

# ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КОЖИ В ОЦЕНКЕ ИНВОЛЮТИВНЫХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ДЕРМЕ

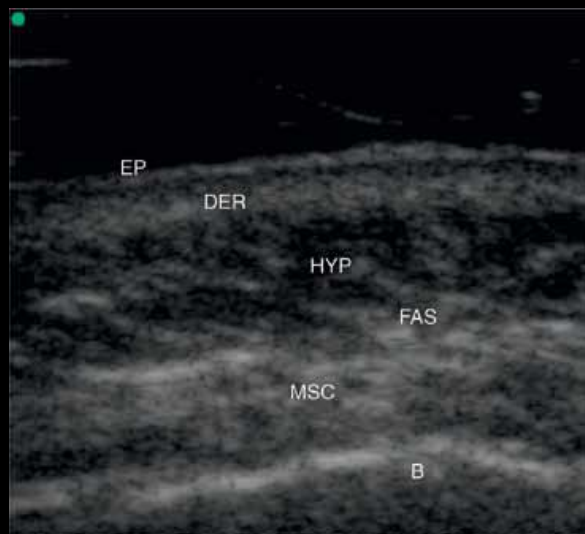
Доц. Безуглый А.П.,  
Кафедра дерматовенерологии  
Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА, России

Донецк 30 апреля 2021 г.

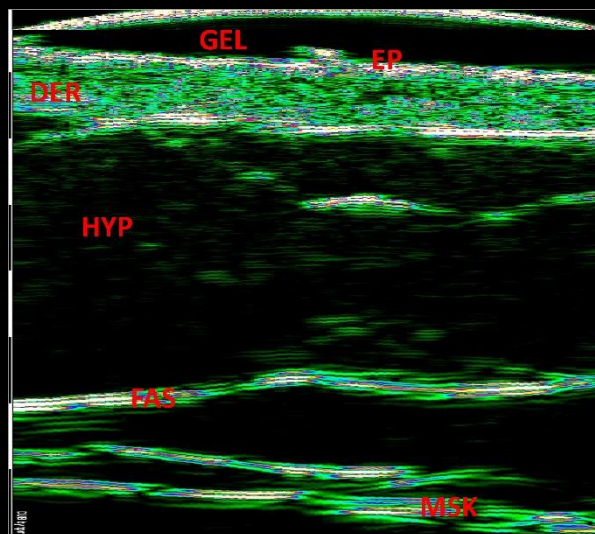
# Ультразвуковая визуализация кожи и микроанатомия

- КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТОЛЩИНЫ И АКУСТИЧЕСКОЙ ПЛОНОСТИ ЭПИДЕРМИСА, ДЕРМЫ И ПОДКОЖНОЙ КЛЕТЧАТКИ
- ГЛУБИНА, РАЗМЕРЫ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ВСЕХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВНУТРИ КОЖИ
- АНАЛИЗ ТКАНЕВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТКАНИ, В КОТОРОЙ НАЧАЛ РАЗВИВАТЬСЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
- ПРЯМЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ РУБЦОВ, ОЖОГОВ, РАН И ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ, ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ОЧАГОВ, СКЛЕРОИРОВАНИЯ ТКАНЕЙ, ГИПЕРКЕРАТОЗА, АТРОФИЙ
- ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАЖАЕТ МОРФОЛОГИЮ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ
- ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ
- КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ КОЖНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

