

НОВАЯ ЭРА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА (18-24 МГц) В ДЕРМАТОЛОГИИ И КОСМЕТОЛОГИИ

А.В. Зубарев

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва

NEW ERA OF HIGH-FREQUENCY ULTRASOUND (18-24 MHZ) IN DERMATOLOGY AND COSMETOLOGY

A.V. Zubarev

Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

E-mail: prof.zubarev@yandex.ru

Аннотация

В представленном материале рассматривается первый опыт применения новых высокочастотных датчиков (18-24 МГц) в дерматологии и косметологии. С помощью таких датчиков мы смогли надежно оценить все слои кожи, выявлять наличие поверхностно расположенных образований, оценить их структуру и глубину прорастания в другие слои. Важной особенностью новой ультразвуковой техники является возможность оценить состояние микрокровотока во всех слоях кожи, дифференцировать доброкачественные и злокачественные новообразования. Высокочастотные датчики открывают нам большие перспективы в косметологии: возможность правильно оценивать состояние филлеров, определять наличие побочных эффектов, контролировать ход косметологических процедур.

Ключевые слова: высокочастотные датчики 18-24 МГц, кожа, микрокровоток, дерматология, косметология.

Abstract

The author discusses the first experience of using new high-frequency probes (18-24 MHz) in dermatology and cosmetology. With these probes, the researchers were able to reliably evaluate all layers of the skin, to detect superficially located formations, to assess their structure and the depth of germination into other layers. An important feature of new ultrasound technology is its ability to assess microcirculation in all layers of the skin, to differentiate benign and malignant neoplasms. High-frequency probes offer great prospects in cosmetology: to correctly assess state of fillers, to reveal side effects, to monitor the progress of cosmetic procedures.

Key words: high-frequency probes 18-24MHz, skin, micro flow, dermatology, cosmetology.

Ссылка для цитирования: Зубарев А.В. Новая эра высокочастотного ультразвука (18-24 МГц) в дерматологии и косметологии. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2020; 1: 05-11.

Роль и значение ультразвукового исследования в дерматологии и косметологии в последнее время пересматриваются. Многие годы из-за технических ограничений широко представленных тогда в клинике ультразвуковых датчиков с частотой не выше 12-14 МГц врачами оценивались в основном подкожно расположенные структуры: мышцы, связки, сухожилия, лимфатические узлы. Однако в последнее десятилетие в практику работы специалистов по применению ультразвукового метода стали поступать новые ультразвуковые датчики с высокочастотными характеристиками от 18 до 24 МГц. С помощью этих датчиков, обладающих высокой разрешающей способностью для визуализации поверхностно расположенных структур

на глубине 1-3 мм, появилась возможность дифференцировать эхоструктуры размером меньше 100 мкм (аксиальное разрешение) и 200 мкм (латеральное разрешение). Используя датчики с частотой сканирования выше 20 МГц, мы можем четко дифференцировать все слои кожи: эпидермис, папиллярную и ретикулярную часть дермы, верхнюю часть подкожного слоя. Переключение датчика на более низкие частотные характеристики дает возможность оценивать и более глубокие подкожные слои, вплоть до костной ткани. Таким образом, технологические инновации в ультразвуковой диагностике позволили перейти к изучению широкого спектра патологических изменений кожи. У врачей дерматологов и косметологов наряду с дермоско-

