

Обоснование создания новой классификации оценки поверхностных лимфатических узлов US NODE-RADS (российская версия) по данным ультразвукового исследования: согласованное мнение экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

Е.П. Фисенко¹, Г.Ф. Аллахвердиева², Т.Ю. Данзанова^{3, 4}, В.Е. Гажонова⁵, Е.В. Костромина⁶⁻⁸, П.И. Лепэдату³, А.Н. Рябиков^{9, 10}, Н.В. Заболотская¹¹, А.Н. Сенча^{4, 12}, Н.Н. Ветшева¹¹, Г.Т. Синюкова³, Ф.Т. Хамзина^{13, 14}, А.Н. Катрич^{15, 16}, М.Н. Буланов^{17, 18}, Е.А. Бусько^{6, 7}, В.В. Капустин¹⁹, В.Н. Шолохов³, С.Н. Бердников³

¹ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского»; Россия, 119435 Москва, Абрикосовский пер., 2;

²Клинический онкологический госпиталь «Лапино-2» группы компаний «Мать и дитя»; Россия, 143081 Московская область, Одинцовский район, д. Лапино, 1-е Успенское шоссе, 111;

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 24;

⁴ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117997 Москва, ул. Островитянова, 1;

⁵ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ; Россия, 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, 19, стр. 1А;

⁶ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России; Россия, 197758 Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;

⁷ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; Россия, 199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9;

⁸ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова» Минздрава России; Россия, 197758 Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 70;

⁹Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН»; Россия, 630090 Новосибирск, пр-кт Академика Лаврентьева, 10;

¹⁰ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 630091 Новосибирск, Красный пр-кт, 52;

¹¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Россия, 125993 Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1;

¹²ДПО ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России; Россия, 117997 Москва, ул. Академика Опарина, 4;

¹³Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Россия, 420012 Казань, ул. Бутлерова, 36;

¹⁴Медико-санитарная часть Казанского федерального университета; Россия, 420008 Республика Татарстан, Казань, ул. Кремлевская, 18, корп. 1;

¹⁵ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского»; Россия, 350086 Краснодар, ул. 1 Мая, 167;

¹⁶ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 350063 Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4;

¹⁷ГБУЗ ВО «Областная клиническая больница»; Россия, 600023 Владимир, Судогодское шоссе, 41;

¹⁸Институт медицинского образования ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого»; Россия, 173003 Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, 41;

¹⁹ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России; Россия, 127994 Москва, Рахмановский пер., 3

Контакты: Татьяна Юрьевна Данзанова danzanova@yandex.ru

В статье представлены наиболее информативные ультразвуковые (УЗ) признаки неизмененных, «реактивных», лимфопролиферативных и метастатических лимфатических узлов (ЛУ). Проведен анализ литературы по стратификации УЗ-признаков злокачественности ЛУ, на основании которого сделан вывод, что в настоящее время единой классификации УЗ-признаков патологических изменений ЛУ нет, существующие классификации разработаны для оценки ЛУ по отдельным регионам, включают от 3 до 5 категорий и не используются повсеместно. В связи с определенными трудностями в трактовке характера поражения ЛУ, связанных с их локализацией, размерами, количеством, выраженностью реакции на инфекционный процесс и наличием онкологического анамнеза у пациента, обосновано создание единой классификации УЗ-признаков изменений ЛУ с 6 категориями, аналогичной принятым ранее классификациям лучевой диагностики TI-RADS, BI-RADS. Для широкого обсуждения специалистами предложен проект классификации стратификации УЗ-характеристик поверхностных ЛУ US Node-RADS.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, лимфатический узел, классификация US NODE-RADS

Для цитирования: Фисенко Е.П., Аллахвердиева Г.Ф., Данзанова Т.Ю. и др. Обоснование создания новой классификации оценки поверхностных лимфатических узлов US NODE-RADS (российская версия) по данным ультразвукового исследования: согласованное мнение экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. Хирургия и онкология 2024;14(3):11–7.
DOI: <https://doi.org/10.17650/2949-5857-2024-14-3-11-17>

Rationale for creating a new classification for evaluation superficial lymph nodes US NODE-RADS (Russian version) based on ultrasound data: the consensus of experts of the Russian Association of Ultrasound Diagnostics in Medicine

E.P. Fisenko¹, G.F. Allahverdieva², T. Yu. Danzanova^{3, 4}, V.E. Gagonova⁵, E.V. Kostromina^{6–8}, P.I. Lepedatu³, A.N. Ryabikov^{9, 10}, N.V. Zabolotskaya¹¹, A.N. Sencha^{4, 12}, N.N. Vetsheva¹¹, G.T. Sinyukova³, F.T. Khamzina^{13, 14}, A.N. Katrich^{15, 16}, M.N. Bulanov^{17, 18}, E.A. Busko^{6, 7}, V.V. Kapustin¹⁹, V.N. Sholokhov³, S.N. Berdnikov³