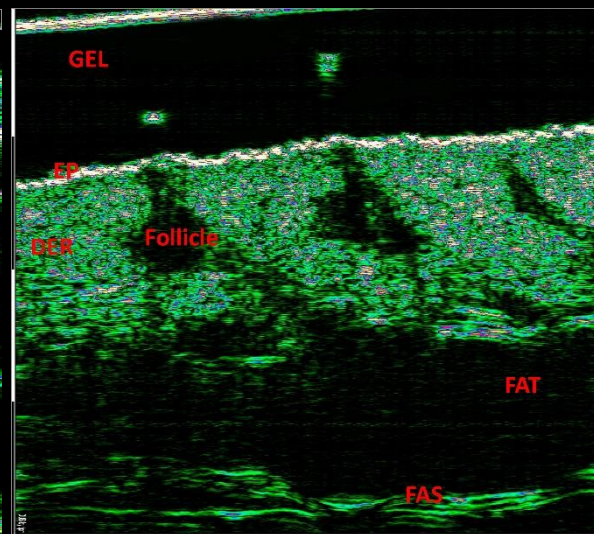
## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА РАЗНЫХ ЧАСТОТАХ



7-22 MHz Multifrequency  
Ultrasound Array probe



22 MHz Central Frequency  
HFU probe

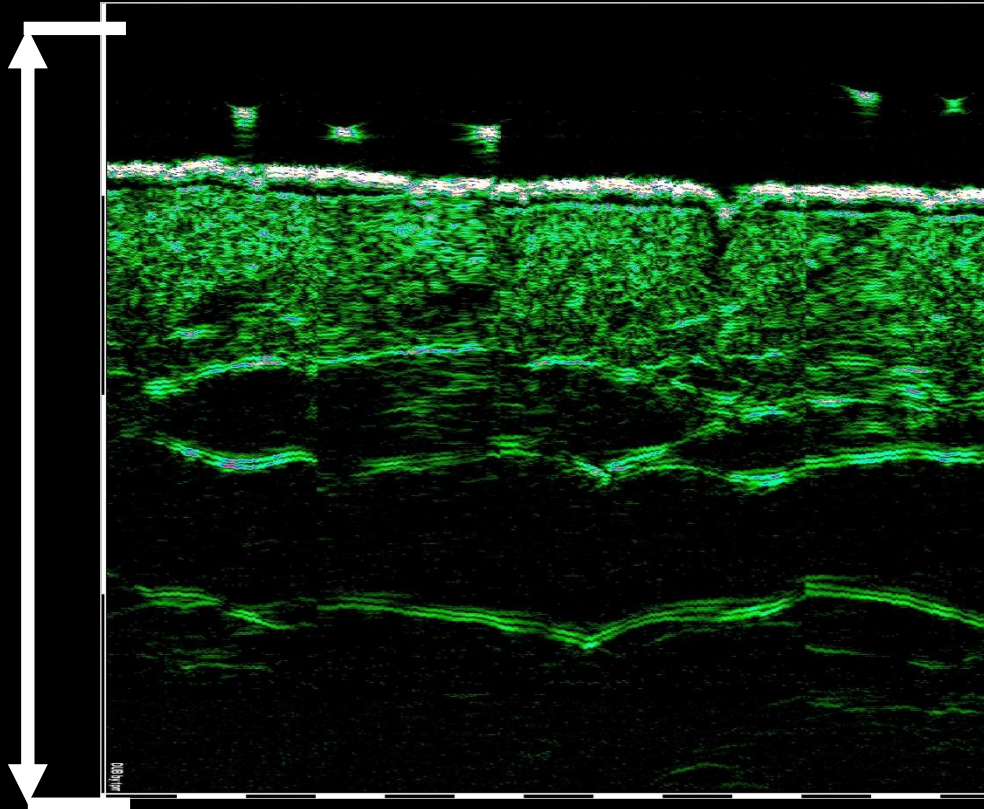


75 MHz Central Frequency  
HFU probe

Для визуализации эпидермиса и дермы требуется более высокое разрешение 80-16 мкм (0.08-0.016 мм)