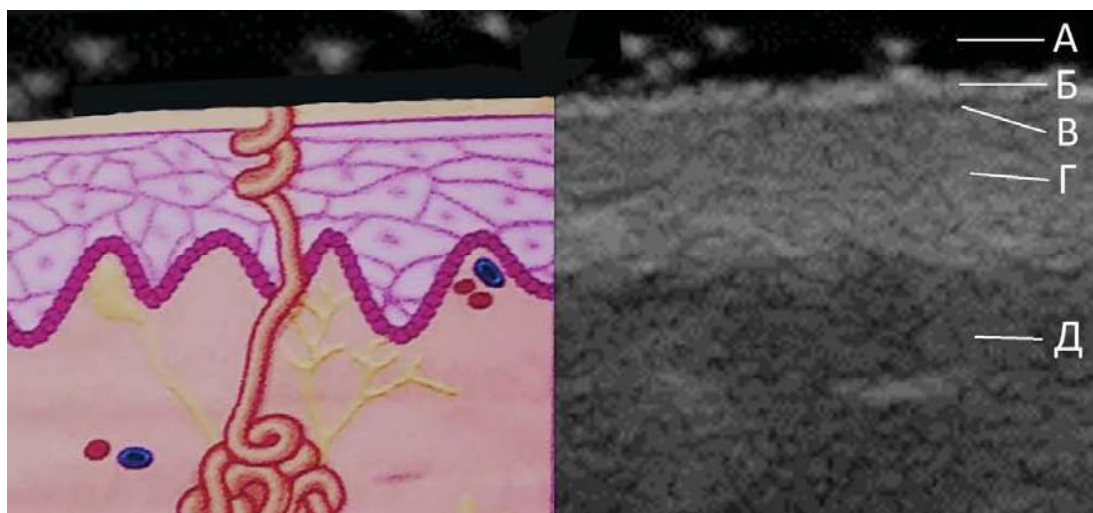


Рис. 1. Ультразвуковая анатомия неизменной кожи щеки. А – гелевая подушка; Б – «эхо от эпидермиса»; В – гипэхогенный слой эпидермиса; Г – дерма; Д – подкожная жировая клетчатка.

пией, конфокальной микроскопией и оптической когерентной томографией появился новый высокоинформативный инструмент для диагностики и мониторинга заболеваний кожи.

С учетом стремительного технологического перевооружения парка ультразвуковых приборов в нашей стране, а также большого интереса к возможностям высокочастотного ультразвука в диагностике заболеваний кожи мы посчитали необходимым познакомить широкий круг врачей-диагностов и клиницистов с этим перспективным направлением.

Известно, что ультразвуковые датчики, работающие с частотой выше 20 МГц, позволяют четко различать эхоструктуры на глубине 5-6 мм, датчики с частотой 75 МГц – на глубине около 3 мм, а датчики с частотой 100 МГц – на глубине 1 мм. [1,2,5]. Такие частоты не только обеспечивают визуализацию мельчайших эхоструктур кожи, но и позволяют проводить дифференциальную диагностику многих кожных заболеваний. В практику работы специалистов ультразвуковой диагностики сегодня активно внедряются новые датчики с рабочей частотой 22-24 МГц. Эти датчики являются наиболее оптимальными для изучения состояния кожи. Они позволяют не только четко дифференцировать самые поверхностные ее слои, но и оценить распространение патологического процесса на более глубокие структуры. Считается идеальным использовать для ультразвукового исследования кожи 2 или даже 3 датчика с разными частотными характеристиками. Мы обычно используем в своей работе 2 датчика: один с рабочей частотой 8-18 МГц и широкой апертурой и второй датчик с рабочей частотой 10-22 МГц, который имеет небольшую апертуру. При работе с этим датчиком важно всегда применять так называемую «водную

насадку» или иметь широкий слой геля над исследуемой частью кожи. Исследование всегда начинаем в В-режиме, в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, иногда меняя датчики. Это напрямую зависит от размеров исследуемого объекта кожи и глубины расположения зоны интереса. Из методик ультразвуковой ангиографии мы в последнее время стали в основном использовать технологию оценки микрокровотока. Эта как раз та необходимая нам технология, которая обеспечивает высокое качество оценки практически капиллярного кровотока в самых маленьких образованиях. Технология оценки микрокровотока также позволяет вести мониторинг при лечении многих заболеваний кожи и при косметологических процедурах.

На рис.1 представлена ультразвуковая анатомия неизменной кожи щеки, доступная при использовании высокочастотного датчика 22 МГц.

Мы четко дифференцируем самый поверхностный слой – эпидермис, который на эхограмме представлен тонкой гиперэхогенной линией (Б). То, что мы видим на снимке, это толщина эпидермиса или толщина роговой пластинки. Некоторые авторы предлагают использовать термин «эхо от эпидермиса», которое скорее всего обусловлено ультразвуковым импедансом от геля и кожи [1,2]. У некоторых пациентов сразу за гиперэхогенной линией эпидермиса может наблюдаться тонкая гипэхогенная полоска, соответствующая уровню субэпидермального слоя. Наличие этой гипэхогенной полоски является важным прогностическим признаком. Обычно такая полоска присутствует в субэпидермальном слое кожи у лиц, подвергшихся сильному солнечному облучению, и отражает наличие депозитов глюкозаминогликанов в верхней части дермы, которые имеют способность связывать молекулы воды. Этот феномен в специаль-

