

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ NODE-RADS (US)

Г.Ф. Аллахвердиева<sup>1</sup>, Т.Ю. Данзанова<sup>2,3</sup>, А.М. Мудунов<sup>1</sup>, М.Н. Буланов<sup>4,5</sup>, В.Н. Шолохов<sup>2</sup>, Г.Т. Синюкова<sup>2</sup>, В.Е. Гажонова<sup>6</sup>, Е.А. Зубарева<sup>3</sup>, С.Н. Бердников<sup>2</sup>, П.И. Лепэдату<sup>2</sup>, Е.А. Гудилина<sup>2</sup>, Е.Л. Дронова<sup>2</sup>, А.Ф. Бацев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Клинический онкологический госпиталь «Лапино-2» группы компаний «Мать и дитя»; Россия, Московская область, Одинцовский р-н, д. Лапино, 1-е Успенское шоссе, 111.

<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24.

<sup>3</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России; Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1.

<sup>4</sup> Областная клиническая больница; Россия, 600023, Владимир, Судогодское шоссе, 41.

<sup>5</sup> Институт медицинского образования Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого; Россия, 173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, 41.

<sup>6</sup> Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии Центральной государственной медицинской академии Управления делами Президента РФ; Россия, 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко, 19, с.1А.

Контакты: Аллахвердиева Гонча Фаридовна, goncha06@rambler.ru

### Реферат

В статье представлено согласованное мнение специалистов, занимающихся ультразвуковым исследованием, компьютерной и магнитно-резонансной томографией периферических, брюшных и забрюшинных лимфатических узлов, а также онкологов — авторов клинических рекомендаций Российского общества специалистов по опухолям головы и шеи, сформированное на основе анализа современных литературных источников, посвященных проблеме оценки состояния лимфатических узлов. Цель публикации состоит в том, чтобы привести к единым стандартам ультразвуковые термины при описании лимфатических узлов, внедрить в практику ультразвукового исследования систему Node-RADS, улучшить взаимопонимание между диагностами и клиническими врачами в интерпретации результатов ультразвукового исследования в оценке состояния лимфатических узлов, оптимизировать работу врачей ультразвуковой диагностики первичного звена.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, лимфатические узлы, классификация Node-RADS

**Для цитирования:** Аллахвердиева Г.Ф., Данзанова Т.Ю., Мудунов А.М., Буланов М.Н., Шолохов В.Н., Синюкова Г.Т., Гажонова В.Е., Зубарева Е.А., Бердников С.Н., Лепэдату П.И., Гудилина Е.А., Дронова Е.Л., Бацев А.Ф. 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

### Введение

Оценка степени риска злокачественных изменений в лимфатических узлах (ЛУ) при метастатическом поражении и лимфопролиферативных заболеваниях имеет важное клиническое и прогностическое значение, определяет объем хирургического вмешательства и тактику лечения.

Цель публикации состоит в том, чтобы привести к единым стандартам ультразвуковые термины при описании ЛУ, внедрить в практику УЗИ систему Node-RADS, улучшить взаимопонимание между диагностами и клиническими врачами в интерпретации результатов УЗИ в оценке состояния ЛУ, оптимизировать работу врачей ультразву-

ковой диагностики первичного звена. Отсутствие стандартизированной номенклатуры для описания изображения ЛУ затрудняет сравнение результатов различных ультразвуковых исследований из разных медицинских учреждений.

В феврале 2021 г. была опубликована классификация Node Reporting and Data System 1.0 (Node-RADS), предложенная группой авторов как согласованное мнение, предназначенная для стандартизированной оценки ЛУ при раке на основе концепции RADS [1]. Как правило, системы RADS включают шкалу типа Лайкерта для оценки вероятности наличия основного заболевания. BI-RADS хорошо зарекомендовал себя для отчетов о выяв-

лении рака молочной железы с помощью рентгеновской маммографии (МГ). Классификация, или шкала, BI-RADS предложена в конце 1990-х гг. Американским обществом радиологов для стандартизации оценки результатов рентгеновской маммографии по степени риска наличия злокачественных новообразований молочной железы. В дальнейшем данная классификация была распространена на оценку результатов МРТ и УЗИ. Первая редакция BI-RADS появилась в 1992 г. и была посвящена только маммографии. В 2003 г. вышла 4-я редакция BI-RADS-МГ, 1-я редакция BIRADS-УЗИ и 1-я редакция BIRADS-MPT [2].

Поскольку рентгенологические, ультразвуковые и МРТ-характеристики выявленных различных патологических процессов в молочной железе отличались качественно и количественно, то прямой перенос рентгенологических характеристик на ультразвуковые и магнитно-резонансные изображения невозможен. Возникла необходимость разработать и установить характеристики для каждого диагностического метода. Однако, во всех методах сохраняется общий принцип разделения изображений на категории 6+1. На сегодняшний день система BI-RADS успешно используется для трактовки полученных данных при проведении УЗИ молочных желез [3].

Классификация Node-RADS позволяет устранить отсутствие консенсуса в оценке поражения лимфатических узлов раком и удовлетворить растущий спрос на структурированные отчеты о вероятности вовлечения ЛУ в опухолевый процесс. Такая система позволит улучшить понимание клиницистами ультразвуковых критериев и избежать повторных и дополнительных исследований с привлечением методов, несущих лучевую нагрузку, а также ускорить диагностический алгоритм.

Особенно важна пятибалльная система оценки риска метастатического поражения ЛУ на уровне первичного амбулаторного звена, где не всегда присутствует онкологическая настороженность специалистов, знание клинического течения и принципов метастазирования того или иного онкологического заболевания. Оценка патологических изменений в ЛУ по цифровой пятибалльной шкале позволит отфильтровать пациентов на уровне первичного звена для последующей более углубленной диагностики в специализированных учреждениях и уменьшить нагрузку на онкологические диспансеры.

### Классификация Node-RADS для РКТ и МРТ

Node Reporting and Data System 1.0 (Node-RADS) классифицирует степень подозрения метастатического, специфического поражения ЛУ

при солидных опухолях и лимфопролиферативных заболеваниях на основе полученных результатов визуализации методом РКТ и МРТ.

Простые определения для двух предложенных категорий оценки «размер» и «конфигурация» объединены в категории оценки от 1 («очень низкая вероятность») до 5 («очень высокая вероятность»). Эта система подсчета подходит для оценки вероятного поражения ЛУ на РКТ и МРТ. Ее можно применять в любой анатомической области, а также в регионарных и нерегионарных ЛУ в зависимости от локализации первичной опухоли. Для этого рентгенолог руководствуется трехуровневой блок-схемой. Уровни 1 и 2 относятся к двум основным критериям визуализации: «размеру» и «конфигурации». Уровень 3 предоставляет результирующую оценку Node-RADS. Категории, определения и признаки соответствующих критериев также приведены на блок-схеме (рис. 1).