# HFU IMAGE OF THE SKIN

Глубина  
0-16  
mm



Ширина 12.8 mm

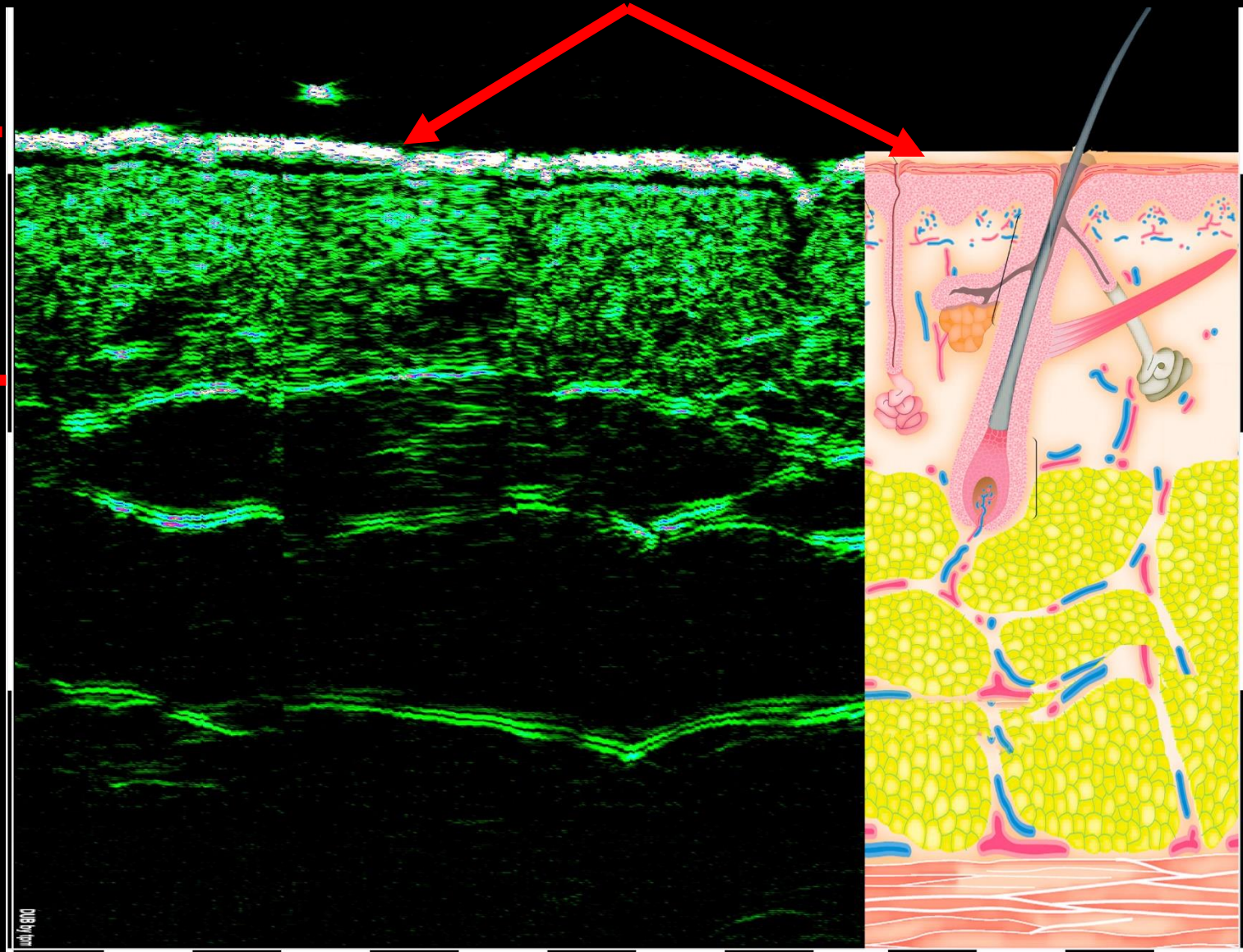
Разрешение:

22 MHz - 72 $\mu$  - 0.07 mm,  
33 MHz - 48 $\mu$  - 0.05 mm,  
50 MHz - 31 $\mu$  - 0.03 mm,  
75 MHz - 21 $\mu$  - 0.02 mm.



