

УДК 616.594.14-073.43

ББК Р608.51-439

В.Н. ДИОМИДОВА, М.А. ВЛАСОВА, Н.П. СКУРАТОВА, Н.В. ЖУРАВЛЕВА

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ КОЖИ ПРИ АЛОПЕЦИИ  
(с разбором клинических случаев)**

**Ключевые слова:** высокочастотное ультразвуковое исследование, кожа, волосистая часть головы, алопеция.

Выпадение волос представляет собой одну из самых распространенных проблем, с которой пациенты обращаются к врачу-трихологу. Исследователи активно занимаются поиском новых методов для ранней дифференциации данного заболевания, что позволит выявлять основные патологии, способствующие его развитию, и инициировать соответствующее лечение.

В статье представлены описания клинических случаев алопеции у двух пациентов и результаты высокочастотного ультразвукового исследования кожи волосистой части головы. Использован аппарат Resona 7 (Mindray, Китай), линейный высокочастотный датчик L20-5и с частотой сканирования 18–23 МГц, в режимах сканирования двумерного серошкального и цветового доплеровского картирования с оценкой кровотока в толще кожи. Диагноз пациентам выставлен на основании жалоб, анамнеза, объективных данных и результатов проведенных клинических обследований, Pull-теста (теста натяжения), теста на выдергивание волос, трихограммы, дерматоскопии, лабораторных анализов, гистологического и высокочастотного ультразвукового исследований кожи волосистой части головы.

У лиц с алопецией характерным было нарушение эхоизображения кожи волосистой части головы в зоне нарушения роста волос: терялась дифференцировка эхослоев и менялась эхогенность слоев дермы и гиподермы, определялось уменьшение сосудистых сигналов. Использование способа высокочастотного ультразвукового исследования кожи волосистой части головы наряду со стандартными методами позволяет получить дополнительную диагностическую информацию о состоянии анатомической структуры здоровой кожи и при нарушении роста волос на голове. Полученные при этом данные позволяют утверждать, что высокочастотное ультразвуковое исследование кожи волосистой части головы, в отличие от трихоскопии, благодаря возможности оценки эхогенности, четкости дифференцировки эхослоев дермы и гиподермы и волосяных фолликулов, качественных показателей сосудистых сигналов, может быть рекомендовано для использования в алгоритме исследования кожи при различных формах алопеции.

**Введение.** Выпадение волос, или алопеция, является распространенным заболеванием в современном обществе. Различные факторы, такие как психотравма, наследственность, эндокринный дисбаланс, физический стресс и химические воздействия, могут привести к выпадению волос [1, 2, 12, 20]. Хотя алопеция не оказывает прямого негативного воздействия на здоровье пациентов, тем не менее это изнуряющее заболевание, поскольку оно может влиять на самооценку человека и его психосоциальное благополучие.

Выпадение волос является частой проблемой, с которой пациенты обращаются к врачу-трихологу. Исследователи активно ищут новые способы для ранней дифференциации заболевания, которая позволит в том числе и выявлять основные патологии, его провоцирующие, и начать лечение заболевания [4, 14, 15]. Выделяют две основные формы алопеции: рубцовую и нерубцовую.

В случаях рубцовой алопеции (встречается до 5% при заболеваниях волос) волосяные фолликулы разрушаются и замещаются соединительной тканью, вызывая образование рубцов [10, 13]. Рубцовая алопеция включает центральную

центробежную рубцовую алопецию, плоский лишай, лобно-фиброзирующую алопецию, дискоидную красную волчанку, расслаивающий целлюлит кожи головы, декальцинический фолликулит и келоидные затылочные угри [4, 13]. В очагах рубцовой алопеции отрастание волос не происходит, поэтому решающее значение имеют ранняя диагностика и своевременное начало лечения [5, 10, 13, 16].

При нерубцовой алопеции (встречается до 95% при заболеваниях волос) изменяется капиллярный цикл, но волосяные фолликулы сохраняются, что позволяет волосам отрасти заново [2, 12, 13, 20]. В этой группе выделяют гнездную, диффузную и андрогенную алопеции.

Гнездная алопеция – хроническое иммуноопосредованное заболевание, характеризующееся острым или хроническим выпадением волос без рубцов, с неоднородностью клинических проявлений: от точечного до полного выпадения волос на коже головы и теле.

Андрогенная алопеция, также известная как типичное выпадение волос, является наиболее частой причиной алопеции без рубцов. Она поражает 50% женщин и 80% мужчин во всех этнических группах. Это вызвано взаимодействием между андрогенами, их метаболитами и генетической предрасположенностью. В частности, превращение тестостерона в дигидротестостерон в каждом сосочке вызывает прогрессирующую миниатюризацию волосяных фолликулов, истончение волос и развитие алопеции.

Диффузная алопеция клинически проявляется в виде равномерного выпадения волос на голове, теле [3, 15, 26].

Обследование пациентов с алопецией включает оценку продолжительности заболевания, определение зон выпадения волос (на коже головы, лица, тела) и выявление сопутствующих заболеваний других органов и систем [2, 12, 19].

Клиническое обследование волос и кожи головы заключается в выполнении теста на выдергивание волос (для определения активности заболевания), Pull-теста (теста натяжения), трихоскопии, дерматоскопии, лабораторных анализов и/или биопсии кожи головы в зависимости от предполагаемой этиологии [14, 17–20].

Дерматология – редкая область медицины, где интересующий орган может быть легко исследован и взят на биопсию. Поэтому гистологическое исследование кожи – это «золотой стандарт» для многих дерматологических диагнозов, он позволяет определить клинко-патологические изменения для назначения лечения и улучшения прогноза [17, 22, 26].