¹Petrovskiy National Research Center of Surgery; 2 Abrikosovskiy Ln., Moscow 119435, Russia;

²Clinical Oncology Hospital “Lapino-2” of the Mother and Child Group of Companies; 111 1st Uspenskoe Shosse, Lapino Village, Odintsovo Dist., Moscow Region 143081, Russia;

³N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia;

⁴Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., Moscow 117997, Russia;

⁵Central State Medical Academy of the Office of the President of the Russian Federation; bld. 1A, 19a Marshala Timoshenko St., Moscow 121359, Russia;

⁶N.N. Petrov National Medical Research Oncology Center, Ministry of Health of Russia; 68 Leningradskaya St., Pesochnyi Settlement, Saint Petersburg 197758, Russia;

⁷Saint Petersburg State University; 7–9 Universitetskaya Naberezhnaya, Saint Petersburg 199034, Russia;

⁸A.M. Granov Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies; 70 Leningradskaya St., Pesochnyy Settlement, Saint Petersburg 197758, Russia;

⁹Scientific Research Institute of Therapy and Preventive Medicine – branch of the Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 10 Akademika Lavrentieva Av., Novosibirsk 630090, Russia;

¹⁰Novosibirsk State Medical University; 52 Krasniy Prospekt, Novosibirsk 630091, Russia;

¹¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Health of Russia; bld. 1, 2/1 Barrikadnaya St., Moscow 125993, Russia;

¹²V.I. Kulakov National Medical Scientific Centre of Obstetrics, Gynaecology and Perinatal Medicine, Ministry of Health of Russia; 4 Academician Oparin St., Moscow 117997, Russia;

¹³Kazan State Medical Academy – branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 36 Butlerova St., Kazan 420012, Russia;

¹⁴Medical and Sanitary Unit of Kazan Federal University; 18 Kremlyovskaya St., Kazan 420008, Russia;

¹⁵Scientific Research Institute – Ochapovskiy Regional Clinical Hospital No. 1; 167 St. May 1, Krasnodar 350086, Russia;

¹⁶Kuban State Medical University; 4 Mitrofan Sedina St., Krasnodar 350063, Russia;

¹⁷Regional Clinical Hospital; 41 Sudogodskoye Shosse, Vladimir 600023, Russia;

¹⁸Institute of Medical Education «Novgorod State University named after Yaroslav the Wise», 41 Bolshaya Saint Petersburg St., Velikiy Novgorod 173003, Russia;

¹⁹Russian University of Medicine, Ministry of Health of Russia; 3 Rakhmanovsky Lane, Moscow 127994, Russia

Contacts: Tatiana Yurevna Danzanova danzanova@yandex.ru

The article presents the most informative ultrasound (US) signs of unchanged, "reactive," lymphoproliferative and metastatic lymph nodes (LN). A literature analysis was conducted on the stratification of US-signs of malignancy of the LN, on the basis of which it was concluded that at present time there is no single classification of US-signs of pathological changes in the LN, existing classifications have been developed to assess the LN in some regions, include from 3 to 5 categories and are not used everywhere. Due to certain difficulties in interpreting the nature of the LN lesions associated with their localization, size, number, severity of response to the infectious process and presence of oncological history of the patient, it is justified to create a unified classification of US signs of the LN changes employing 6 categories that is similar to previously accepted classifications of radiation diagnostics TI-RADS, BI-RADS. For a wide discussion by experts, it is proposed a draft classification Node-RADS for stratification US-signs of surface LN.

Keywords: ultrasound signs, lymph node, US NODE-RADS classification

For citation: Fisenko E.P., Allakhverdieva G.F., Danzanova T.Yu. et al. Rationale for creating a new classification for evaluation superficial lymph nodes US NODE-RADS (Russian version) based on ultrasound data: the consensus of experts of the Russian Association of Ultrasound Diagnostics in Medicine. *Khirurgiya i onkologiya* = Surgery and Oncology 2024;14(3):11–7. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2949-5857-2024-14-3-11-17>