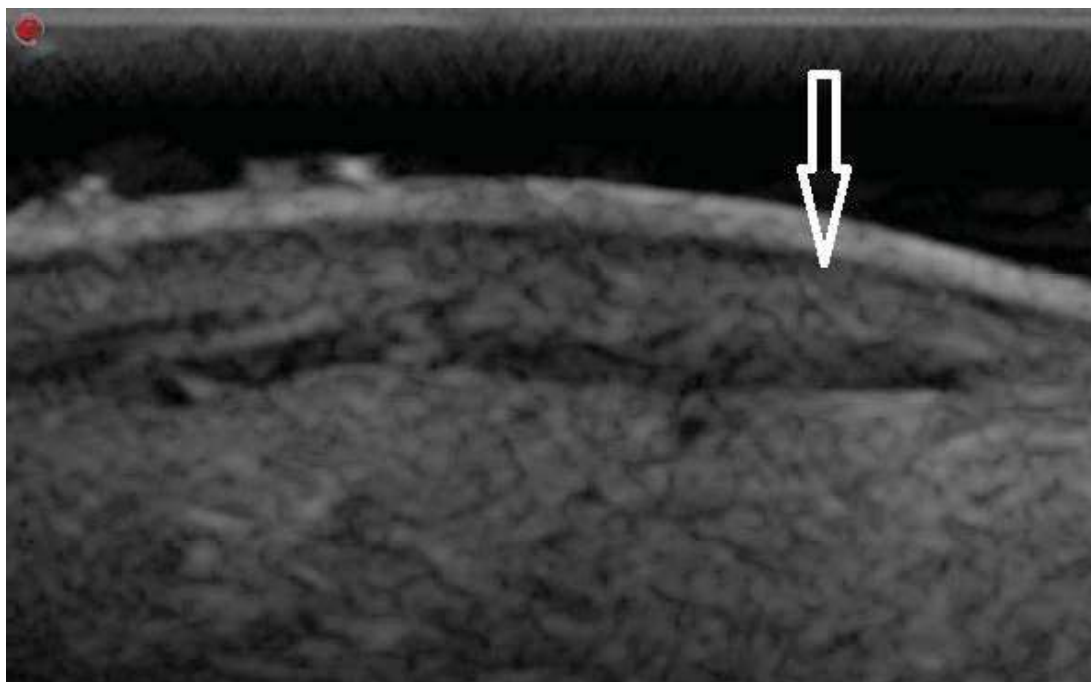


Рис. 2. Ультразвуковая картина атопического дерматита на коже спины. Высокочастотный датчик 22 МГц обеспечивает хорошую дифференциацию всех слоев кожи. Виден гиперэхогенный слой утолщенного эпидермиса и гипоэхогенный SLEB (показан стрелкой).

ной литературе носит название SLEB (английская аббревиатура «subepidermal low-echogenic band»). Оценка этого феномена может быть использована в мониторинге антиэйджинговой терапии и диагностике атопического дерматита [2–4]. Изме-

нение толщины SLEB коррелирует с активностью атопического дерматита (рис.2).

Ниже эпидермиса располагается менее эхогенный слой дермы толщиной 1-2.5 мм, толщина которого колеблется в зависимости от исследуемого