Кожа – самый поверхностный и крупный орган в организме человека, и доступный для ультразвукового исследования. Однако высокочастотное ультразвуковое исследование (УЗИ) кожи в настоящее время не является ежедневно используемой методикой в дерматологической практике, хотя предоставляет важную анатомическую информацию о коже, которую невозможно получить при клиническом обследовании, дерматоскопии и даже биопсии.

У здоровых лиц эхоизображение кожи волосистой части головы характеризовалось четкой дифференцировкой анатомических слоев кожи:

- эпидермы (первая наружная гиперэхогенная структура с четкими контурами, равномерной толщиной в диапазоне 0,11–0,15 мм);
- дермы (вторая и третья после эпидермы линейные структуры – гипоэхогенная и эхогенная, толщиной по 0,2–0,23 мм);
- гиподермы/подкожного слоя (четвертая линейная структура, самая глубокая и низкая по эхогенности, чем эхогенность эпидермы и слоев дермы, толщиной – 0,3–0,33 мм).

В толще кожи в проекции дермы и гиподермы (соответственно – во втором и третьем визуальных слоях) в виде вертикальных чередующихся гипо- и эхогенных полос определялись структуры, соответствующие волосным фолликулам, расстояние между ними – 0,1–0,2 мм). В режиме цветового доплеровского картирования в здоровой коже волосистой части головы визуализировались множественные внутрикожные сосудистые структуры, направленные горизонтально и вертикально (рис. 1).

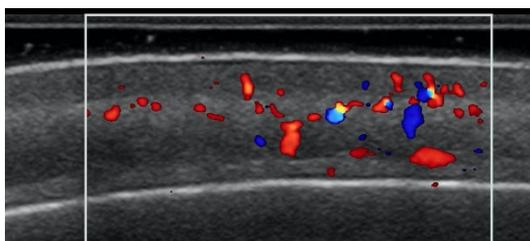


Рис. 1. Ультразвуковое изображение кожи волосистой части головы здоровой женщины 36 лет. Визуализируются все эхографические слои кожи и гиподермы и нормальные внутрикожные и подкожные сосудистые структуры

У лиц с алопецией характерным было нарушение эхоизображения кожи волосистой части головы в зоне нарушения роста волос: терялась дифференцировка эхослоев дермы (сохранялась нечеткая дифференцировка только эпидермы от дермы), менялась эхогенность слоев, дерма и гиподерма теряли четкость контуров, определялось уменьшение сосудистых сигналов.

#### Описания клинических случаев

**Клинический случай 1.** Пациент В., 43 года, обратился на прием к дерматологу с жалобами на появление множественных очагов облысения на волосистой части головы и бороды, поредение волос. Впервые очаг алопеции с локализацией в затылочной области размерами до 2 см в диаметре появился год назад.

Проведены клинические исследования, обследован у эндокринолога, патологии не выявлено. Дерматолог выставил диагноз «Алопеция». Рекомендован прием поливитаминов с микроэлементами внутрь, местно крем «Клобетазол» 0,05% 1 раз в день в течение месяца.

Через год обратился на консультацию к трихологу в связи с увеличением количества очагов облысения на волосистой части головы, что серьезно повлияло на его внешний вид и увеличило психологическую нагрузку. При тщательном сборе анамнеза жизни, полученных результатов обследования, согласно Федеральным клиническим рекомендациям, патологии со стороны других органов и систем не выявлено, наследственность по алопеции не отягощена, аллергических реакций не было.

При осмотре волосы короткие, рост волос и ногтей на теле не нарушен. По всей волосистой части головы – множественные очаги полного отсутствия волос, округлой формы, размером от 1 см до 6 см, а также выявлены очаги отсутствия волос на бороде (рис. 2).

При пальпации очаги безболезненные, кожа не изменена. Pull-тест (тест натяжения) в зоне по периферии очагов положительный – извлекается дистрофичный анаген.

При трихоскопии – в очаге отсутствия волос множественные желтые точки, «черные точки» – кадаверизированные волосы и волосы в виде восклицательного знака, vellusные волосы, сломанные и перекрученные волосы. Вне очага выявлены волосы в виде свиного хвостика и единичные желтые точки (рис. 3).



Рис. 2. Множественные очаги полного отсутствия волос, округлой формы, размером от 1 см до 6 см на волосистой части головы



Рис. 3. Трихоскопия: в очаге отсутствия волос множественные желтые точки, «черные точки» – кадаверизированные волосы и волосы в виде восклицательного знака, vellusные волосы, сломанные и перекрученные волосы

На основании жалоб пациента, анамнеза, данных осмотра и клинического обследования выставлен предварительный диагноз: МКБ L 63 Гнездная алопеция, многоочаговая форма, прогрессирующая стадия S3NOB1 (тип барбэ), потеря волос более 20%.

С целью верификации диагноза пациенту было проведено высокочастотное УЗИ кожи волосистой части головы. Кожа волосистой части головы вне очага поражения визуализировалась дифференцировкой ее отдельных анатомических слоев, практически не отличалась от изображения кожи волосистой части головы здоровых лиц. При этом также определялись линейные гиперэхогенные структуры в дерме (волосяные фолликулы).

Ультразвуковая визуальная картина в зоне очагов поражения кожи волосистой части головы отличалась от таковой в областях, соответствующих здоровым участкам, и характеризовалась нарушением четкости дифференцировки слоев кожи, эпидермы и гиподермы между собой, а также практически отсутствием визуализации волосяных фолликулов и резким уменьшением сосудистых эхосигналов (рис. 4).