По классификации Node-RADS предложено три категории ЛУ: нормальные, увеличенные и массивные. Нормальные ЛУ: диаметр по короткой оси составляет менее 10 мм. Исключениями являются паховые ЛУ — диаметр по короткой оси составляет менее 15 мм; лицевые, околоушные, ретроаурикулярные, затылочные, заглоточные, передние яремные, ретрокруральные, сердечно-диафрагмальные, брыжеечные, запираательные и мезоректальные ЛУ — диаметр по короткой оси составляет более 5 мм. Увеличенные ЛУ: больше чем нормальные, но не массивные: увеличение размера по сравнению с предыдущей категорией — не менее 2 мм по короткой оси. Массивные ЛУ: с наибольшим диаметром не менее 30 мм в любом измерении. (соответствует N<sub>2</sub> TNM) Согласно классификации Node-RADS, созданной для оценки по РКТ и МРТ, конфигурация ЛУ характеризуется сочетанием формы, контуров и структуры ЛУ.

Признаками доброкачественности считаются ЛУ любой формы с сохранением жировых ворот, или бобовидная и продолговатая форма с утратой жировой ворот, с гладкими ровными контурами, однородной структуры. Наличие неровных контуров, округлой формы, а также гетерогенной структуры с участками некроза являются признаками недоброкачественности ЛУ, получающими от 1 до 3 баллов при оценке в системе Node-RADS.

При наличии специфических изменений в структуре таких как кистозные изменения (при ассоциированном с вирусом папилломы человека (ВПЧ) плоскоклеточном раке, раке щитовидной железы и несеминомной герминогенной опухоли), кальцификация (при раке щитовидной железы), муцинозная структура (муцинозная аденокарцинома), присваивают 3 балла при оценке

Node-RADS 1.0: Стандартизированная оценка лимфатических узлов при раке

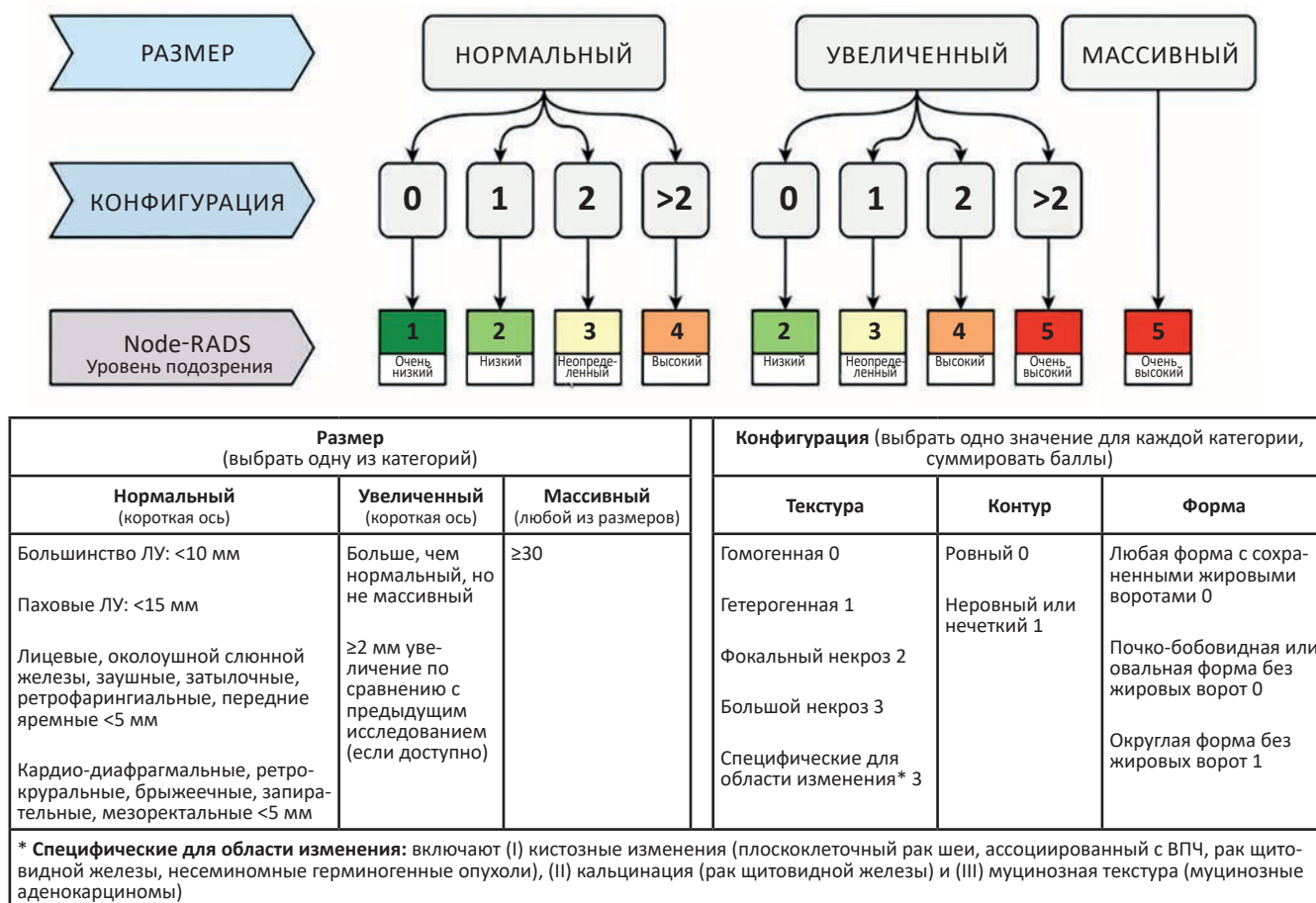


Рис. 1. Блок-схема Node-RADS с кратким описанием критериев оценки лимфатических узлов (перевод таблицы Андрея Мещерякова)

Fig. 1. Node-RADS flowchart with summary of lymph node scoring criteria (translated by Andrey Meshcheryakov)

степени риска злокачественности, то есть такие изменения являются значимыми признаками злокачественности.

Авторы публикации [1] исключили из этой системы позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ), чтобы не усложнять классификацию, также был исключен метод УЗИ из-за несовпадения критериев с РКТ и МРТ. Однако авторы полагают, что как и в существующих RADS, сферу применения системы можно расширить при наличии дополнительных данных. Являясь по сути первыми в разработке классификации Node-RADS, авторы видят будущие направления в необходимости периодической ее модификации с учетом результатов новых независимых проспективных исследований, которые могут включать в себя дополнительные функции визуализации [1].

### Ультразвуковые критерии оценки состояния периферических лимфатических узлов

Ультразвуковой метод в оценке состояния ЛУ, в особенности, периферических регионарных зон

в сочетании с тонкоигльной аспирационной биопсией (ТАБ) остается одним из ведущих методов исследования. На сегодняшний день необходимость в структурированных протоколах, стандартизации описания ЛУ остается актуальной.