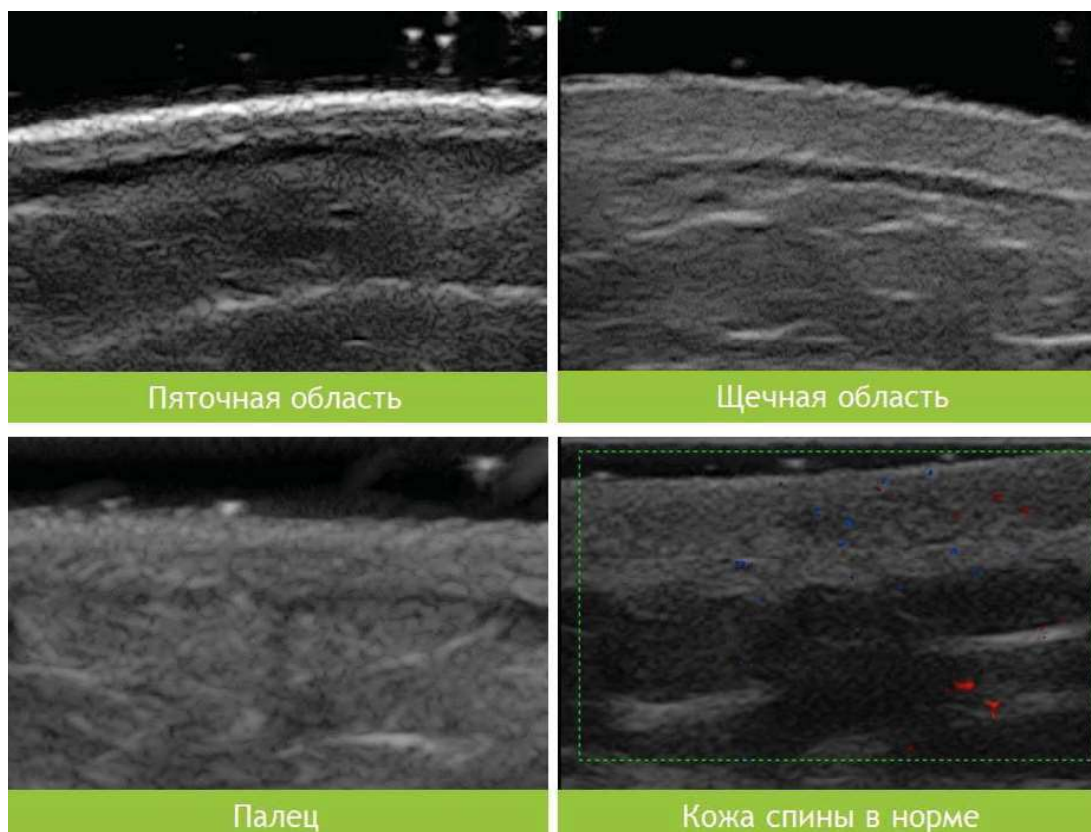


Рис. 3. Отличия строения дермы на разных участках кожи.

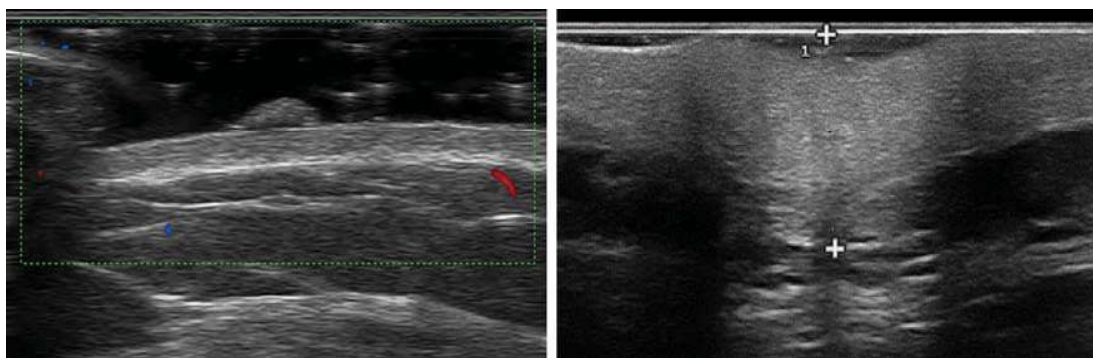


Рис. 4. Эхотомограммы, полученные с помощью высокочастотного датчика 22 МГц. Слева – ультразвуковая картина простого невуса. Четко визуализируется сам невус и сохраненная дерма. Справа – ультразвуковая картина меланомы. Хорошо визуализируется опухолевая инфильтрация во все слои дермы и субдермальный слой.

участка кожи. Так, например, слой дермы тоньше на коже лица, чем руки.

На рис.3 представлены отличия строения дермы на разных участках кожи.

Эхогенность дермы зависит от множества факторов: гетерогенность слоя может быть обусловлена наличием волосяных фолликулов, пучков коллагена, фиброзных септ, а также возрастными изменениями самой кожи. Ниже сразу за слоем дермы следует слой гиподермы, который обычно определяют как подкожные ткани: подкожный жир, фасции, сосуды и костная ткань. Можно утверждать, что все 3 слоя кожи – эпидермис, дерму и гиподерму – возможно четко отобразить с помощью современных высокочастотных датчиков. Особо следует отметить необходимость в применении именно высокочастотных датчиков с частотой 22 МГц и выше, которые обеспечивают дифференциацию самых мельчайших эхоструктур кожи. Это важно при дифференциации по эхогенности эпидермиса и дермы, так как четкая визуализация эпи-

дермиса и слоев дермы позволяет достоверно оценивать структуру невуса и проводить дифференциальную диагностику простого невуса от меланомы. В случаях с меланомой при планировании хирургического вмешательства исходят от глубины опухолевой инфильтрации в слои дермы и гиподермы на основании классификации микростадий по Clark и глубины инвазии стадий по Breslow. Высокое качество ультразвукового изображения на этих датчиках обеспечивает надежную информацию для хирургов.