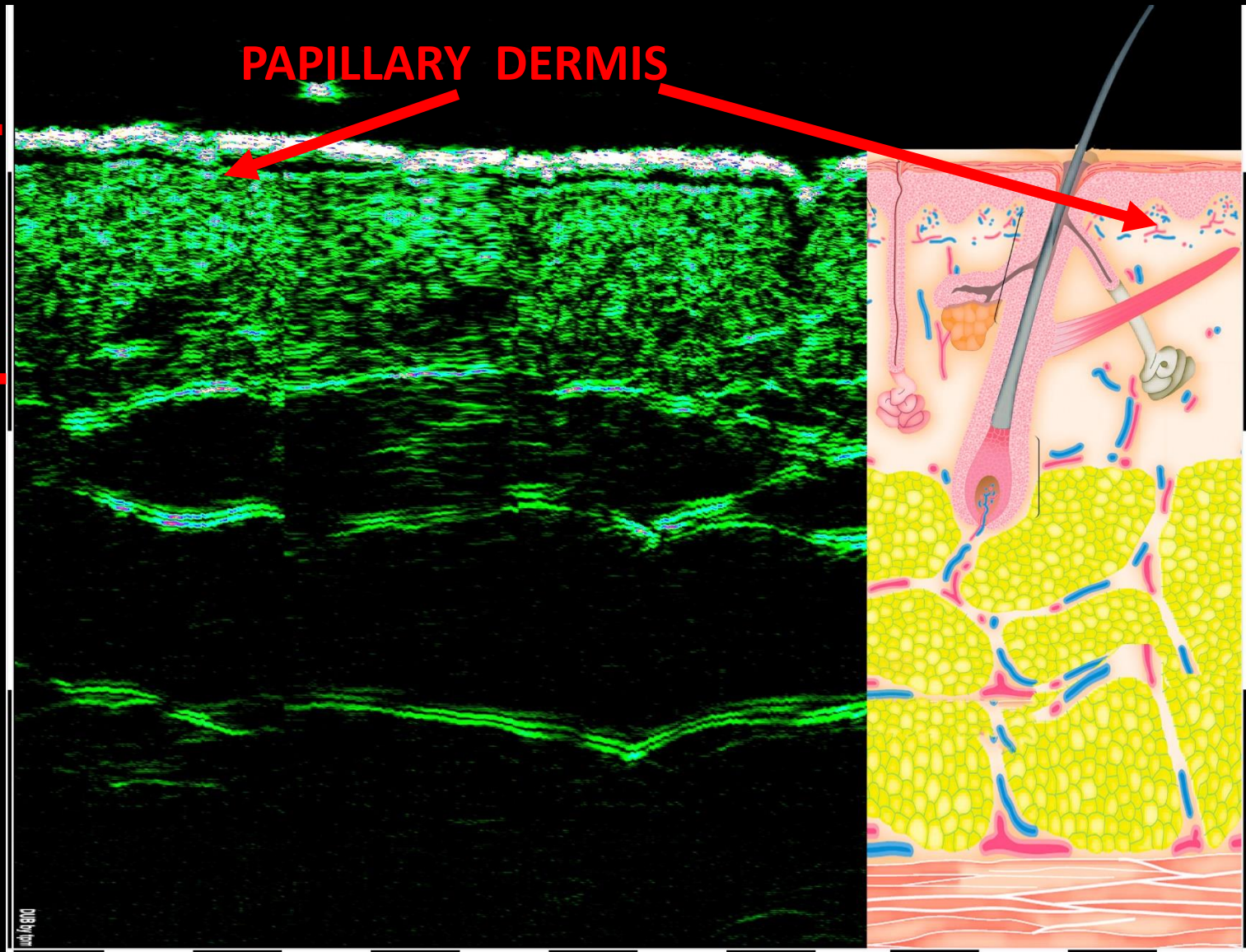
**EPIDERMIS**

**1 