Для внедрения ультразвуковой классификации Node-RADS необходимо с одной стороны адаптировать ультразвуковые критерии к системе RADS, с другой — использовать систему RADS структурирования ультразвуковых критериев оценки. Успех применения системы BI-RADS и TI-RADS в ультразвуковой диагностике является оптимистичным примером применения стандартизированных протоколов в диагностическом алгоритме при опухолях молочных и щитовидной желез.

В данной публикации мы предлагаем обзор существующих ультразвуковых критериев оценки метастатически измененных и неизменных лимфатических узлов, выбор наиболее важных критериев для создания ультразвуковой классификации Node-RADS.

## Паховые лимфатические узлы

В октябре 2020 г. вышла публикация консенсусного мнения группы международного анализа опухолей вульвы (VITA), где были подробно представлены ультразвуковые изображения паховых лимфатических узлов при наличии или отсутствии патологических изменений, а также термины для ультразвукового описания критериев тех или иных признаков [4]. Проведена 11-этапная оценка состояния ЛУ в В-режиме и с применением доплеровских методик для определения степени васкуляризации и типов кровотока в структуре ЛУ. Это наиболее полная современная ультразвуковая классификация критериев для оценки изображений ЛУ на сегодняшний день.

На основе этой оценки было выделено четыре типа изображения паховых лимфатических узлов: неизменные, реактивные, постреактивные и метастатические ЛУ. Каждый тип изображения объединил в себе наиболее характерные для этой группы ЛУ критерии, которые были установлены в ходе 11-этапной оценки. Авторы исследования указывают, что данные критерии и классификация могут быть применены для всех других периферических, а также внутрибрюшных и забрюшинных ЛУ.

Классификация группы международного анализа опухолей вульвы VITA предполагает привести описание ЛУ к единой терминологии, чтобы повысить воспроизводимость ультразвукового метода, уменьшить операторозависимость и привести к стандартизации ультразвуковых протоколов. Однако данная публикация является переводной, и термины, использованные для описания структуры и конфигурации ЛУ, отличаются в зависимости от того переводчика, который переводил текст. Таким образом, используя термины классификации VITA при переводе на русский язык, необходимо также достигнуть консенсуса и устранить разночтения в русскоязычной терминологии.

Итак, как было сказано выше, по классификации VITA выделяют 4 типа изображения ЛУ: неизменные, реактивные, постреактивные и метастатические. Каждый тип ЛУ объединяет наиболее часто встречающиеся патогномоничные признаки:

**1 тип.** Неизменные (нормальные) ЛУ/ Non-metastatic (non-infiltrated) lymph nodes Normal lymph node. Для неизменных ЛУ наиболее характерными признаками и их сочетанием являются небольшой размер, продолговатая форма с сохранением гиперэхогенного мозгового слоя, окруженного гомогенным гипозоногенным корковым слоем, который прерывается гиперэхо-

генными воротами, переходящими в прилежащую перинодальную жировую ткань. Наиболее частый вариант васкуляризации — воротный кровоток.

**2 тип.** Реактивные ЛУ / Reactive lymph node. Реактивные ЛУ имеют продолговатую форму с сохранением гиперэхогенного мозгового вещества и ворот, с равномерным concentрическим диффузным утолщением коркового слоя. При цветовом или энергетическом доплеровском картировании кровотока в реактивных ЛУ усилен при сохранении центрального распределения сосудов от ворот к периферии (воротный кровоток).

**3 тип.** Постреактивные ЛУ/ Postreactive lymph node. Постреактивные ЛУ характеризуются наличием симптома жировых ворот, то есть широких ворот с прикорневым оттоком, увеличенным центральным гиперэхогенным мозговым веществом и тонкой корой. С возрастом корковое вещество часто истончается, а мозговое становится шире. Вследствие жирового замещения и заживления после воспаления, в постреактивном ЛУ можно наблюдать умеренно гипозоногенную зону, соответствующую чисто жировой ткани. Этот гипозоногенный центр всегда отделен от гипозоногенной коры гиперэхогенной линией (фиброваскулярной тканью), что приводит к появлению симптома «бутерброда». Этот вид не всегда является следствием жировой инволюции; это может быть нормальный вариант ЛУ в паховой и подмышечной областях, но никогда в области головы и шеи.

**4 тип.** Метастатические ЛУ/ Metastatic (infiltrated) lymph nodes. Метастатические ЛУ характеризуются измененной формой и утолщением коркового слоя, которое может быть эксцентричным при частичной опухолевой инфильтрации. Также может отмечаться смещение ворот и мозгового слоя к периферии. Эхогенность коркового слоя неоднородная или крайне гипозоногенная в сравнении с окружающими тканями. Нарушение целостности капсулы ЛУ, слияние ЛУ между собой с образованием конгломератов и наличие трансапсулярного кровотока являются патогномоничными признаками для метастатических ЛУ.

Таким образом, ЛУ, относящиеся к типу «неизменные» в классификации VITA, могли бы быть отнесены в Node-RADS к категории 1, реактивные и постреактивные ЛУ — к категории 2, ЛУ с патогномоничными признаками метастатического поражения, специфического поражения при лимфо-пролиферативном заболевании или сочетающие в себе несколько признаков наиболее характерных



для метастазов — к категории 4 и 5. ЛУ, по изображению которых невозможно их однозначно отнести к одной из 4 групп классификации VITA и которые сочетают в себе признаки доброкачественности и злокачественности, возможно объединить в категорию 3 — «сомнительные». Однако в классификации VITA при установке одного из четырех типов изображения остается неясным, к какой группе относить ЛУ, сочетающие в себе признаки из разных типов. Это то, с чем сталкиваются специалисты УЗИ в каждодневной работе. Один и тот же ЛУ может сочетать в себе признаки реактивных изменений и метастатического поражения. Остаются открытыми вопросы, как отразить в протоколе ультразвукового исследования степень онкологической обеспокоенности, а также как перечисление ультразвуковых признаков сделать понятным для клиницистов, как обозначить стратификацию риска злокачественных изменений в ЛУ, есть ли необходимость в рутинном УЗИ оценивать все критерии, предложенные VITA, целесообразно ли объединять ультразвуковые признаки ЛУ различных периферических областей (шейно-надключичные, подмышечные, пахово-бедренные).

Fragomeni et al в 2023 г. опубликовали результаты своего исследования Morphonode, целью которого было создание надежной мультимодальной модели на основе машинного обучения для распознавания метастатических и неметастатических паховых ЛУ у пациентов с раком вульвы [5]. Использование нейросетей и искусственного интеллекта для оценки патологических состояний уже успешно применялись в диагностике гинекологического рака, оценке подмышечных ЛУ у пациентов с раком молочной железы, шейных ЛУ при раке щитовидной железы с применением УЗИ, а также РКТ, МРТ и ПЭТ/КТ [6–12].