На рис.4 мы приводим наглядное сопоставление ультразвуковых изображений, полученных с помощью датчика 22 МГц, которое позволяет надежно дифференцировать простой невус и меланому, которая инфильтрирует дерму и субдермальный слой кожи.

Высокое качество высокочастотных датчиков по визуализации непосредственно кожи, подкожного слоя и более глубоко расположенных структур убедительно демонстрирует случай диагности-

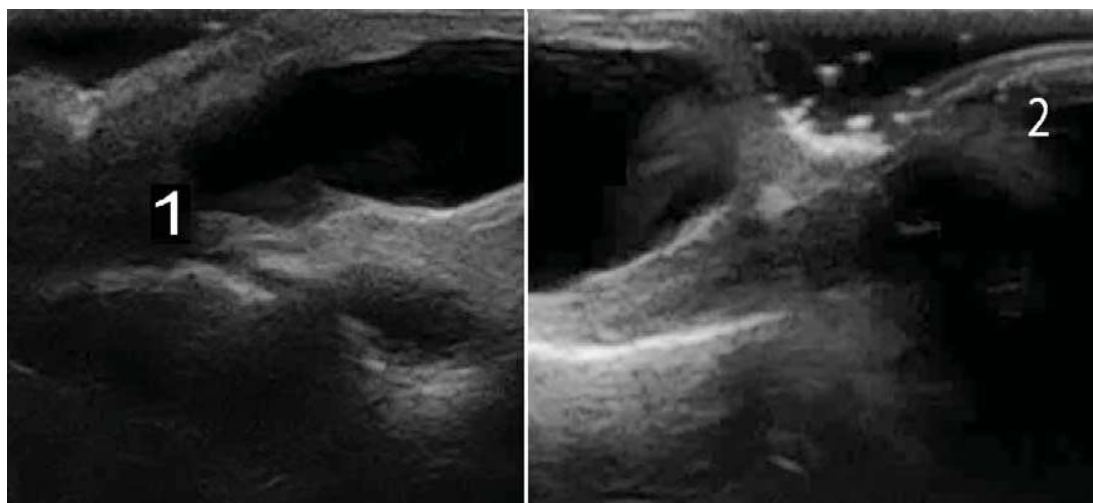


Рис. 5. Ультразвуковая картина дефекта сухожильного влагалища ногтевой фаланги пальца кисти с пролабированием тканей наружу к капсуле сустава. Хорошо прослеживается гипозоногенный ход дефекта сухожильного влагалища (1). На эхотомограмме 2 видна киста ганглии, сохраненная структура ногтя и его матрица.