Введение

В онкологической практике оценка состояния лимфатических узлов (ЛУ) — первоочередная задача при установлении окончательного клинического диагноза с указанием стадирования процесса, а также в выработке дальнейшей тактики ведения онкопациентов. На первом этапе для оценки состояния поверхностных ЛУ применяют ультразвуковое исследование (УЗИ). Однако, как отмечено специалистами Международной группы по анализу опухолей вульвы (Vulvar International Tumor Analysis group, VITA), «отсутствие стандартизированной ультразвуковой номенклатуры для описания лимфатических узлов затрудняет сравнение результатов различных ультразвуковых исследований и поиск надежных ультразвуковых признаков для отличия непораженных лимфатических узлов от лимфатических узлов, пораженных клетками рака или лимфомы» [1]. Попытки создания систем стандартизации ультразвуковых признаков ЛУ предприняты в разных странах с предложением разного количества категорий — от 3 до 6, преимущественно для отдельных анатомических областей [2–7]. Предложена радиологическая классификация Node-Reporting and Data System (NODE-RADS) для оценки ЛУ [8]. Однако авторы указали, что она неприменима к УЗИ в силу различий в формировании, оценке, измерении получаемых изображений ЛУ и др. Классификации или шкалы по типу RADS хорошо себя зарекомендовали. В настоящее время в ультразвуковой диагностике активно используют такие, как BI-RADS (оценка образований молочной железы) и TI-RADS (оценка образований щитовидной железы), O-RADS (оценка образований яичников) [9–11].

Цель исследования — разработка комплексной шкалы оценки поверхностных ЛУ по результатам УЗИ.

На основании изучения источников литературы высказано мнение экспертов: формулировка единой классификации стратификации результатов УЗИ поверхностных ЛУ возможна, но ее создание требует

выделения особенностей ЛУ как в норме, так и при патологических состояниях, в первую очередь, по основным трем регионам (голова/шея, подмышечные и паховые области).

Уже хорошо изучены и выделены наиболее информативные ультразвуковые признаки, указывающие на неизменный характер ультразвуковой картины ЛУ [2–4, 12–14]. Неизменные (нормальные) поверхностные ЛУ (рис. 1) имеют:

- овальную или плоскую форму;
- четкие и ровные контуры;
- сохранную дифференцировку составных частей: гипоехогенная краевая часть (кора) и гиперэхогенные центральные отделы (мозговой слой);
- в режиме цветокодированных методик ЛУ обычно аваскулярные или гиповаскулярные;
- тип кровотока: воротный/хилусный, регулярный.

Врачам ультразвуковой диагностики хорошо известны ситуации, когда выявленные ЛУ не укладываются в картину вышеуказанной нормы, — это могут быть овальной формы, но полностью гипоехогенные ЛУ без дифференцировки, ЛУ с выраженной неровностью, дольчатостью контуров или с гипоехогенными включениями в центральных отделах и др. Такие ЛУ, в зависимости от состояния пациента, анамнеза или онконастороженности, не подходят для категории абсолютной нормы. Их следует выделить отдельно. Возможно, за ними потребуются динамическое наблюдение.

По данным литературы, достоверными ультразвуковыми признаками метастатического поражения ЛУ ($p < 0,001$) являются следующие [2–4, 14–17]:

- шаровидная форма;
- бугристые, лучистые контуры;
- нарушение дифференцировки составных частей ЛУ либо ее отсутствие;
- неоднородная структура с кистозными гиперэхогенными включениями и кальцинатами;
- гиперэхогенный ободок;

- прерывистость капсулы;
- измененный периферический или смешанный, хаотичный, нерегулярный тип кровотока.

Особую группу представляют ЛУ при лимфопролиферативных заболеваниях, характеризующиеся:

- значительным снижением эхогенности;
- нарушением дифференцировки;
- сетчатой внутренней структурой;
- различными васкуляризацией и типом кровотока.

Для данных заболеваний характерны мультинодулярность в рамках одной анатомической зоны и многозональность поражения ЛУ. Именно по этим причинам ЛУ с подозрением на лимфопролиферативные поражения предложено выделить в отдельную категорию [18].

Большую группу составляют так называемые «реактивные» ЛУ, изменение ультразвуковой картины которых возникает, например, при вирусных или бактериальных инфекциях, аутоиммунных или специфических процессах [19, 20]. Ультразвуковые проявления в таких ЛУ разнообразны. Так, при острых бактериальных процессах реактивные изменения в ЛУ проявляются увеличением размеров, значительным снижением эхогенности и повышением их васкуляризации, в то время как при вирусных инфекциях увеличение ЛУ сопровождается умеренным снижением эхогенности. Васкуляризация при этом может не меняться. Однако изменения в ЛУ могут проявляться необычно, симулировать поражение при лимфопролиферативных заболеваниях или метастатическом поражении. В этих случаях также следует учитывать состояние пациента, анамнез жизни и заболевания. ЛУ с реактивными изменениями, воспалительными процессами (лимфадениты) следует выделить в отдельную группу для более активного наблюдения, часто на фоне проводимых лечебных мероприятий.

В отдельную группу следует выделить ЛУ, где уже подтвержден злокачественный процесс (лимфопротиферация, метастатическое поражение) и требуется динамическое ультразвуковое наблюдение за их структурой в ходе лечебных мероприятий [14, 18–20], что также должно найти свое отражение в классификации.