В исследование Morphonode были включены женщины с гистологическим диагнозом инвазивного рака вульвы (первичная опухоль или рецидив), которые были кандидатами на паховую лимфодиссекцию. Все ультразвуковые параметры паховых ЛУ проспективно собирались в заранее заданной электронной форме в соответствии с действующей номенклатурой международного консенсуса по терминам и определениям, опубликованной группой VITA. Среди ультразвуковых признаков метастатического поражения толщина коры ЛУ более 3,5 мм и длина короткой оси свыше 7,4 мм продемонстрировали высокие статистические показатели (площадь под ROC-кривой (AUC)) состав их 79,3, 95 и 79,1, 95 % соответственно, а отрицательная прогностическая ценность (NPV) —

85,0, 95 %, при доверительном интервале (ДИ) 78,6–90,7 для них обоих.

Параметры толщины мозгового вещества и размер длинной оси были исключены, так как не влияли на классификацию. Короткая ось и толщина кортикального слоя были значимыми предикторами прогноза и предикторами риска метастазов в ЛУ; следовательно, их приоритет был необходимым. Отсутствие признаков мозгового вещества, наличие перинодального гиперэхогенного кольца, нарушение целостности капсулы также были хорошими прогностическими факторами и значимыми предикторами риска, поэтому их приоритет был очень высоким. Остальные шесть ультразвуковых параметров (эхогенность, очаговые внутриузловые включения, локализация сосудистого кровотока, утолщение коркового слоя, структура сосудистого кровотока, искажение корково-медуллярной границы) имели высокий приоритет и являлись достаточно хорошими предикторами прогноза и хорошими предикторами риска метастатического поражения.

Группирование ЛУ, форма и интенсивность кровотока имели низкую приоритетность для прогноза [5].

#### **Подмышечные лимфатические узлы**

Наиболее частой причиной метастатического поражения подмышечных ЛУ является рак молочной железы. По данным Radiopeadia, выделены следующие ультразвуковые признаки метастатического поражения подмышечных ЛУ, каждый из которых является достоверно значимым [13]:

1. Кортикальное утолщение (более 3 мм) с очаговыми выпуклостями или без них (особенно асимметричное, неравномерное или неоднородное). Это важный признак, который стал основополагающим, он описан в исследовании Bedi et al в 2008 г., затем и другими исследователями [14–16]:
  - I тип — гиперэхогенный ЛУ, кора не видна;
  - II тип — тонкий гипоэхогенный корковый слой (менее 3 мм);
  - III тип — гипоэхогенная кора толщиной более 3 мм, диффузное, но симметричное, корковое утолщение;
  - IV тип — генерализованная дольчатая гипоэхогенная кора;
  - V тип — очаговая гипоэхогенная корковая долька;
  - VI тип — полностью гипоэхогенный узел с замещением ворот [14, 17].
2. Полная или частичная утрата или разрушение центральных жировых ворот (положительная

прогностическая ценность (PPV — 58–97 %) [14, 18].

3. Полная или частичная замена ЛУ нечеткой или неравномерной массой.
4. Округлая форма или неровные края.
5. Соотношение размеров длинной и короткой оси менее 2.
6. Наличие аномального периферического кровотока (признаки 3–6 относятся к умеренно подозрительными [14, 19]).
7. Микрокальцификации в ЛУ, схожие с первичной опухолью.
8. ЛУ с нечеткими или игольчатыми краями и перинодальная инфильтрация, экстраодальное распространение (прогноз плохой) [14, 20].

### **Лимфатические узлы шеи**

ЛУ шеи — это наиболее сложная группа, так как в шейно-надключичную область метастазируют опухоли различной локализации головы и шеи. Также на шее встречаются метастазы рака щитовидной и околоушных желез, специфические проявления при лимфопролиферативных заболеваниях, туберкулезе, а также отдаленные метастазы опухолей желудка, почек, яичников и др. Однако до 90 % всех опухолей данной локализации имеют плоскоклеточное строение.

Ahuja et al на основе собственных исследований, а также на результатах других исследований выделил наиболее значимые ультразвуковые признаки метастатического поражения шейных ЛУ, которые используются и в настоящее время большинством специалистов [21]. К наиболее часто встречаемым признакам метастатических изменений в ЛУ шеи относятся:

- соотношение размеров короткой и длинной осей менее 0,5 [22–25];
- четкая граница, (нечеткие границы больше характерны для доброкачественных изменений, но могут указывать также на внекапсулярное распространение опухоли) [21, 26, 27];
- пониженная эхогенность относительной мышечной ткани (гиперэхогенные ЛУ характерны для метастазов щитовидной железы) [22, 28–31];
- кистозный некроз (также характерен при туберкулезе) [32–35];
- кальцификация (при опухолях щитовидной железы) [34, 36];
- периферическая васкуляризация [37–41];
- вспомогательные признаки, встречаемость которых возможна не только при метастатическом поражении: размер ЛУ (не может быть использован как критерий для того, чтобы отличить реактивные ЛУ от метастатических),

круглая форма (нельзя использовать как единственный параметр), наличие или отсутствие эхогенных ворот не может использоваться в качестве единственного критерия при оценке шейных ЛУ, матирование или слияние ЛУ (может встречаться помимо метастазов при туберкулезе, постлучевом отеке)[21].

Для лимфом наиболее важными признаками специфического поражения ЛУ являются: псевдокистозный вид, кистозный некроз, кальцификация, смешанная васкуляризация (наличие воротного и периферического кровотока) [21]. Метастазы меланомы могут локализоваться в самых различных периферических областях в зависимости от локализации первичного очага. К наиболее значимым ультразвуковым признакам метастазов меланомы в региональные ЛУ являются шарообразная форма, потеря центрального гиперэхогенного сигнала и усиление периферического кровотока [42, 43]. Как показало исследование, проведенное Аллахвердян Г.С. и соавт., к прямым УЗ-признакам относятся: наличие округлых гипоэхогенных включений в структуре ЛУ; локальная деформация внутреннего контура краевого синуса; наличие аваскулярных зон в структуре ЛУ на фоне усиленного кровотока [44].

### **Разработка классификации RADS для шейных лимфатических узлов**

Первой попыткой создания структурированной ультразвуковой пятибалльной системы классификации CLN-RADS (Cervical Lymph Node Imaging Reporting and Data System) для ЛУ шеи стало пилотное исследование Ryu et al в 2016 г. [45]. Были выявлены достоверно значимые признаки метастатического поражения ЛУ шеи в серошкальном режиме и с применением эластографии. К ультразвуковым признакам злокачественных изменений относились округлая форма — 71,6 % против 40,7 %,  $p < 0,001$ ; отсутствие гиперэхогенных ворот — 81,7 % против 28,6 %,  $p < 0,001$ ; наличие кальцификации — 19,3 % против 3,8 %,  $p < 0,001$ ; периферический или смешанный сосудистый рисунок — 78 % против 26,4 %,  $p < 0,001$ ; наличие жесткого компонента в структуре ЛУ с применением эластографии и эластометрии по шкале RTE (Real-Time Tissue Elastography) — 64,2 % против 24,7 %;  $p < 0,001$  по сравнению с четырехбалльной системой оценки (от 10 до 90 %) жесткого компонента.