По данным высокочастотного УЗИ не выявлено воспалительных и рубцовых изменений в области очагов, подтвержден диагноз гнездной алопеции. Была инициирована базисная терапия глюкокортикоидами и цитостатиками (метотрексат).

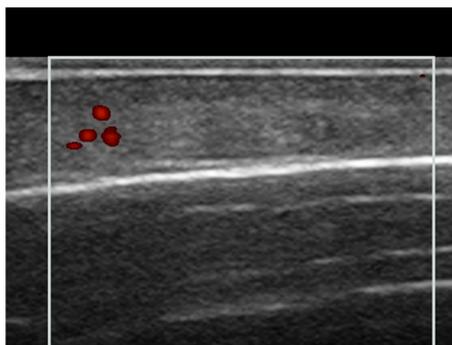


Рис. 4. Ультразвуковое изображение кожи волосистой части головы при алопеции в очаге поражения.

Усилена эхогенность и нарушена четкость контуров дермы и гиподермы, определяются редкие эхоизображения волосяных фолликулов и лишь единичные внутрикожные сосудистые сигналы

Через 3,5 месяца от начала терапии в зоне алопеции появились пушковые прямые отрастающие волосы; стержни волос стали визуализироваться над поверхностью кожи через 4,5 месяца от инициирования базисной терапии.

В динамике при проведении высокочастотного УЗИ волосистой части головы и бороды документировано увеличение количества и плотности волос.

**Клинический случай 2.** Пациентка Н., 54 года, отметила появление небольших очагов алопеции на волосистой части головы. Пациентка раз в месяц делала стрижку и окрашивание волос в салоне. Парикмахер настоятельно советовал обратиться ей на консультацию к трихологу. Однако пациентка не воспользовалась этим советом.

Через год была отмечена отрицательная динамика в виде увеличения количества и размеров очагов (парикмахер стала отказывать пациентке в окрашивании волос, и в последующем выполнялась только стрижка волос). Кроме того, появились зуд кожи головы, общая слабость и быстрая утомляемость.

Ранее на диспансерном наблюдении у специалистов не состояла, прием лекарственных препаратов отрицает. Семейный анамнез алопеции отсутствует. Аллергический анамнез не отягощен. Менопауза в течение 6 лет.

При осмотре выявлен рост волос по женскому типу. Волосы – короткая стрижка, стержни осветлены, сухие. На волосистой части кожи головы множественные очаги алопеции овальной и округлой формы размерами от 1,5 до 4 см с эритемой (рис. 5).

Pull-тест (тест натяжения) отрицательный. Других следов на коже, слизистой оболочке рта или ногтях обнаружено не было. При трихоскопии обнаружены белые пятна, красные точки, толстые древовидные сосуды и разветвляющиеся капилляры, небольшой перифолликулярный гиперкератоз (рис. 6).

На основании жалоб пациентки, анамнеза, данных осмотра и результатов клинического обследования выставлен предварительный диагноз: МКБ L 66.1 Фолликулярный плоский лишай. Проведено гистологическое исследование кожи волосистой части головы: в пределах исследованного материала морфологических признаков плоского лишая не выявлено.

С учетом отсутствия достоверных данных по результатам гистологии, а также того, что выставленный предварительно диагноз «Плоский лишай» был отклонен, для уточнения диагноза было проведено высокочастотное УЗИ кожи волосистой части головы. Результат был следующий. Эхоизображение кожи волосистой части головы вне очагов

не отличалось от визуальной картины кожи здоровых лиц. При эхографической оценке очагов поражения обнаружены изменения дифференцировки слоев кожи и подкожной клетчатки за счет практического исчезновения границ между ними, внутрикожные части волосяного стержня не визуализировались, крайне редкими были сосудистые сигналы. Надавливание датчиком было безболезненным. Ультразвуковой метод исследования позволил дифференцировать наличие рубцовых изменений в области очагов нарушения роста волос, что позволило дифференцировать рубцовые изменения кожи волосистой части головы в очагах нарушения роста волос (рис. 7).



Рис. 5. Волосистая часть головы: множественные очаги алопеции овальной и округлой формы размерами от 1,5 см до 4 см с эритемой



Рис. 6. Трихоскопия: белые пятна, красные точки, толстые древовидные сосуды и разветвляющиеся капилляры, небольшой перифолликулярный гиперкератоз

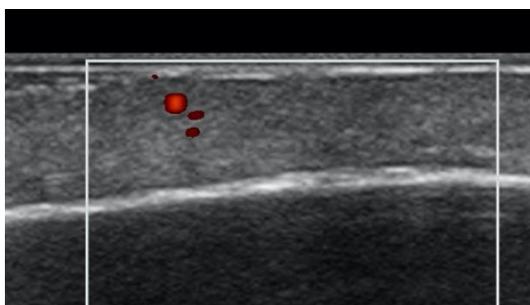


Рис. 7. Ультразвуковое изображение кожи волосистой части головы женщины с рубцовой алопецией. Дерма и гиподерма визуализируются в виде единой структуры без дифференцировки структурных элементов, определяется редкая локация внутрикожных и подкожных сосудистых сигналов

В ходе выполнения диагностического алгоритма исследования пациентки были получены результаты анализов крови. Показатели общего анализа крови в пределах референсных значений; в биохимических анализах крови выявлено увеличение показателей аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы больше 5 норм, щелочной фосфатазы более 10 норм, гамма-глутамилтрансферазы более 15 норм. Показатель общего билирубина в пределах референсных значений.