Все вышесказанное подводит к логическому заключению, что для оценки разнообразной ультразвуковой картины ЛУ (как в норме, так и при патологических состояниях) логичным вариантом стратификации ультразвуковых характеристик ЛУ представляется классификация по типу Ultrasound Node-Reporting and Data System (US NODE-RADS), или системы интерпретации и протоколирования ультразвуковой визуализации ЛУ. US NODE-RADS включает 6 категорий ЛУ. Распределение ЛУ по категориям для их оценки было определено консенсусом экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ).

Классификация стратификации ультразвуковых признаков злокачественности поверхностных лимфатических узлов US NODE-RADS (русская версия)

Категория 1. Неизмененные ЛУ: отсутствие воспалительных или аутоиммунных процессов; нет наличия риска метастазирования; овальная или плоская форма, четкие и ровные контуры, сохранная дифференцировка, обычная васкуляризация, воротный тип кровотока (рис. 1). Не требует наблюдения.

Категория 2. Вероятно, доброкачественные изменения: без/при наличии очагов хронической инфекции; без наличия риска метастазирования (возможно плановое наблюдение). Отсутствие ряда доброкачественных признаков у неувеличенных ЛУ: на шее – гипоехогенные

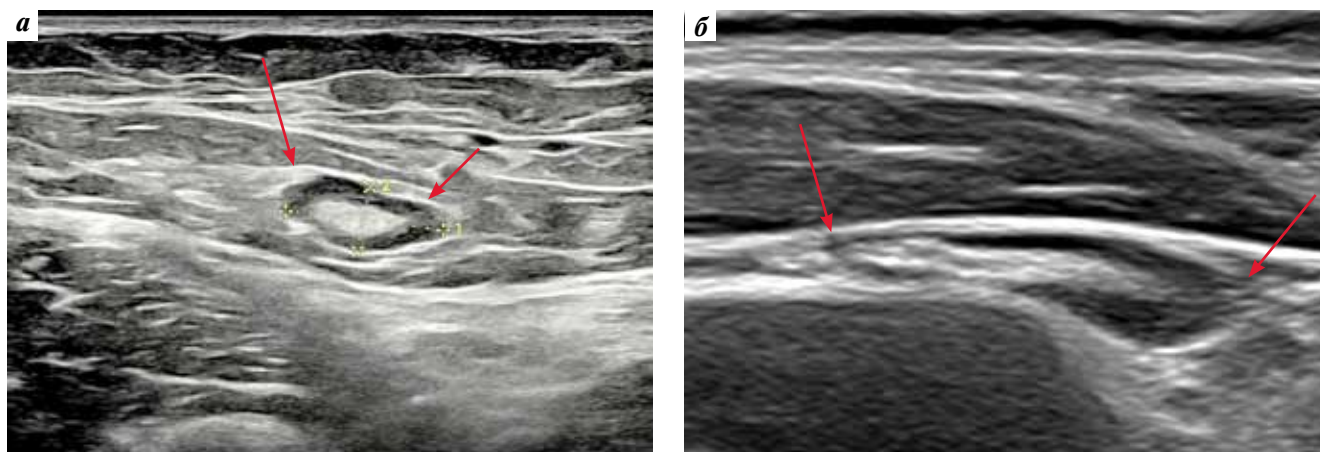


Рис. 1. Категория 1. Неизмененные лимфатические узлы (ЛУ): а – нормальная ультразвуковая картина ЛУ с сохранной дифференцировкой структур (обозначены стрелками), правильной формы, с ровными и четкими контурами; б – ЛУ плоской формы с сохранной дифференцировкой структур (обозначены стрелками)

Fig. 1. Category 1. Unchanged lymph nodes: а – а normal ultrasound picture of the lymph nodes with preserved differentiation of structures (indicated by arrows), regular shape, with smooth and clear contours; б – flat-shaped of the lymph nodes with preserved differentiation of structures (indicated by arrows)