Другие признаки, такие, как граница, гиперэхогенность ворот, грубый некроз, сосудистый рисунок, не имели достоверно значимых различий доброкачественных и злокачественных изменений. Однако использование сложного программ-

ного обеспечения для проведения эластографии и эластометрии, требующее определенного навыка врачей УЗИ, в рутинном исследовании нецелесообразно как в случае с метастазами рака молочной железы, так и при плоскоклеточном раке головы и шеи, поскольку не отвечает практическим требованиям, которые ожидаются от применения пятибалльной шкалы оценки с использованием системы Node-RADS.

### Ультразвуковая оценка Node-RADS(US)

В предложенной ультразвуковой классификации Node-RADS мы попытались объединить наиболее важные критерии из обеих предшествующих публикаций, сохраняя общие принципы присуждения баллов от 1 до 5 в оценке степени риска злокачественности ЛУ.

В табл. 1 выделены наиболее часто встречаемые ультразвуковые признаки ЛУ при различных локализациях метастазов, лимфоме, меланоме и доброкачественных изменениях. Для неизмененных ЛУ шейной, подмышечной и паховой областей наиболее характерными признаками и их сочетанием являются небольшой размер, продолговатая форма, сохранение гиперэхогенного

мозгового слоя, окруженного гомогенным гипоэхогенным корковым слоем, который прерывается гиперэхогенными воротами, переходящими в прилежащую перинодальную жировую ткань. Наиболее частый вариант васкуляризации — воротный кровоток [46–49].

Метастатически измененные ЛУ имеют много общих признаков злокачественности независимо от принадлежности к той или иной периферической области. Не забывая об отдельных специфических особенностях, имеет смысл объединить все периферические ЛУ в единую классификацию для их оценки. Для ЛУ 1, 2 и 3 типов классификации VITA отношение размеров длинной оси (L) к короткой (S) не менее 2 — признак доброкачественности, а для типа 4 L/S менее 2 — признак злокачественности [4, 50]. Несмотря на то, что многие авторы в своих исследованиях выделяют критерий соотношения длинной и короткой оси S/L как значимый, исследование Morphonode считает критерий длинной оси неинформативным [5]. Так как критерий S/L отсутствует в существующей классификации Node-RADS, и вычисление соотношения усложняет классификацию, мы решили использовать только критерий формы и толщины

Таблица 1

### Характерные ультразвуковые признаки ЛУ в зависимости от заболевания

#### Characteristic ultrasound signs of lymph nodes depending on the disease

	Шейно- надключичные мтс	Подмышечные мтс	Паховобедрен- ные мтс (VITA + Morphonode)	Лимфома	Меланома	Доброкаче- ственные из- менения
Толщина кортикального слоя	++++	++++	++++			++++
Утрата жировых ворот	++	++++	++		++++	
Округлая форма	+++	+++	++		++++	
Продолговатая форма		++				++++
Неровный игольчатый край	++++	++++	++++			
Микрокальцинаты	++++	++++				
Кистозный некроз	+++			++++		
Кортикальное утолщение более 3 мм		++++	++			
Воротный кровоток				+++		++++
Периферическая (аномальная) васкуляризация	+++	+++	+++	+++	++++	
Перинодальное гиперэхогенное кольцо			+++			
Отсутствие мозгового вещества			+++			
Гиперэхогенное мозговое вещество						++++
Нарушение целостности капсулы	++++		+++			
Общая эхогенность (псевдокистозный некроз)	++++		+++	++++	++++	
Гипоэхогенный корковый слой						++++

коркового слоя [22–25, 50, 51]. В результате была получена следующая классификация

**Node-RADS(US) 1** — «доброкачественные» неизмененные ЛУ небольшого размера продолговатой бобовидной формы с тонким равномерным корковым слоем, наличие гиперэхогенных жировых ворот и мозгового слоя. Видимый кровоток отсутствует или минимальный, тип васкуляризации — воротный.

Для подмышечных ЛУ кора не видна или тонкий гипоехогенный корковый слой (менее 3 мм).

**Тактика:** скрининговое обследование согласно возрасту.

**Node-RADS(US) 2** — «доброкачественные» — реактивные и постреактивные ЛУ, бобовидной формы с сохранением равномерного или дольчатого коркового слоя однородной гомогенной или гетерогенной структуры (симптом «песка»), возможно концентрическое утолщение коры, частичное замещение мозгового слоя и исчезновение гиперэхогенных жировых ворот. Видимый кровоток определяется любой интенсивности, тип васкуляризации — воротный. Для подмышечных ЛУ характерна гипоехогенная структура коркового слоя с толщиной более 3 мм в виде диффузного, но симметричного коркового утолщения. Изменения сопровождаются анамнезом перенесенных воспалительных изменений, вирусной инфекции.

**Тактика:** контрольное обследование через 2–4 нед или после окончания противовоспалительного лечения.

**Node-RADS(US) 3** — «сомнительные» ЛУ: увеличены в размере от предыдущего исследования, не менее 2 мм по короткой оси (но могут быть не увеличены), продолговатой или округлой формы, гетерогенность структуры без специфических включений (кистозные изменения, кальцификации, микрокистозная и муцинозная структура), очаговое или эксцентрическое утолщение коры, появление единичных транкапсулярных сосудов. Для подмышечных ЛУ характерна генерализованная дольчатая гипоехогенная кора более 3 мм.

**Тактика:** ТАБ под контролем УЗИ, биопсия или динамический контроль — зависит от влияния полученных результатов морфологического исследования на дальнейшую стратегию диагностических или лечебных мероприятий.

**Node-RADS(US) 4** — ЛУ любого размера или не менее 3 см, округлая или шиповидная форма, гетерогенная структура, наличие кистозных включений, утрата жировых ворот и гиперэхогенного мозгового слоя, комбинированный тип кровотока.

Для подмышечных ЛУ характерен очаговый гипоехогенный корковый слой.

**Тактика:** ТАБ под контролем УЗИ, биопсия с получением морфологической верификации диагноза.

**Node-RADS(US) 5** — ЛУ любого размера или не менее 3 см в любом измерении, округлая или шиповидная форма, утрата жировых ворот и гиперэхогенного мозгового слоя, гетерогенная структура за счет специфических включений (кистозные изменения, кальцификации, микрокистозная и муцинозная структура), нарушение целостности капсулы, слияние в конгломерат, транкапсулярный тип кровотока, выраженная васкуляризация. Для подмышечных ЛУ: полностью гипоехогенный узел с замещением ворот

**Тактика:** Морфологическая верификация диагноза.

**Node-RADS(US) 6** — Метастатическое или специфическое поражение ЛУ при лимфопролиферативном заболевании, доказано цитологически и/или морфологически.