mm**

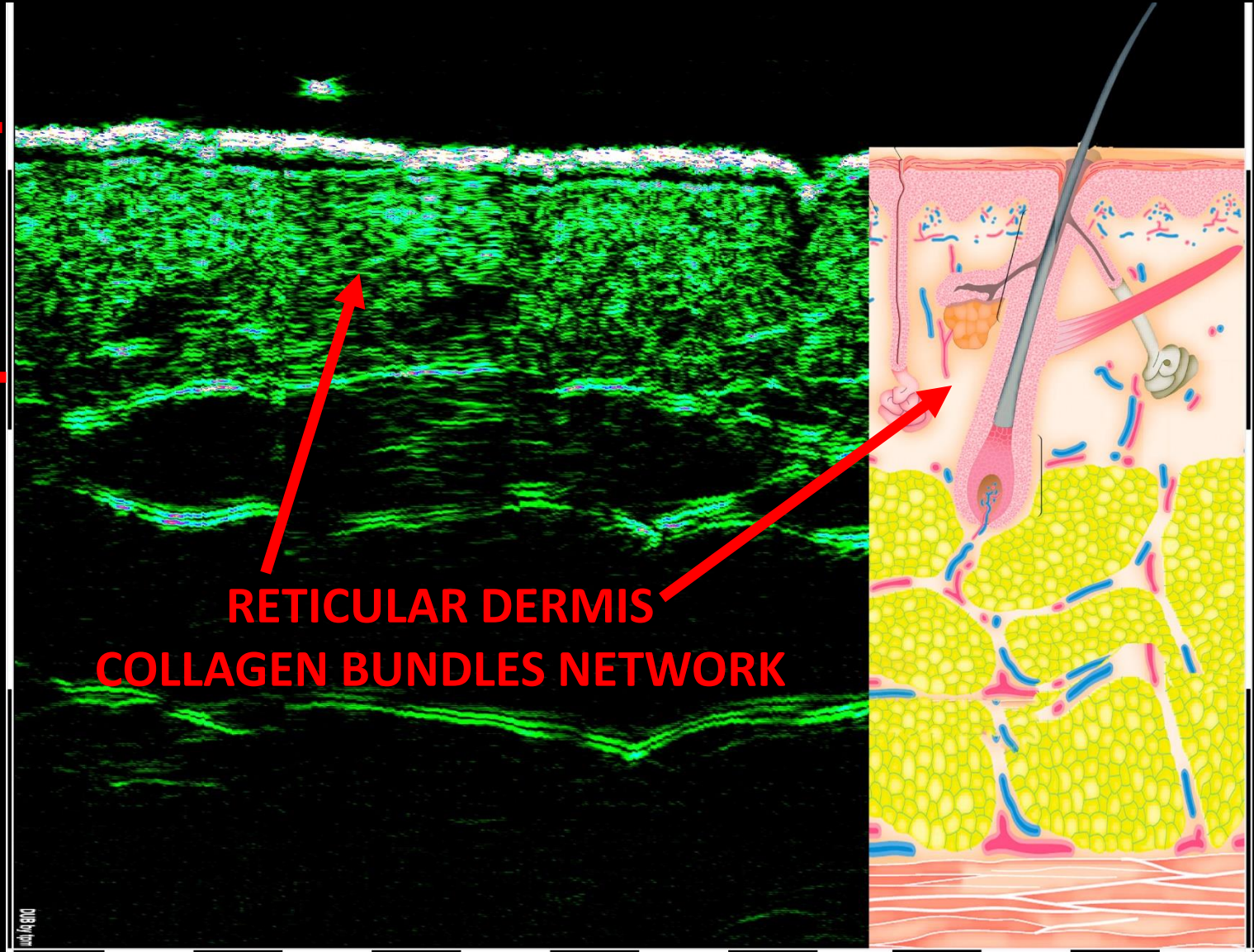


1 mm