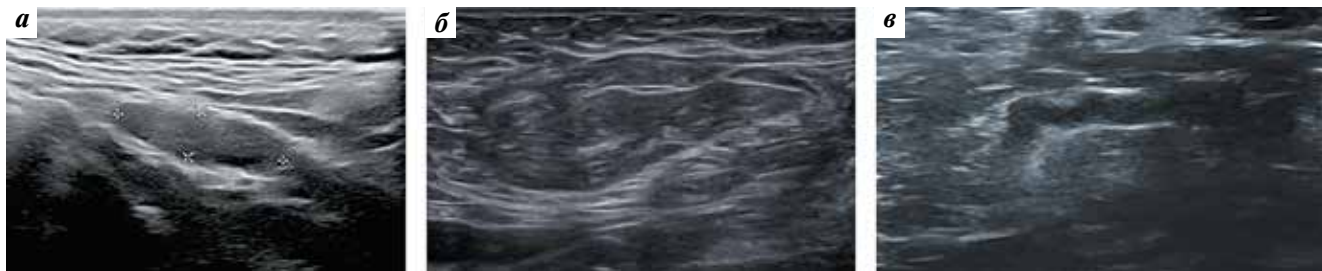


Рис. 2. Категория 2. Доброкачественные изменения лимфатических узлов (ЛУ): а – тонкий гипоехогенный ЛУ на шее во II уровне; б – аксиллярный ЛУ с неравномерным замещением жировой тканью (гипоехогенные зоны); в – паховый ЛУ с выраженной дольчатостью контуров

Fig. 2. Category 2. Benign changes in lymph nodes: а – thin hypoechoic lymph node on the neck at level II; б – axillary lymph node with uneven replacement by adipose tissue (hypoechoic zones); в – inguinal lymph node with pronounced lobulation of contours

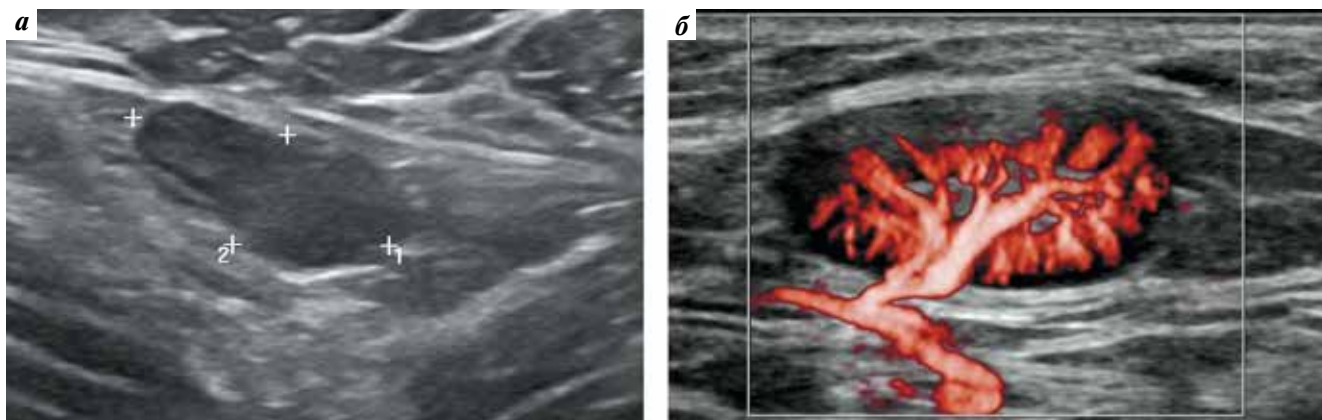


Рис. 3. Категория 3. Лимфатические узлы (ЛУ) с изменениями неопределенного характера: а – реактивный аксиллярный ЛУ гипоехогенной однородной структуры, овальной формы; б – равномерно усиленный сосудистый рисунок в ЛУ при остром мастите

Fig. 3. Category 3. Lymph node with changes of an indeterminate nature: а – reactive axillary lymph node of a hypoechoic homogeneous structure, oval shape; б – uniformly enhanced vascular pattern in the lymph node in acute mastitis

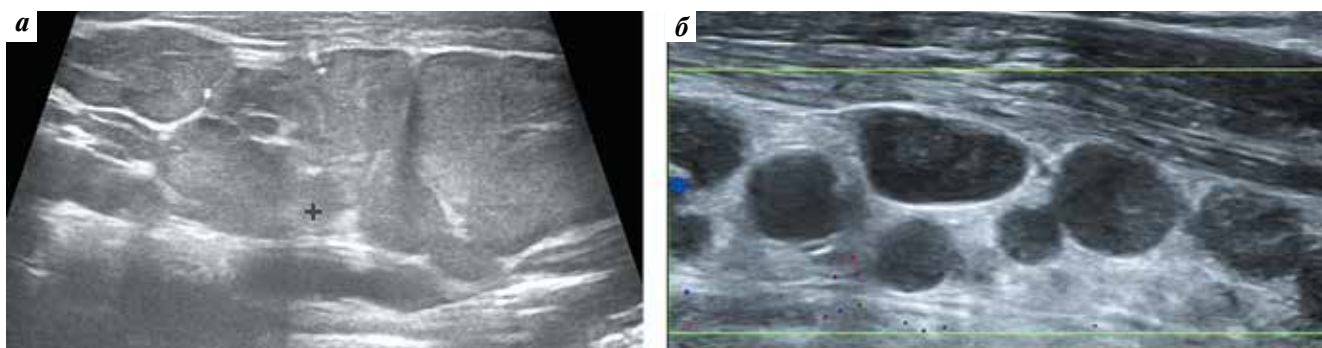


Рис. 4. Категория 4. Лимфатические узлы (ЛУ), подозрительные в отношении злокачественных изменений: а – мультинодулярность поражения ЛУ одной анатомической зоны; б – поражение шейных ЛУ при лимфопролиферативном процессе