## Выводы

Предложенная ультразвуковая классификация Node-RADS(US) является первым пилотным вариантом, который может быть применен в практической работе, позволит улучшить взаимопонимание между специалистами ультразвуковой диагностики первичного звена и специализированных онкологических учреждений, а также между диагностами и клиницистами, даст возможность клиницистам четко разработать тактику лечения, основываясь на диагностическом исследовании. Данная классификация в дальнейшем, возможно, потребует внесения новых данных, связанных с новыми результатами исследований, но уже сейчас на данном этапе позволит улучшить взаимопонимание между диагностами и клиническими врачами в интерпретации результатов УЗИ в оценке состояния лимфатических узлов.

## Список литературы / References

1. Elsholtz FHJ, 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 Aug;31(8):6116–24. DOI: 10.1007/s00330-020-07572-4.
2. Magny SJ, Shikhman R, Keppke AL. Breast Imaging Reporting and Data System. 2023 Aug 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 29083600.
3. Ryu KH, Lee KH, 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 Jun;206(6):1286–91. DOI: 10.2214/AJR.15.15381.



4. 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 Jun;57(6):861-79. DOI: 10.1002/uog.23617.
5. Fragomeni SM, Moro F, Palluzzi F, et al. Evaluating the Risk of Inguinal Lymph Node Metastases before Surgery Using the Morphonode Predictive Model: A Prospective Diagnostic Study in Vulvar Cancer Patients. *Cancers (Basel).* 2023 Feb 9;15(4):1121. DOI: 10.3390/cancers15041121.
6. Moro F, Albanese M, Boldrini L, et al. Developing and validating ultrasound-based radiomics models for predicting high-risk endometrial cancer. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022 Aug;60(2):256-68. DOI: 10.1002/uog.24805.
7. Christiansen F, Epstein EL, Smedberg E, et al. Ultrasound image analysis using deep neural networks for discriminating between benign and malignant ovarian tumors: comparison with expert subjective assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021 Jan;57(1):155-63. DOI: 10.1002/uog.23530.
8. Chiappa V, Interlenghi M, Salvatore C, et al. Using rADi-oMics and machine learning with ultrasonography for the differential diagnosis of myometrial tumors (the ADMiRAL pilot study). *Radiomics and differential diagnosis of myometrial tumors. Gynecol Oncol.* 2021 Jun;161(3):838-44. DOI: 10.1016/j.ygyno.2021.04.004.
9. Zheng X, Yao Z, Huang Y, et al. Deep learning radiomics can predict axillary lymph node status in early-stage breast cancer. *Nat Commun.* 2020 Mar 6;11(1):1236. DOI: 10.1038/s41467-020-15027-z.
10. Tahmasebi A, Qu E, Sevrakov A, et al. Assessment of Axillary Lymph Nodes for Metastasis on Ultrasound Using Artificial Intelligence. *Ultrason Imaging.* 2021 Nov;43(6):329-36. DOI: 10.1177/01617346211035315.
11. Song BI. A machine learning-based radiomics model for the prediction of axillary lymph-node metastasis in breast cancer. *Breast Cancer.* 2021 May;28(3):664-71. DOI: 10.1007/s12282-020-01202-z.
12. Lee JH, Ha EJ, Kim D, et al. Application of deep learning to the diagnosis of cervical lymph node metastasis from thyroid cancer with CT: external validation and clinical utility for resident training. *Eur Radiol.* 2020 Jun;30(6):3066-72. DOI: 10.1007/s00330-019-06652-4.
13. Axillary lymph nodes Radiopeadia, Last revised by Gerard Carbo on 12 Aug 2021. — <https://radiopaedia.org/articles/axillary-lymph-nodes-1>
14. Bedi DG, 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 Sep;191(3):646-52. DOI: 10.2214/AJR.07.2460.
15. Mainiero MB, Cinelli CM, Koelliker SL, et al. Axillary ultrasound and fine-needle aspiration in the preoperative evaluation of the breast cancer patient: an algorithm based on tumor size and lymph node appearance. *AJR Am J Roentgenol.* 2010 Nov;195(5):1261-7. DOI: 10.2214/AJR.10.4414.
16. Chung HL, Le-Petross HT, Leung JWT. Imaging Updates to Breast Cancer Lymph Node Management. *Radiographics.* 2021 Sep-Oct;41(5):1283-99. DOI: 10.1148/rg.2021210053.
17. Ковалева ЕВ, Данзанова ТЮ, Синюкова ГТ 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. [Kovaleva EV, Danzanova TYu, Sinyukova GT, et al. Multiparametric ultrasound diagnosis of metastatic and lymphoproliferative changes in lymph nodes in primary- multiple malignant tumors, including breast cancer and lymphoma. *Malignant Tumours.* 2018;8(4):37-44. (In Russian)]. DOI: 10.18027/2224-5057-2018-8-4-37-44.
18. Cho N, Moon WK, Han W, et al. Preoperative sonographic classification of axillary lymph nodes in patients with breast cancer: node-to-node correlation with surgical histology and sentinel node biopsy results. *AJR Am J Roentgenol.* 2009 Dec;193(6):1731-7. DOI: 10.2214/AJR.09.3122.
19. Yang WT, Chang J, Metreweli C. Patients with breast cancer: differences in color Doppler flow and gray-scale US features of benign and malignant axillary lymph nodes. *Radiology.* 2000 May;215(2):568-73. DOI: 10.1148/radiology.215.2.r00ap20568.
20. Nottegar A, Veronese N, Senthil M, et al. Extra-nodal extension of sentinel lymph node metastasis is a marker of poor prognosis in breast cancer patients: A systematic review and an exploratory meta-analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2016 Jul;42(7):919-25. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.02.259.
21. Ahuja AT, Ying M, Ho SY, et al. Ultrasound of malignant cervical lymph nodes. *Cancer Imaging.* 2008 Mar 25;8(1):48-56. DOI: 10.1102/1470-7330.2008.0006.
22. Ahuja A, Ying M, King W, et al. A practical approach to ultrasound of cervical lymph nodes. *J Laryngol Otol.* 1997 Mar;111(3):245-56. DOI: 10.1017/s0022215100137004.
23. Tohnosu N, Onoda S, Isono K. Ultrasonographic evaluation of cervical lymph node metastases in esophageal cancer with special reference to the relationship between the short to long axis ratio (S/L) and the cancer content. *J Clin Ultrasound.* 1989 Feb;17(2):101-6. DOI: 10.1002/jcu.1870170206.
24. Ying M, Ahuja A, Brook F, et al. Sonographic appearance and distribution of normal cervical lymph nodes in a Chinese population. *J Ultrasound Med.* 1996 Jun;15(6):431-6. DOI: 10.7863/jum.1996.15.6.431.
25. Vassallo P, Wernecke K, Roos N, et al. Differentiation of benign from malignant superficial lymphadenopathy: the role of high-resolution US. *Radiology.* 1992 Apr;183(1):215-20. DOI: 10.1148/radiology.183.1.1549675.
26. Shozushima M, Suzuki M, Nakasima T, et al. Ultrasound diagnosis of lymph node metastasis in head and neck cancer. *Dentomaxillofac Radiol.* 1990 Nov;19(4):165-70. DOI: 10.1259/dmfr.19.4.2097226.
27. Johnson JT. A surgeon looks at cervical lymph nodes. *Radiology.* 1990 Jun;175(3):607-10. DOI: 10.1148/radiology.175.3.2188292.
28. Ying M, Ahuja AT, Evans R, et al. Cervical lymphadenopathy: sonographic differentiation between tuberculous nodes and nodal metastases from non-head and neck carcinomas. *J Clin Ultrasound.* 1998 Oct;26(8):383-9. DOI: 10.1002/(sici)1097-0096(199810)26:8<383::aid-jcu2>3.0.co;2-e.
29. van den Brekel MW, Stel HV, Castelijns JA, et al. Cervical lymph node metastasis: assessment of radiologic criteria. *Radiology.* 1990 Nov;177(2):379-84. DOI: 10.1148/radiology.177.2.2217772.
30. Ahuja AT, Chow L, Chick W, et al. Metastatic cervical nodes in papillary carcinoma of the thyroid: ultrasound and histological correlation. *Clin Radiol.* 1995 Apr;50(4):229-31. DOI: 10.1016/s0009-9260(05)83475-0.
31. Som PM, Brandwein M, Lidov M, et al. The varied presentations of papillary thyroid carcinoma cervical nodal disease: CT and MR findings. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1994 Jun;15(6):1123-8. PMID: 8073982; PMCID: PMC8333449.
32. Ahuja A, Ying M. Grey-scale sonography in assessment of cervical lymphadenopathy: review of sonographic appearances and features that may help a beginner. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2000 Oct;38(5):451-9. DOI: 10.1054/bjom.2000.0446.
33. van den Brekel MW, Castelijns JA, Stel HV, et al. Modern imaging techniques and ultrasound-guided aspiration cytology for the assessment of neck node metastases: a prospective comparative study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1993;250(1):11-7. DOI: 10.1007/BF00176941.