С учетом выявленных изменений в анализах пациентка была направлена на консультацию к гастроэнтерологу. Назначен иммуноферментный анализ на гепатиты В, С: антитела к Hepatitis C virus: отрицательно, поверхностный антиген Hepatitis B virus: отрицательно. Выполнено УЗИ органов брюшной полости, которое показало наличие диффузного изменения печени, застоя желчи в полости гипотонического желчного пузыря.

Пациентка была госпитализирована в гастроэнтерологическое отделение для верификации диагноза и назначения базисной терапии. Исследована кровь на антимитохондриальные антитела (АМА-M2), результаты были позитивные. В результате проведенных обследований выставлен клинический диагноз «Первичный билиарный цирроз» (ПБЦ). Первичный билиарный холангит (АМА-M2 позитивный), легкая степень холестаза. С целью исключения гепатоцеллюлярной карциномы проведено исследование крови на альфа-фетопротеин – показатели в пределах референсных значений.

После проведенного лечения выписана домой в удовлетворительном состоянии с рекомендациями по лечению на амбулаторном этапе.

**Обсуждение.** Представленные клинические примеры наглядно демонстрируют возможность визуализировать нормальные анатомические структуры кожи волосистой части головы и оценивать внутрикожные изменения в очагах нарушения роста волос при алопеции с помощью высокочастотного УЗИ, кожи волосистой части головы, неинвазивно идентифицировать рубцовую алопецию от нерубцовой.

О возможности по данным высокочастотного УЗИ дифференцировать картину внутрикожного воспаления и фиброза при разных формах алопеции имеются публикации разных авторов [12, 20, 26]. Отмечено, что экзогенность каждой структуры кожи определяется ее плотностью, влияющей на скорость прохождения через нее акустической волны [16]. Основными источниками экзогенности в слоях кожи являются кератиноциты в эпидермисе, коллаген в дерме и жир в подкожной клетчатке [24, 28, 30].

По данным X. Wortsman et al. (2010, 2016), при использовании датчика с частотой в 15–20 МГц нормальные слои кожи визуализируются в виде гиперэхогенной эпидермальной линии и гипозэхогенного подкожного слоя [29, 31]. В толще кожи головы обнаруживаются продольные гипозэхогенные структуры, соответствующие волосяным фолликулам. В зависимости от фазы цикла роста волос в разных слоях кожи наблюдаются следующие структуры: в фазе телогена луковица расположена в дерме; в анагенной фазе – в подкожной клетчатке. Однако на голых участках кожи с нарушением роста волос кожа визуализируется как двухслойная структура из-за увеличенной толщины эпидермиса.

Установлено, что результаты высокочастотного УЗИ кожи волосистой части головы сопоставимы с результатами, полученными при трихоскопии и биопсии кожи головы, но особенно важно то, что при этом выявляются патологические изменения, связанные с цикличностью роста волос, воспалением, фиброзом и подкожными аномалиями, которые с трудом поддаются оценке с помощью трихоскопии [19, 21, 23, 27].

По сравнению с компьютерной томографией или магнитно-резонансной томографией высокочастотное УЗИ имеет самое высокое осевое разрешение,

что особенно важно для дифференциальной диагностики и планирования лечения, а также для динамического наблюдения и оценки эффективности лечения [11, 27, 29, 31]. При гнездной алопеции в лечении используют системные препараты, такие как глюкокортикостероиды, циклоспорин, метотрексат и азатиоприн [24, 25].

Алопеция оказывает значительное влияние на качество жизни пациентов и их семей [5, 9]. Хотя диагноз «Алопеция» является в первую очередь клиническим, тем не менее у специалистов возникают сложности с его верификацией.

Одна из основных проблем при диагностике гнездной алопеции заключается в ее внешнем сходстве с другими формами алопеции. В первом клиническом случае с целью уточнения диагноза пациенту проведено высокочастотное УЗИ кожи волосистой части головы, которое подтвердило отсутствие воспалительных и рубцовых изменений в области очагов. Верифицирован клинический диагноз, получен положительный результат лечения, улучшились качество жизни пациента и его психоэмоциональный статус.

Кожные проявления, в том числе нарушение волосяного покрова, почти всегда присутствуют у пациентов с аутоиммунными заболеваниями [6, 8]. Об этом свидетельствуют результаты обследования пациентки при демонстрации второго клинического случая. Пациентке был выставлен клинический диагноз «Первичный билиарный цирроз», который представляет собой хроническое, медленно прогрессирующее, аутоиммунное, холестатическое заболевание печени, поражающее преимущественно женщин среднего возраста, часто протекающее бессимптомно в течение многих лет. Первым клиническим проявлением ПБЦ у пациентки явилась алопеция. Однако ПБЦ может быть ассоциирован и с другими аутоиммунными заболеваниями, такими как синдром Шегрена, склеродермия, феномен Рейно, ревматоидный артрит и др., и рассматривается как органоспецифическое аутоиммунное заболевание [3, 8, 10].

В базе данных PubMed представлен клинический случай лобной фиброзирующей алопеции у пациента с ПБЦ и ревматической полимиалгией, в котором авторы высказывают свои предположения об аутоиммунном характере алопеции с учетом клинических проявлений заболевания [7].

Однако в базах данных PubMed и Google Scholar нет информации об одновременном проявлении ПБЦ и очаговой алопеции. Сосуществование алопеции с таким аутоиммунным заболеванием, как ПБЦ, не может быть случайным и, вероятно, о нем недостаточно сообщается [7].

Консультация у трихолога, проведение обследований, согласно национальным клиническим рекомендациям, а также применение высокочастотного УЗИ волосистой части головы позволили не только уточнить характер алопеции у пациентки, но и выявить аутоиммунное заболевание печени.