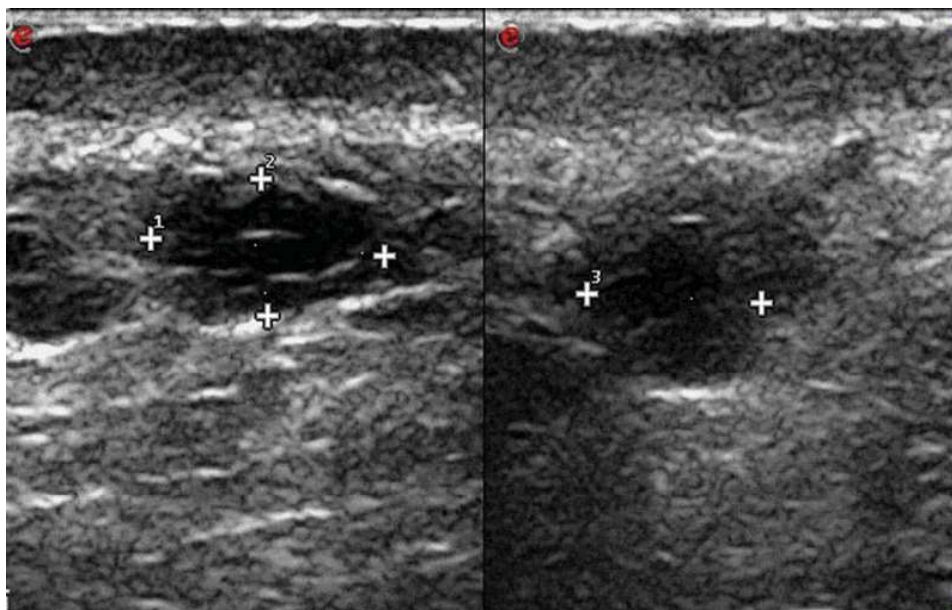


Рис. 6. На эхотомограммах хорошо дифференцируются мелкие филлеры в субдермальном слое губ. Мелкие гипэхогенные структуры с четкими неровными контурами, неоднородной структуры с гиперэхогенными линейными включениями и анэхогенными участками, без признаков перифокального фиброза.

ки посттравматической кисты ганглия 2-го пальца кисти. Ультразвуковое исследование позволило нам четко визуализировать травматический дефект сухожильного влагалища с пролабированием тканей наружу к капсуле сустава, оценить сохранность ногтя и его матрицы (рис.5).

Конечно, особый интерес сегодня вызывает использование высокочастотных датчиков в косметологии. Выше мы указывали на возможность ультразвукового мониторинга различных антиэйджинговых программ с помощью высокочастотных датчиков.

На рис. 6 приведен пример визуализации мелких филлеров гиалуроновой кислоты после инъекции в субдермальный слой кожи.

С помощью новых ультразвуковых датчиков

можно проследить этапы рассасывания филлеров и оценивать их состояние.

На рис. 7 представлен случай точной оценки состояния давно установленного филлера (длительность его существования около 20 лет), который пациентка решила оперативно удалить.

Перед планируемой операцией мы провели исследование этого филлера с помощью высокочастотного датчика 22 МГц. Хотя исследование в В-режиме не выявило каких-либо противопоказаний к удалению данного филлера, после оценки его состояния с помощью новой программы визуализации микрокровотока от проведения операции отказались, так как было обнаружено полное прорастание филлера микрососудистой сетью.

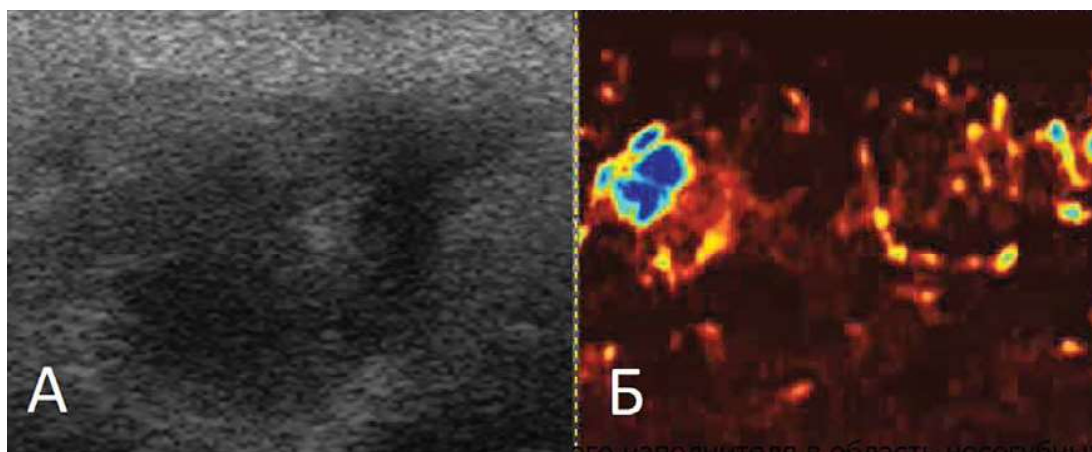


Рис. 7. На эхотомограмме (А) представлен давно установленный филлер кожи лица. С помощью технологии оценки микрокровотока MicroV (Б) была выявлена мощная сосудистая сеть, которая проросла практически весь филлер.

Перспективы использования высокочастотных датчиков связывают и с возможностью вести антиэйджинговые программы, например, по борьбе с целлюлитом. Оценка состояния дермы, а именно контроль количества в ней гипоехогенных пенетрирующих коллагеновых структур, может служить маркером оценки успешности процедур. Кроме того, ответом на лечение целлюлита служит восстановление четкости границ кожи и подкожного слоя.