34. King AD, Tse GM, Ahuja AT, et al. Necrosis in metastatic neck nodes: diagnostic accuracy of CT, MR imaging, and US. *Radiology*. 2004 Mar;230(3):720-6. DOI: 10.1148/radiol.2303030157.
35. Ahuja A, Ying M, Evans R, et al. The application of ultrasound criteria for malignancy in differentiating tuberculous cervical adenitis from metastatic nasopharyngeal carcinoma. *Clin Radiol*. 1995 Jun;50(6):391-5. DOI: 10.1016/s0009-9260(05)83136-8.
36. Grotenhuis BA, Wijnhoven BP, Hermans JJ, et al. Fixed Size of Enlarged Calcified Lymph Nodes in Esophageal Adenocarcinoma despite Complete Remission. *Case Rep Gastroenterol*. 2009 Jul 3;3(2):182-6. DOI: 10.1159/000226253.
37. Ariji Y, Kimura Y, Hayashi N, et al. Power Doppler sonography of cervical lymph nodes in patients with head and neck cancer. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1998 Feb;19(2):303-7. PMID: 9504483; PMCID: PMC8338188.
38. Na DG, Lim HK, Byun HS, et al. Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: usefulness of color Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol*. 1997 May;168(5):1311-6. DOI: 10.2214/ajr.168.5.9129432.
39. Wu CH, Chang YL, Hsu WC, et al. Usefulness of Doppler spectral analysis and power Doppler sonography in the differentiation of cervical lymphadenopathies. *AJR Am J Roentgenol*. 1998 Aug;171(2):503-9. DOI: 10.2214/ajr.171.2.9694484.
40. Steinkamp HJ, Mäurer J, Cornehl M, et al. Recurrent cervical lymphadenopathy: differential diagnosis with color-duplex sonography. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1994;251(7):404-9. DOI: 10.1007/BF00181966.
41. Ahuja AT, Ying M, Ho SS, et al. Distribution of intranodal vessels in differentiating benign from metastatic neck nodes. *Clin Radiol*. 2001 Mar;56(3):197-201. DOI: 10.1053/crad.2000.0574.
42. Voit CA, van Akkooi AC, Schäfer-Hesterberg G, et al. Rotterdam Criteria for sentinel node (SN) tumor burden and the accuracy of ultrasound (US)-guided fine-needle aspiration cytology (FNAC): can US-guided FNAC replace SN staging in patients with melanoma? *J Clin Oncol*. 2009 Oct 20;27(30):4994-5000. DOI: 10.1200/JCO.2008.19.0033.
43. Voit CA, Gooskens SL, Siegel P, et al. Ultrasound-guided fine needle aspiration cytology as an addendum to sentinel lymph node biopsy can perfect the staging strategy in melanoma patients. *Eur J Cancer*. 2014 Sep;50(13):2280-8. DOI: 10.1016/j.ejca.2014.05.027.
44. Аллахвердян ГС, Бердников СН, Маркина ИГ и др. Дифференциальная диагностика изменений в регионарных лимфатических узлах у больных меланомой кожи при ультразвуковом исследовании. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2021(3):71-88. [Allakhverdyan GS, Berdnikov SN, Markina IG, et al. Ultrasound in differential diagnosis of lymph node lesions in patients with cutaneous melanoma. Ultrasound and functional diagnostics. 2021(3):71-88 (In Russian)]. doi 10.24835/1607-0771-2021-3-71-88.
45. Ryu KH, Lee KH, 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 Jun;206(6):1286-91. DOI: 10.2214/AJR.15.15381.
46. Pattanayak S, Chatterjee S, Ravikumar R, et al. Ultrasound evaluation of cervical lymphadenopathy: Can it reduce the need of histopathology/cytopathology? *Med J Armed Forces India*. 2018 Jul;74(3):227-34. DOI: 10.1016/j.mjafi.2017.04.005.
47. Rettenbacher T. Sonography of peripheral lymph nodes part 2: Doppler criteria and typical findings of distinct entities. *Ultraschall Med*. 2014 Feb;35(1):10-27; quiz 28-32. DOI: 10.1055/s-0033-1355593.
48. Vassallo P, Edel G, Roos N, et al. In-vitro high-resolution ultrasonography of benign and malignant lymph nodes. A sonographic-pathologic correlation. *Invest Radiol*. 1993 Aug;28(8):698-705. DOI: 10.1097/00004424-199308000-00009.
49. Chang JM, Leung JWT, Moy L, et al. Axillary Nodal Evaluation in Breast Cancer: State of the Art. *Radiology*. 2020 Jun;295(3):500-15. DOI: 10.1148/radiol.2020192534.
50. Garganese G, Fragomeni SM, Pasciuto T, et al. Ultrasound morphometric and cytologic preoperative assessment of inguinal lymph-node status in women with vulvar cancer: MorphoNode study. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020 Mar;55(3):401-10. DOI: 10.1002/uog.20378.
51. Khanna R, Sharma AD, Khanna S, et al. Usefulness of ultrasonography for the evaluation of cervical lymphadenopathy. *World J Surg Oncol*. 2011 Feb 28;9:29. DOI: 10.1186/1477-7819-9-29.