**Выводы.** В представленных клинических случаях показано, что использование способа высокочастотного УЗИ кожи волосистой части головы наряду со стандартными методами позволяет получить дополнительную диагностическую информацию о состоянии анатомической структуры кожи при нарушении роста волос на голове. Полученные при этом данные позволяют утверждать, что высокочастотное УЗИ кожи волосистой части головы, в отличие от трихоскопии, благодаря возможности оценки экзогенности, четкости дифференцировки экослоев дермы и гиподермы и волосяных фолликулов, качественных показателей сосудистых сигналов, может быть рекомендовано для использования в алгоритме исследования кожи при различных формах алопеции.

## Литература

1. Клинические рекомендации «Гнездная алопеция» / Российское общество дерматовенерологов и косметологов. М., 2016. URL: <https://www.rodv.ru/upload/iblock/615/615258d9f33e185fa-49b7e12fd3e2ecc.docx>.
2. Рубцовые алопеции. Некоторые вопросы дифференциальной диагностики / В.Н. Клименкова, Е.А. Левончук, Т.А. Бич и др. // Клиническая дерматология и венерология. 2021. Т. 20, № 3. С. 102–114. DOI: 10.17116/klinderma202120031102.
3. Banka N., Mubki T., Bunagan M. et al. Frontal fibrosing alopecia: a retrospective clinical review of 62 patients with treatment outcome and long-term follow-up. *Int J Dermatol.*, 2014, vol. 53(11), pp. 1324–1330. DOI: 10.1111/ijd.12479.
4. Brănișteanu D., Voicu C., Brănișteanu D. Alopecia – a challenge for dermatologists. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.*, 2014, vol. 118(1), pp. 11–18.
5. Bewley A., Figueras-Nart I., Zhang J. et al. Patient-Reported Burden of Severe Alopecia Areata: First Results from the Multinational Alopecia Areata Unmet Need Survey. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.*, 2024, vol. 17(10), pp. 751–776.
6. Del Rei M., Pirmez R., Sodr e C., Tosti A. Coexistence of frontal fibrosing alopecia and discoid lupus erythematosus of the scalp in 7 patients: just a coincidence? *Journely Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, 2016, vol. 30 (1), pp. 151–153. DOI: 10.1111/jdv.12642.
7. Eginli A., Bagayoko C., McMichael A. A Case of Frontal Fibrosing Alopecia in a Patient with Primary Biliary Cirrhosis and Polymyalgia Rheumatica. *Skin Appendage Disord.*, 2016, vol. 2(1-2), pp. 79–82. DOI: 10.1159/000447493.
8. Gatselis N., Zachou K., Koukoulis G., Dalekos G. Autoimmune hepatitis, one disease with many faces: etiopathogenetic, clinico-laboratory and histological characteristics. *World. Gastroenterol.*, 2015, vol. 21(1), pp. 60–83. DOI: 10.3748/wjg.v21.i1.60.
9. Ito T., Kamei K., Yuasa A., Matsumoto F. et al. Health-related quality of life in patients with alopecia areata: Results of a Japanese survey with norm-based comparisons. *J Dermatol.*, 2022, vol. 49(6), pp. 584–593. DOI: 10.1111/1346-8138.16364.
10. Kaya İslamođlu Z., Uysal E. A preliminary study on ultrasound techniques applied to cicatricial alopecia. *Skin Res. Technol.*, 2019, vol. 25(6), pp. 810–814. DOI: 10.1111/srt.12725.
11. Kinoshita-Ise M., Ohyama M., Ramjist J. et al. Ultra high-frequency ultrasound with seventy-MHz transducer in hair disorders: Development of a novel noninvasive diagnostic methodology. *J Dermatol. Sci.*, 2021, vol. 102(3), pp. 167–176. DOI: 10.1016/j.jdermsci.2021.04.008.
12. Lee H., Gwillim E., Patel K. et al. Epidemiology of alopecia areata, ophiasis, totalis, and universalis: A systematic review and meta-analysis. *J Am. Acad. Dermatol.*, 2020, vol. 82(3), pp. 675–682. DOI: 10.1016/j.jaad.2019.08.032.
13. Lin J., Saknite, I., Valdebran M., Balu M. et al. Feature characterization of scarring and non-scarring types of alopecia by multiphoton microscopy. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2019, vol. 51(1), pp. 95–103. DOI: 10.1002/lsm.23017.
14. Lintzeri D., Constantinou A., Hillmann K. et al. Alopecia areata – Current understanding and management. *J Dtsch. Dermatol. Ges.*, 2022, vol. 20(1), pp. 59–90. DOI: 10.1111/ddg.14689.
15. Lorizzo M., Tosti A. Treatments options for alopecia. *Expert Opin. Pharmacother.*, 2015, vol. 16(15), pp. 2343–2354. DOI: 10.1517/14656566.2015.1084501.
16. Malhotra K., Madke B. An Updated Review on Current Treatment of Alopecia Areata and Newer Therapeutic Options. *Int. J. Trichology.*, 2023, vol. 15(1), pp. 3–12. DOI: 10.4103/ijt.ijt\_28\_21.
17. Marwah M., Nadkarni N., Patil S. 'Ho-ver'ing Over Alopecia Areata: Histopathological Study of 50 Cases. *Int. J. Trichology.*, 2014, vol. 6(1), pp. 13–18. DOI: 10.4103/0974-7753.136749.
18. Mikiel D., Polańska A., Źaba R., Adamski Z. et al. Usefulness of high-frequency ultrasonography in the assessment of alopecia areata – comparison of ultrasound images with trichoscopic images. *Postepy Dermatol. Alergol.*, 2022, vol. 39(1), pp. 132–140. DOI: 10.5114/ada.2020.102641.
19. Paun M., Tiplica G. Non-Invasive Techniques for Evaluating Alopecia Areata. *Maedica (Bucur)*, 2023, vol. 18(2), pp. 333–341. DOI: 10.26574/maedica.2023.18.2.333.
20. Phillips T., Slomiany W., Allison R. Hair Loss: Common Causes and Treatment. *Am Fam. Physician.*, 2017, vol. 96(6), pp. 371–378. PMID: 28925637.
21. Rallan D., Harland C. Ultrasound in dermatology—basic principles and applications. *Clin. Exp. Dermatol.*, 2003, vol. 28(6), pp. 632–638. DOI: 10.1046/j.1365-2230.2003.01405.x.
22. Ring J. Progress in Dermatology and Venereology in 2023 as reflected in the Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. *J. Eur Acad Dermatol Venereol.*, 2024, vol. 38(1), pp. 9–12. DOI: 10.1111/jdv.19626.
23. Rossana I., Saverio Vitali, Giacomo A. et al. Ultra-High Frequency Ultrasound, A Promising Diagnostic Technique: Review of the Literature and Single-Center Experience. *Can Assoc Radiol J.*, 2021, vol. 72(3), pp. 418–431. DOI: 10.1177/0846537120940684.