Fig. 4. Category 4. Lymph nodes suspected of malignant changes: а – multinodularity of damage to lymph nodes of one anatomical zone; б – damage to the cervical lymph nodes (lymphoproliferation)

плоские ЛУ; аксиллярные и подмышечные – с выраженной дольчатостью (толщина коры при этом не превышает 0,3 мм) (рис. 2).

Категория 3. Неопределенный характер изменений (рис. 3): на фоне воспалительных или аутоиммунных процессов; при наличии В-симптомов; бессимптомное увеличение ЛУ; нет наличия риска метастазирования. Возможны короткие сроки наблюдения.

Категория 4. Подозрительные изменения: при подозрении на лимфопролиферативные заболевания; при наличии риска метастазирования (рис. 4). Требуется биопсия. Вид биопсии определяет клиницист!

Категория 5. Высокоподозрительные изменения (рис. 5): при наличии риска метастазирования (шаровидная форма; бугристые, лучистые контуры; нарушение дифференцировки; кистозные включения

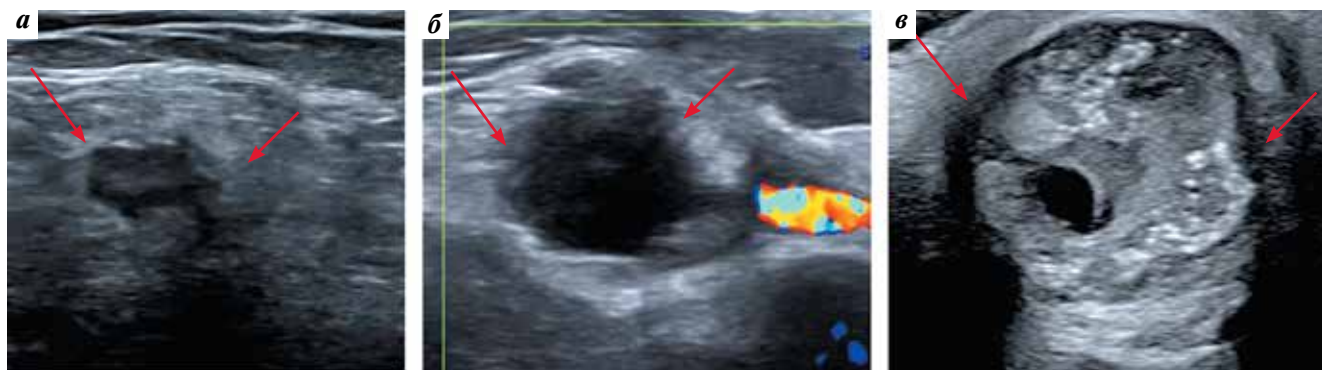


Рис. 5. Категория 5. Метастатическое поражение лимфатических узлов (обозначены стрелками): а — неправильная форма, неравномерно пониженная эхогенность; неровные, лучистые, бугристые контуры; б — неправильная форма, неравномерно пониженная эхогенность; неровные, лучистые, бугристые контуры; в — неравномерно пониженная эхогенность; жидкостные включения и кальцинаты в его структуре

Fig. 5. Category 5. Metastatic damage to the lymph nodes (indicated by arrows): а — irregular shape of the lymph nodes, unevenly reduced echogenicity; uneven, radiant, bumpy contours; б — irregular shape, unevenly reduced echogenicity; uneven, radiant, lumpy contours; в — unevenly reduced echogenicity; liquid inclusions and calcifications in its structure

и кальцинаты; гиперэхогенный ободок; прерывистость капсулы; периферический или смешанный тип кровотока). Требуется биопсия. Вид биопсии определяет клиницист!

Категория 6. Опухолевые изменения в лимфатических узлах злокачественной природы. Доказано цитологически и/или морфологически.