#### Вклад авторов

Статья подготовлена с равным участием авторов.

#### Authors' contributions

Article was prepared with equal participation of the authors.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests.** Not declared.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study had no sponsorship.

**Сведения об авторе, ответственном за связь с редакцией**

Аллахвердиева Гонча Фаридовна — д.м.н., врач ультразвуковой диагностики Клинического онкологического госпиталя «Лапино-2» группы компаний «Мать и дитя», Московская область.

#### Сведения об остальных авторах статьи

Данзанова Татьяна Юрьевна — д.м.н., врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, профессор кафедры ультразвуковой диагностики РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва. Мудунов Али Мурадович — д.м.н., профессор РАН, заведующий отделением опухолей головы и шеи, клинический онкологический госпиталь «Лапино-2» группы компаний «Мать и дитя», Московская область.

Буланов Михаил Николаевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением ультразвуковой диагностики Областной клинической больницы, г. Владимир. Главный внештатный специалист по ультразвуковой диагностике министерства здравоохранения Владимирской области. Профессор кафедры внутренних болезней Института медицинского образования НГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород.

Шолохов Владимир Николаевич — д.м.н., профессор, в.н.с. отделения ультразвуковой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва. Синюкова Галина Тимофеевна — д.м.н., профессор, в.н.с. отделения ультразвуковой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва.

Гажонова Вероника Евгеньевна — д.м.н., профессор, профессор кафедры лучевой диагностики Центральной государственной медицинской академии Управления делами Президента РФ, Москва, заведующая кабинетом УЗ-ангиографии, врач ультразвуковой диагностики.

Зубарева Елена Анатольевна — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ультразвуковой диагностики РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва.

Бердников Сергей Николаевич — к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва.

Лепедату Павел Иванович — к.м.н., врач отделения ультразвуковой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва.

Гудилина Елена Анатольевна — к.м.н., врач отделения ультразвуковой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва.

Дронова Екатерина Леонидовна — врач-рентгенолог отделения рентгенодиагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва.

Бацев Ахмед Фуаедович — к.м.н., онколог, онкохирург отделения опухолей головы и шеи, Клинический онкологический госпиталь «Лапино-2» группы компаний «Мать и дитя», Московская область.

Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2023;6(4):42-52

## DIAGNOSTIC RADIOLOGY

### Ultrasound Assessment of the Condition of Peripheral Lymph Nodes (Literature Review).

#### Ultrasound Classification Node-RADS (US)

G.F. Allahverdieva<sup>1</sup>, T.Yu. Danzanova<sup>2,3</sup>, A.M. Mudunov<sup>1</sup>, M.N. Bulanov<sup>4,5</sup>, V.N. Sholohov<sup>2</sup>, G.T. Sinyukova<sup>1</sup>, V.E. Gaghonova<sup>6</sup>, E.A. Zubareva<sup>3</sup>, S.N. Berdnikov<sup>2</sup>, P.I. Lepedatu<sup>2</sup>, E.A. Gudilina<sup>2</sup>, E.L. Dronova<sup>2</sup>, A.F. Batcev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Clinical Oncology Hospital "Lapino-2" of the Mother and Child Group of Companies; 111 1st Uspenskoe Shosse, Lapino Village, Odintsovo Dst., Moscow Region, Russia; goncha06@rambler.ru

<sup>2</sup> N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology; 24 Kashirskoye Shosse, Moscow, Russia 115478.

<sup>3</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; 1 Ostrovityanov St., Moscow, Russia 117997.

<sup>4</sup> Regional Clinical Hospital; 41 Sudogodskoye Shosse, Vladimir, Russia 600023

<sup>5</sup> Institute of Medical Education of the Yaroslav-the-Wise Novgorod State University; 41, B. St. Petersburgskaya, Veliky Novgorod, Russia 173003.

<sup>6</sup> Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy of Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs; 19a, Marshala Timoshenko str., Moscow, Russia, 121359.

#### Abstract

The article is the consensus opinion of specialists involved in ultrasound examination, computed and magnetic resonance imaging of peripheral, abdominal and retroperitoneal lymph nodes, oncologists, authors of clinical recommendations of the Russian Society of Head and Neck Tumor Specialists based on an analysis of modern literary sources devoted to the problem of assessing the condition lymph nodes. The purpose of the publication is to bring ultrasound terms to uniform standards when describing lymph nodes, to introduce the Node-RADS system into the practice of ultrasound examination, to improve mutual understanding between diagnosticians and clinicians in the interpretation of ultrasound results in assessing the condition of lymph nodes, optimize the work of primary care ultrasound diagnostic doctors.

**Key words:** *ultrasound examination, lymph nodes, Node-RADS classification*

**For citation:** Allahverdieva GF, Danzanova TYu, Mudunov AM, Bulanov MN, Sholohov VN, Sinyukova GT, Gaghonova VE, Zubareva EA, Berdnikov SN, Lepedatu PI, Gudilina EA, Dronova EL, Batcev AF. Ultrasound Assessment of the Condition of Peripheral Lymph Nodes (Literature Review). Ultrasound Classification Node-RADS (US). Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2023;6(4):42-52. (In Russian).

DOI: 10.37174/2587-7593-2023-6-4-42-52

#### Information about the authors:

Allahverdieva G.F., <https://orcid.org/0000-0001-5910-5892>

Danzanova T.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-6171-6796>

Mudunov A.M., <https://orcid.org/0000-0002-0918-3857>

Bulanov M.N., <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

Sholokhov V.N.: <https://orcid.org/0000-0001-7744-5022>

Sinyukova G.T., <https://orcid.org/0000-0002-5697-9268>

Gaghonova V.E. <https://orcid.org/0000-0003-4742-9157>

Zubareva E.A., <https://orcid.org/0000-0002-0193-0563>

Berdnikov S.N., <https://orcid.org/0000-0003-2586-8562>

Lepedatu P.I., <https://orcid.org/0000-0001-7846-1788>

Gudilina E.A., <https://orcid.org/0000-0003-0653-3820>

Batcev A.F. <https://orcid.org/0000-0002-1794-7247>