24. Rudnicka L., Arenbergerova M., Grimalt R. et al. European expert consensus statement on the systemic treatment of alopecia areata. *J Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, 2024, vol. 38(4), pp. 687–694. DOI: 10.1111/jdv.19768.

25. Rudnicka L., Trzeciak M., Alpsy E. et al. Disease burden, clinical management and unmet treatment need of patients with moderate to severe alopecia areata; consensus statements, insights, and practices from CERTAAE (Central/Eastern EU, Russia, Türkiye AA experts) Delphi panel. *Front Med. (Lausanne)*, 2024, vol. 11, pp. 1–12. DOI: 10.3389/fmed.2024.1353354.

26. Stefanato C. Histopathology of alopecia: a clinicopathological approach to diagnosis. *Histopathology*, 2010, vol. 56(1), pp. 24–38. DOI: 10.1111/j.1365-2559.2009.03439.x.

27. Schneider S., Kohli I., Hamzavi I. et al. Emerging imaging technologies in dermatology: Part II: applications and limitations. *J Am. Acad. Dermatol.*, 2019, vol. 80(4), pp. 1121–1131. DOI: 10.1016/j.jaad.2018.11.043.

28. Szymańska E., Maj M., Majsterek M. et al. Zastosowanie ultrasonografii wysokiej częstotliwości w diagnostyce dermatologicznej – obraz ultrasonograficzny wybranych zmian skórnych. *Pol. Merkur Lekarski*, 2011, vol. 31(181), pp. 37–40.

29. Wortsman X., Alfageme F., Roustan G et al. Guidelines for performing dermatologic ultrasound examinations by the dermus group. *J Ultrasound Med.*, 2016, vol. 35(3), pp. 577–580. DOI: 10.7863/ultra.15.06046.

30. Wortsman X., Wortsman J. Clinical usefulness of variable-frequency ultrasound in localized lesions of the skin. *J Am. Acad. Dermatol.*, 2010, vol. 62(2), pp. 247–256. DOI: 10.1016/j.jaad.2009.06.016.

31. Wortsman X., Wortsman J., Matsuoka L. et al. Sonography in pathologies of scalp and hair. *Br J Radiol.*, 2012, vol. 85(1013), pp. 647–655. DOI: 10.1259/bjr/22636640.

---

**ДИОМИДОВА ВАЛЕНТИНА НИКОЛАЕВНА** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики, Чувашский государственный университет; заведующая отделением ультразвуковой диагностики, Городская клиническая больница № 1, Россия, Чебоксары (diomidovavn@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-7971>).

**ВЛАСОВА МАРИЯ АНДРЕЕВНА** – врач-косметолог, ООО «МедЭстет», Россия, Нижневартовск (vlasova.masha23@gmail.com).

**СКУРАТОВА НАТАЛИЯ ПЕТРОВНА** – аспирантка кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики, Чувашский государственный университет; врач-дерматовенеролог, косметолог, ООО «Медитрина», Россия, Чебоксары (skuratova.nataliya@yandex.ru).

**ЖУРАВЛЕВА НАДЕЖДА ВЛАДИМИРОВНА** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней, Чувашский государственный университет; врач-ревматолог, Центральная городская больница, Россия, Чебоксары (Zhuravlevanv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6470-7724>).

---

Valentina N. DIOMIDOVA, Maria A. VLASOVA,  
Natalia P. SKURATOVA, Nadezhda V. ZHURAVLEVA

#### DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF HIGH-FREQUENCY ULTRASOUND METHOD OF SKIN EXAMINATION IN ALOPECIA (with an analysis of clinical cases)

**Key words:** high-frequency ultrasound examination, skin, scalp, alopecia.

*Hair loss is one of the most common problems with which patients turn to a trichologist. Researchers are actively searching for new methods for early differentiation of this disease, which will make it possible to identify the main pathologies contributing to its development and to initiate appropriate treatment.*