Заключение

Ультразвуковое исследование — ведущий метод оценки состояния ЛУ как на этапе первичной диагностики, так и на этапе мониторинга больных с различной патологией. В онкологии результаты обследования

ЛУ определяют стадию и наиболее эффективную тактику противоопухолевого лечения. Правильно проведенная дифференциальная диагностика, согласно выработанным категориям US NODE-RADS (русская версия), позволит более качественно оценивать результаты УЗИ, выделяя отдельные группы ЛУ для выполнения морфологических исследований и динамического наблюдения. Мы предлагаем провести широкое обсуждение предложенной российской версии классификации US NODE-RADS среди врачей различных специальностей, но прежде всего онкологов и специалистов лучевой диагностики, для выработки наиболее точной стратификации признаков.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Fischerova D., Garganese G., Reina H. et al. Terms, definitions and measurements to describe sonographic features of lymph nodes: consensus opinion from the Vulvar International Tumor Analysis (VITA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2021;57(6):861–79. DOI: 10.1002/uog.23617
2. Alamdaran S.A., Randian A., Rasouljan B. et al. Correlation of Sonographic Classification of Neck Adenopathy (A-RADS) and Malignancy. *Iran J Otorhinolaryngol* 2023;35(126):39–47. DOI: 10.22038/IJORL.2022.67255.3299
3. Qin L., Zhao C., Wang H. et al. Detection of inguinal lymph nodes is promising for the diagnosis of periprosthetic joint infection. *Front Cell Infect Microbiol* 2023;13:1129072. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1129072
4. Аллавердиева Г.Ф., Данзанова Т.Ю., Мудунов А.М. и др. Ультразвуковая оценка состояния периферических лимфатических узлов (обзор литературы). *Ультразвуковая классификация NODE-RADS (US). Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия* 2023;6(4):42–52. DOI: 10.37174/2587-7593-2023-6-4-42-52
5. Zhang M., Ahn R.W., Hayes J.C. et al. Axillary Lymphadenopathy in the COVID-19 era: what the radiologist needs to know. *Radiographics* 2022;42(7):1897–911. DOI: 10.1148/rg.220045
6. Ryu K.H., Lee K.H., Ryu J. et al. Cervical lymph node imaging reporting and data system for ultrasound of cervical lymphadenopathy: a pilot study. *AJR Am J Roentgenol* 2016;206(6):1286–91. DOI: 10.2214/AJR.15.15381
7. Bedi D.G., Krishnamurthy R., Krishnamurthy S. et al. Cortical morphologic features of axillary lymph nodes as a predictor of metastasis in breast cancer: *in vitro* sonographic study. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191(3):646–52. DOI: 10.2214/AJR.07.2460
8. Elsholtz F.H.J., Asbach P., Haas M. et al. Introducing the Node Reporting and Data System 1.0 (NODE-RADS): a concept for standardized assessment of lymph nodes in cancer. *Eur Radiol* 2021;31(8):6116–24. DOI: 10.1007/s00330-020-07572-4. Erratum in: *Eur Radiol*. 2021;31(9):7217. DOI: 10.1007/s00330-021-07795-z
9. Фисенко Е.П., Постнова Н.А., Ветшева Н.Н., Батухтина Е.В. Применение классификации BI-RADS при ультразвуковой мультипараметрической оценке образований молочной железы. — М.: СТРОМ, 2023. — 125 с.

