковое исследование челюстно-лицевой области. *SonoAce Ultrasound*. 2010;21:79–88.
3. Субраманиан С., Любаев В.А., Бржезовский В.Ж., Айдарбекова А.А. Классификация лимфатических узлов шеи: необходимость перехода на современную классификацию в онкологической практике. *Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН*. 2006;17(3):54–59.
4. Itoh A., Ueno E., Tohno E., Kamma H., Takahashi H., Shiina T. et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology*. 2006; 239(2):341–350. DOI: 10.1148/radiol.2391041676
5. Борсуков А.В., Морозова Т.Г., Ковалев А.В., Казакова О.П., Мамошин А.В., Смысленова М.В. и др. Тенденции развития компрессионной соноэластографии поверхностных органов и эндосонографии в рамках стандартизации методики. *Вестник новых медицинских технологий*. 2015;9(20):5.
6. Furukawa M.K., Kubota A., Hanamura H., Furukawa M. Clinical application of real-time tissue elastography to head and neck cancer-evaluation of cervical lymph node metastasis with

- real-time tissue elastography. Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2007;110(7):503–505.
7. Зыкин Б.И., Постнова Н.А., Медведев М.Е. Ультразвуковая эластография (обзор). *Медицинский алфавит. Диагностическая радиология и онкотерапия*. 2013;1-2(10):14–19.
8. Лимфатические узлы шеи [Интернет]. [Дата обращения: 27 февр. 2018 г.]. Доступно по: <http://24radiology.ru/anatomiya/limfaticheskie-uzly-shei/>
9. Вагнер Р.И., Подвязников С.О., Чойнзонев Е.Л., Кропотов М.А., Комаров И.Г., Пачес А.И. и др. Обследование и лечение больных с метастазами рака в лимфатических узлах шеи без выявленного первичного очага. *Клинические рекомендации Сибирский онкологический журнал*. 2014;1:60–63.
10. Буданова Д.А., Бочкарникова О.В., Соколова И.Я., Ершов В.И., Гадаев И.Ю. Клинические особенности течения Т-крупноклеточной анапластической лимфомы. *Лечение и профилактика*. 2016;3:79–82.
11. Жестовская С.И., Евдокимова Е.Ю., Лебедева Е.В., Тюменцев Н.В. Объемные образования шеи: аневризма сонной артерии и абсцесс мягких тканей. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2015;5(4):85-89.

**References:**

1. Welkoborsky H.-J., Jecker P., Maurer J., Mann W.J. Ultrasonic diagnosis head and neck. Moscow: MEDpress-inform; 2016. 176 p. (in Russian).
2. Nadtochij A.G. Ultrasonic diagnosis dento-facial areal. *SonoAce Ultrasound*. 2010;21:79–88. (in Russian).
3. Subramanian S., Lyubaev V.L., Brzhezovskiy V.Zh., Aidarbekova A.A. Classification of neck lymphnodes: the need for adapting the contemporary classification in oncology practice. *Journal of N. N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS*. 2006;17(3):54–59. (in Russian).
4. Itoh A., Ueno E., Tohno E., Kamma H., Takahashi H., Shiina T. et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology*. 2006; 239(2):341–350. DOI: 10.1148/radiol.2391041676
5. Borsukov A.V., Morozova T.G., Kovalev A.V., Kazakova O.P., Mamoshin A.V., Smyslenova M.V. et al. Trends in the development of compression sonoelastography superficial organs and endosonography in the field of the standardization methods. *Journal of New Medical Technologies*. 2015;9(20):5. (in Russian).
6. Furukawa M.K., Kubota A., Hanamura H., Furukawa M. Clinical application of real-time tissue elastography to head and neck cancer-evaluation of cervical lymph node metastasis with

- real-time tissue elastography. Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2007;110(7):503–505.
7. Zykin B.I., Postnova N.A., Medvedev M.E. Ultrasound elastography (review). *Medicinskij alfavit. Diagnosticheskaya radiologiya i onkotterapiya*. 2013;1-2(10):14–19. (in Russian).
8. Lymph node of the neck [Internet]. (in Russian). [cited 2018 Feb 27]. Available from: <http://24radiology.ru/anatomiya/limfaticheskie-uzly-shei/>
9. Vagner R.I., Podvyaznikov S.O., Chojnzonov E.L., Kropotov M.A., Komarov I.G., Paches A.I. et al. Examination and treatment of patients with cancer metastases in the lymph nodes of the neck without an identified primary focus. *Clinical recommendations. Sibirskij Onkologicheskij Zhurnal*. 2014;1:60–63. (in Russian).
10. Budanova D.A., Bochkarnikova O.V., Sokolova I. Ya., Ershov V.I., Gadaev I.Yu. The clinical characteristics of course of T-large cell aplastic lymphoma. *Lechenie i Profilaktika*. 2016;3:79–82. (in Russian).
11. Zhestovskaya S.I., Evdokimova E.Y., Lebedeva E.V., Tiumentsev N.V. The masses of the neck: carotid artery aneurysm and abscess of the soft tissues. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2015; 5(4):85-89. (in Russian).