*The article presents descriptions of clinical alopecia cases in two patients and the results of high-frequency ultrasound scalp examination. Resona 7 device (Mindray, China), a linear high-frequency L20-5u sensor with 18–23 MHz scanning frequency was used in scanning modes of two-dimensional gray-scale and color Doppler mapping with blood flow assessment in the skin thickness. The diagnosis of patients is made basing on complaints, anamnesis, objective data and the results of clinical examinations, Pull-test (tension test), hair pulling test, trichogram, dermatoscopy, laboratory tests, histological and high-frequency ultrasound examinations of the scalp.*

*In individuals with alopecia, a violation of the scalp echo image in the area of hair growth disorder was characteristic: the differentiation of echo-layers was lost and the echogenicity of the layers of the dermis and hypodermis changed, a decrease in vascular signals was determined. Using the method of high-frequency ultrasound scalp examination, along with standard methods, enables to obtain additional diagnostic information about the state of anatomical healthy skin structure and in case of impaired hair growth on the head. At this, the data obtained allow us to assert that high-frequency scalp ultrasound, unlike trichoscopy, due to the possibility of assessing echogenicity, clarity of differentiating echo-layers of the dermis and hypodermis and hair follicles, qualitative indicators of vascular signals, can be recommended for use in the algorithm of skin examination in various forms of alopecia.*

#### References

1. *Klinicheskie rekomendatsii «Gnezdnyaya alopetsiya»* [Clinical recommendations "Alopecia areata"]. Moscow, Russian Society of Dermovernerologists and Cosmetologists, 2016. Available at: <https://www.rodv.ru/upload/iblock/615/615258d9f33e185fa49b7e12fd3e2ecc.docx>.
2. Klimenkova V.N., Levonchuk E.A., Bich T.A. et al. *Rubtsovye alopetsii. Nekotorye vo-prosy differentsial'noi diagnostiki* [Cicatricial Alopecia. Some Issues of Differential Diagnosis]. *Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya*, 2021, vol. 20, no. 3, pp. 102–114. DOI: 10.17116/klinderma202120031102.
3. Banka N., Mubki T., Bunagan M. et al. Frontal fibrosing alopecia: a retrospective clinical review of 62 patients with treatment outcome and long-term follow-up. *Int J Dermatol.*, 2014, vol. 53(11), pp. 1324–1330. DOI: 10.1111/ijd.12479.
4. Brănișteanu D., Voicu C., Brănișteanu D. Alopecia – a challenge for dermatologists. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.*, 2014, vol. 118(1), pp. 11–18.
5. Bewley A., Figueras-Nart I., Zhang J. et al. Patient-Reported Burden of Severe Alopecia Areata: First Results from the Multinational Alopecia Areata Unmet Need Survey. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.*, 2024, vol. 17(10), pp. 751–776.
6. Del Rei M., Pirmez R., Sodré C., Tosti A. Coexistence of frontal fibrosing alopecia and discoid lupus erythematosus of the scalp in 7 patients: just a coincidence? *Journely Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, 2016, vol. 30 (1), pp. 151–153. DOI: 10.1111/jdv.12642.
7. Eginli A., Bagayoko C., McMichael A. A Case of Frontal Fibrosing Alopecia in a Patient with Primary Biliary Cirrhosis and Polymyalgia Rheumatica. *Skin Appendage Disord.*, 2016, vol. 2(1-2), pp. 79–82. DOI: 10.1159/000447493.
8. Gatselis N., Zachou K., Koukoulis G., Dalekos G. Autoimmune hepatitis, one disease with many faces: etiopathogenetic, clinico-laboratory and histological characteristics. *World. Gastroenterol.*, 2015, vol. 21(1), pp. 60–83. DOI: 10.3748/wjg.v21.i1.60.
9. Ito T., Kamei K., Yuasa A., Matsumoto F. et al. Health-related quality of life in patients with alopecia areata: Results of a Japanese survey with norm-based comparisons. *J Dermatol.*, 2022, vol. 49(6), pp. 584–593. DOI: 10.1111/1346-8138.16364.
10. Kaya İslamoğlu Z., Uysal E. A preliminary study on ultrasound techniques applied to cicatricial alopecia. *Skin Res. Technol.*, 2019, vol. 25(6), pp. 810–814. DOI: 10.1111/srt.12725.
11. Kinoshita-Ise M., Ohyama M., Ramjist J. et al. Ultra high-frequency ultrasound with seventy-MHz transducer in hair disorders: Development of a novel noninvasive diagnostic methodology. *J Dermatol. Sci.*, 2021, vol. 102(3), pp. 167–176. DOI: 10.1016/j.jdermsci.2021.04.008.
12. Lee H., Gwillim E., Patel K. et al. Epidemiology of alopecia areata, ophiasis, totalis, and universalis: A systematic review and meta-analysis. *J Am. Acad. Dermatol.*, 2020, vol. 82(3), pp. 675–682. DOI: 10.1016/j.jaad.2019.08.032.
13. Lin J., Saknite, I., Valdebran M., Balu M. et al. Feature characterization of scarring and non-scarring types of alopecia by multiphoton microscopy. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2019, vol. 51(1), pp. 95–103. DOI: 10.1002/lsm.23017.
14. Lintzeri D., Constantinou A., Hillmann K. et al. Alopecia areata – Current understanding and management. *J Dtsch. Dermatol. Ges.*, 2022, vol. 20(1), pp. 59–90. DOI: 10.1111/ddg.14689.
15. Lorizzo M., Tosti A. Treatments options for alopecia. *Expert Opin. Pharmacother.*, 2015, vol. 16(15), pp. 2343–2354. DOI: 10.1517/14656566.2015.1084501.
16. Malhotra K., Madke B. An Updated Review on Current Treatment of Alopecia Areata and Newer Therapeutic Options. *Int. J. Trichology.*, 2023, vol. 15(1), pp. 3–12. DOI: 10.4103/ijt.ijt\_28\_21.
17. Marwah M., Nadkarni N., Patil S. 'Ho-ver'ing Over Alopecia Areata: Histopathological Study of 50 Cases. *Int. J. Trichology.*, 2014, vol. 6(1), pp. 13–18. DOI: 10.4103/0974-7753.136749.
18. Mikiel D., Polańska A., Żaba R., Adamski Z. et al. Usefulness of high-frequency ultrasonography in the assessment of alopecia areata – comparison of ultrasound images with trichoscopic images. *Postepy Dermatol. Alergol.*, 2022, vol. 39(1), pp. 132–140. DOI: 10.5114/ada.2020.102641.
19. Paun M., Tiplica G. Non-Invasive Techniques for Evaluating Alopecia Areata. *Maedica (Bucur)*, 2023, vol. 18(2), pp. 333–341. DOI: 10.26574/maedica.2023.18.2.333.