PAPILLARY DERMIS

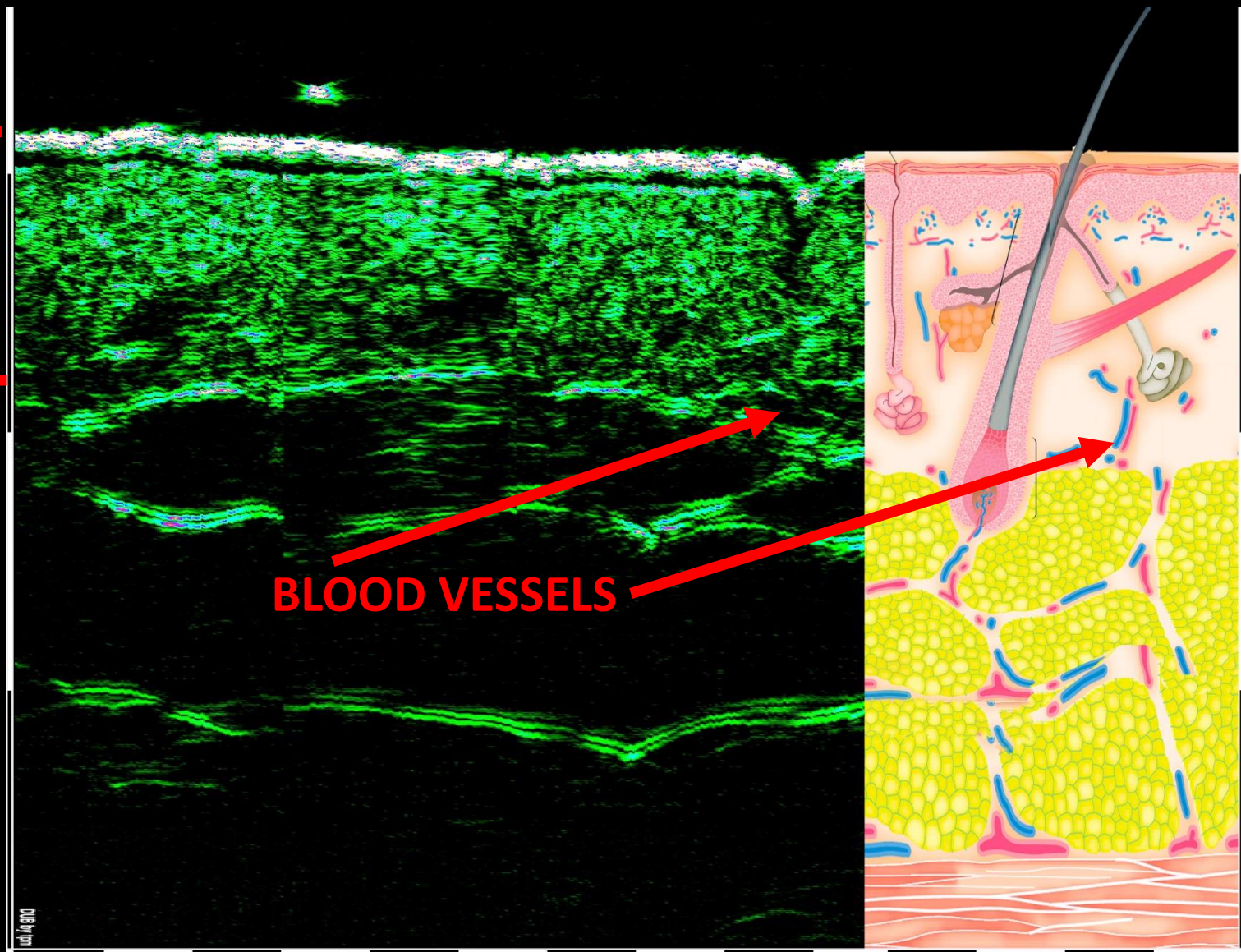