- Fisenko E.P., Postnova N.A., Vetsheva N.N., Batukhtina E.V. Application of the BI-RADS classification in ultrasound multiparametric assessment of breast formations. Moscow: STROM, 2023. 125 p. (In Russ.).
10. Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Заболотская Н.В. и др. Применение шкалы TI-RADS в оценке степени злокачественности узлов щитовидной железы: методическое пособие. — М.: СТРОМ, 2020. — 65 с.
Fisenko E.P., Sych Yu.P. Zabolotskaya N.V. et al. Application of the TI-RADS scale in assessing the degree of malignancy of thyroid nodules. Toolkit. Moscow: STROM, 2020. 65 p. (In Russ.).
11. Гажонова В.Е. Новая система стандарта ультразвуковых исследований яичников образований для прогнозирования риска злокачественности опухоли. Акушерство и гинекология 2020;10:28–40. DOI: 10.18565/aig.2020.10.28-40
Gazhonova V.Ye. A new standard system for ultrasound imaging of ovarian masses for predicting the risk of tumor malignancy. Akusherstvo i ginekologiya = Obstetrics and Gynecology 2020;10:28–40. (In Russ.). DOI: 10.18565/aig.2020.10.28-40
12. Esen G. Ultrasound of superficial lymph nodes. Eur J Radiol 2006;58(3):345–59. DOI: 10.1016/j.ejrad.2005.12.039
13. Аллаhverдян Г.С., Чекалова М.А. Возможности ультразвукового исследования в диагностике патологии поверхностных лимфатических узлов. Ультразвуковая и функциональная диагностика 2011;1:77–84.
Allakhverdyan G.S., Chekalova M.A. Ultrasound diagnostics in superficial lymph nodes pathology. Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika = Ultrasound and Functional Diagnostics 2011;1:77–84. 2023;6(4):42–52. (In Russ.).
14. Аллавердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Шолохов В.Н., Романов И.С. Возможности комплексного ультразвукового исследования в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов шеи. Ультразвуковая и функциональная диагностика 2005;1:18–22.
Allakhverdiyeva G.S., Sinyukova G.T., Sholokhov V.N., Romanov I.S. Complex ultrasound investigation opportunities in diagnostics of metastatic lesion of the neck lymph nodes. Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika = Ultrasound and Functional Diagnostics 2005;1:18–22. (In Russ.).
15. Савельева Н.А. Ультразвуковая диагностика злокачественного поражения периферических лимфатических узлов. Практическая медицина. 2014; 3:135–138.
Savelyeva N.A. Ultrasound diagnosis of malignant lesion of peripheral lymph nodes. Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine 2014;3:135–8. (In Russ.).
16. Chung H.L., Le-Petross H.T., Leung J.W.T. Imaging updates to breast cancer lymph node management. Radiographics 2021;41(5):1283–99. DOI: 10.1148/rf.2021210053
17. Xing Z., Qiu Y., Yang Q. et al. Thyroid cancer neck lymph nodes metastasis: meta-analysis of US and CT diagnosis. Eur J Radiol 2020;129:109103. DOI: 10.1016/j.ejrad.2020.109103
18. Ковалева Е.В., Данзанова Т.Ю., Синюкова Г.Т. и др. Мультипараметрическая ультразвуковая диагностика измененных лимфатических узлов при первично- множественных злокачественных опухолях, включающих рак молочной железы и лимфому. Злокачественные опухоли 2018;8(4):37–44. DOI: 10.18027/2224-5057-2018-8-4-37-44
Kovaleva E.V., Danzanova T.Yu., Sinyukova G.T. et al. Multiparametric ultrasound diagnosis of metastatic and lymphoproliferative changes in lymph nodes in primary-multiple malignant tumors, including breast cancer and lymphoma. Zlokachestvennye opukholi = Malignant Tumours 2018;8(4):37–44. (In Russ.). DOI: 10.18027/2224-5057-2018-8-4-37-44
19. Трофимова Е.Ю. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов. SonoAce International 2008;18:59–64.
Trofimova E.Yu. Ultrasound examination of lymph nodes. SonoAce International 2008;18:59–64. (In Russ.).
20. Gupta A., Rahman K., Shahid M. et al. Sonographic assessment of cervical lymphadenopathy: role of high-resolution and color Doppler imaging. Head Neck 2011;33(3):297–302. DOI: 10.1002/hed.21448

Вклад авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Contributions. Article was prepared with equal participation of the authors.

ORCID авторов / ORCID of authors

Е.П. Фисенко / E.P. Fisenko: <https://orcid.org/0000-0003-4503-950X>
Г.Ф. Аллавердиева / G.F. Allakhverdiyeva: <https://orcid.org/0000-0001-5910-5892>
Т.Ю. Данзанова / T.Yu. Danzanova: <https://orcid.org/0000-0002-6171-6796>
В.Е. Гажонова / V.E. Gagonova: <https://orcid.org/0000-0003-4742-9157>
Е.В. Костромина / E.V. Kostromina: <https://orcid.org/0000-0002-4245-687X>
П.И. Лепэдату / P.I. Lepedatu: <https://orcid.org/0000-0001-7846-1788>
А.Н. Рябиков / A.N. Ryabikov: <https://orcid.org/0000-0001-9868-855X>
Н.В. Заболотская / N.V. Zabolotskaya: <https://orcid.org/0000-0003-3109-2772>
А.Н. Сенча / A.N. Sencha: <https://orcid.org/0000-0002-1188-8872>
Н.Н. Ветшева / N.N. Vetsheva: <https://orcid.org/0000-0002-9017-9432>
Г.Т. Синюкова / G.T. Sinyukova: <https://orcid.org/0000-0002-5697-9268>
Ф.Т. Хамзина / F.T. Khamzina: <https://orcid.org/0000-0002-6053-1466>
А.Н. Катрич / A.N. Katrich: <https://orcid.org/0000-0003-1508-203X>
М.Н. Буланов / M.N. Bulanov: <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>
Е.А. Бусько / E.A. Busko: <https://orcid.org/0000-0002-0940-6491>
В.В. Капустин / V.V. Kapustin: <https://orcid.org/0000-0002-3771-1354>
В.Н. Шолохов / V.N. Sholokhov: <https://orcid.org/0000-0001-7744-5022>
С.Н. Бердников / S.N. Berdnikov: <https://orcid.org/0000-0003-2586-8562>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Funding. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 30.06.2024. **Принята к публикации:** 08.08.2024. **Опубликована онлайн:** 04.09.2024.
Article submitted: 30.06.2024. **Accepted for publication:** 08.08.2024. **Published online:** 04.09.2024.