Таким образом, можно заключить, что в настоящее время перед специалистами в области ультразвуковой диагностики разворачивается принципиально новое направление деятельности, которое еще вчера было скрыто от нас технологическими ограничениями — отсутствием необходимого оборудования для оценки таких «нежных» и тонких структур, как кожа. С введением в практику высокочастотных датчиков с частотой сканирования более 20 МГц мы получили новый мощный инструмент для диагностики состояния кожи и подкожных структур.

Литература

1. Wortsman X. *Ultrasound in Dermatology: Why, How, and When?* *Semin Ultrasound CT MR* 2013; 34(3): 177-95. doi: 10.1053/j.sult.2012.10.001
2. Barcaui E.O., Carvalho A.C.P., Piñeiro-Maceira J., Barcaui C.B. *Combined high-frequency and Doppler ultrasound in early diagnosis of atrophoderma of Pasini and Pierini. An Bras Dermatol.* 2016; 91(3): 262-73. doi: 10.1590/abd1806-4841.20198112
3. Wortsman X. *Atlas of Dermatologic Ultrasound*, Springer. Springer International Publishing AG; 2018. p. 367. In Russian.
4. Kaplan V., Bolte C., Szunic I., Wortsman X. *Ultrasound Morphology of Stiff Skin Syndrome with Clinical and Histological Correlation. Actas Dermo-Sifiliográficas.* 2019; 110(3): 247-248. doi: 10.1016/j.ad.2017.12.016.
5. Троян В.Н., Васильев А.Ю., Крюков Е.В., Дмитрищенко А.А., Курловичев М.В., Лубашев Я.А., Асеева И.А., Ультразвуковое исследование высокого разрешения в дифференциальной диагностике злокачественных образований кожи и подкожной клетчатки. *Военно-медицинский журнал.* 2017; 7: 31-35 [Trojan V.N., Vasil'ev A.Yu., Kryukov E.V., Dmitrashchenko A.A., Kurlovich M.V., LubashevYa.A., Aseeva I.A. — High resolution ultrasound in the differential diagnosis of malignant skin and subcutaneous tissue. 2017; 7: 31-35. In Russian].

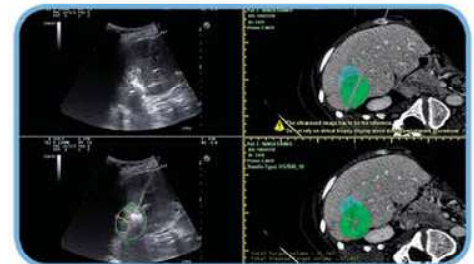
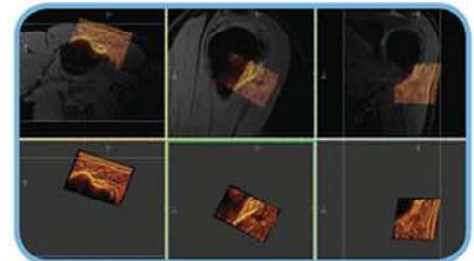
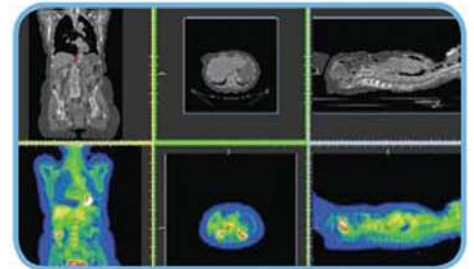


БМТ

Virtual Navigator



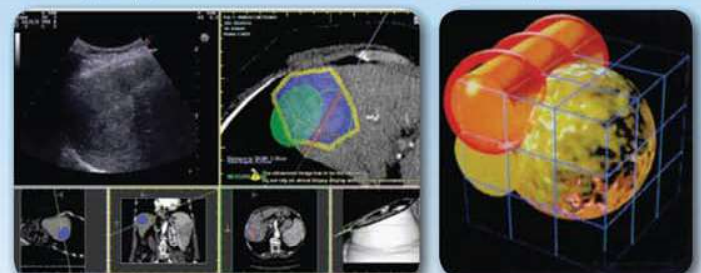
Diagnosis
Treatment
Follow-up



RFA Cryotherapy Microwaves

Biopsy Laser

Гарантированный результат за одну процедуру, даже при крупноочаговых и многоочаговых поражениях.



ООО «БМТ»

Адрес: 119435 Россия, Москва, Бол. Саввинский переулк, д.8с1, Тел: +7-922-20-97-98

bmtmed.ru