20. Phillips T., Slomiany W., Allison R. Hair Loss: Common Causes and Treatment. *Am Fam. Physician.*, 2017, vol. 96(6), pp. 371–378. PMID: 28925637.
21. Rallan D., Harland C. Ultrasound in dermatology—basic principles and applications. *Clin. Exp. Dermatol.*, 2003, vol. 28(6), pp. 632–638. DOI:10.1046/j.1365-2230.2003.01405.x.
22. Ring J. Progress in Dermatology and Venereology in 2023 as reflected in the Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. *J. Eur Acad Dermatol Venereol.*, 2024, vol. 38(1), pp. 9–12. DOI: 10.1111/jdv.19626.
23. Rossana I., Saverio Vitali, Giacomo A. et al. Ultra-High Frequency Ultrasound, A Promising Diagnostic Technique: Review of the Literature and Single-Center Experience. *Can Assoc Radiol J.*, 2021, vol. 72(3), pp. 418–431. DOI: 10.1177/0846537120940684.
24. Rudnicka L., Arenbergerova M., Grimalt R. et al. European expert consensus statement on the systemic treatment of alopecia areata. *J Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, 2024, vol. 38(4), pp. 687–694. DOI: 10.1111/jdv.19768.
25. Rudnicka L., Trzeciak M., Alpsy E. et al. Disease burden, clinical management and unmet treatment need of patients with moderate to severe alopecia areata; consensus statements, insights, and practices from CERTAAE (Central/Eastern EU, Russia, Türkiye AA experts) Delphi panel. *Front Med. (Lausanne)*, 2024, vol. 11, pp. 1–12. DOI: 10.3389/fmed.2024.1353354.
26. Stefanato C. Histopathology of alopecia: a clinicopathological approach to diagnosis. *Histopathology*, 2010, vol. 56(1), pp. 24–38. DOI: 10.1111/j.1365-2559.2009.03439.x.
27. Schneider S., Kohli I., Hamzavi I. et al. Emerging imaging technologies in dermatology: Part II: applications and limitations. *J Am. Acad. Dermatol.*, 2019, vol. 80(4), pp. 1121–1131. DOI: 10.1016/j.jaad.2018.11.043.
28. Szymańska E., Maj M., Majsterek M. et al. Zastosowanie ultrasonografii wysokiej częstotliwości w diagnostyce dermatologicznej – obraz ultrasonograficzny wybranych zmian skórnych. *Pol. Merkur Lekarski*, 2011, vol. 31(181), pp. 37–40.
29. Wortsman X., Alfageme F., Roustan G et al. Guidelines for performing dermatologic ultrasound examinations by the dermus group. *J Ultrasound Med.*, 2016, vol. 35(3), pp. 577–580. DOI: 10.7863/ultra.15.06046.
30. Wortsman X., Wortsman J. Clinical usefulness of variable-frequency ultrasound in localized lesions of the skin. *J Am. Acad. Dermatol.*, 2010, vol. 62(2), pp. 247–256. DOI: 10.1016/j.jaad.2009.06.016.
31. Wortsman X., Wortsman J., Matsuoka L. et al. Sonography in pathologies of scalp and hair. *Br J Radiol.*, 2012, vol. 85(1013), pp. 647–655. DOI: 10.1259/bjrl/22636640.

---

**VALENTINA N. DIOMIDOVA – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases with a Course of Radiation Diagnostics, Chuvash State University; Head of the Department of Ultrasound Diagnostics, City Clinical Hospital № 1, Russia, Cheboksary (diomidovavn@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-7971>).**

**MARIA A. VLASOVA – Cosmetologist, MedEstet LLC, Russia, Nizhnevartovsk (vlasova.masha23@gmail.com).**

**NATALIA P. SKURATOVA – Post-Graduate Student, Department of Propaedeutics of Internal Diseases with a Course of Radiation Diagnostics, Chuvash State University; Dermatovenerologist, Cosmetologist, Meditrina LLC, Russia, Cheboksary (skuratova.nataliya@yandex.ru).**

**NADEZHDA V. ZHURAVLEVA – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Internal Diseases, Chuvash State University; Rheumatologist, Central City Hospital, Russia, Cheboksary (zhuravlevanv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6470-7724>).**

---

**Формат цитирования:** Диагностическая значимость высокочастотного ультразвукового метода исследования кожи при алопеции (с разбором клинических случаев) [Электронный ресурс] / В.Н. Диомидова, М.А. Власова, Н.П. Скуратова, Н.В. Журавлева // Acta medica Eurasica. 2024. № 3. С. 59–70. URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2024/3/7>. DOI: 10.47026/2413-4864-2024-3-59-70.