1 mm

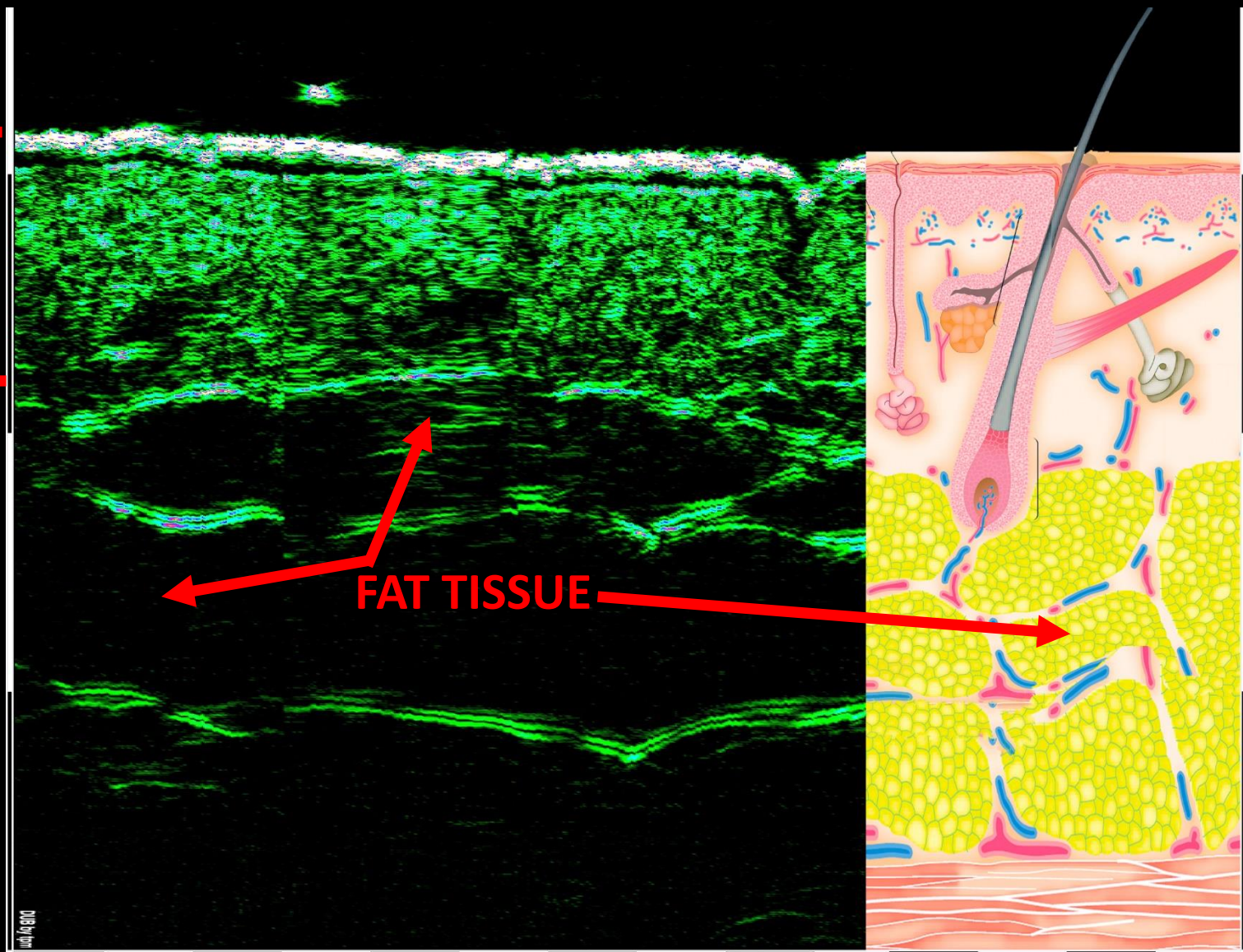




1 mm

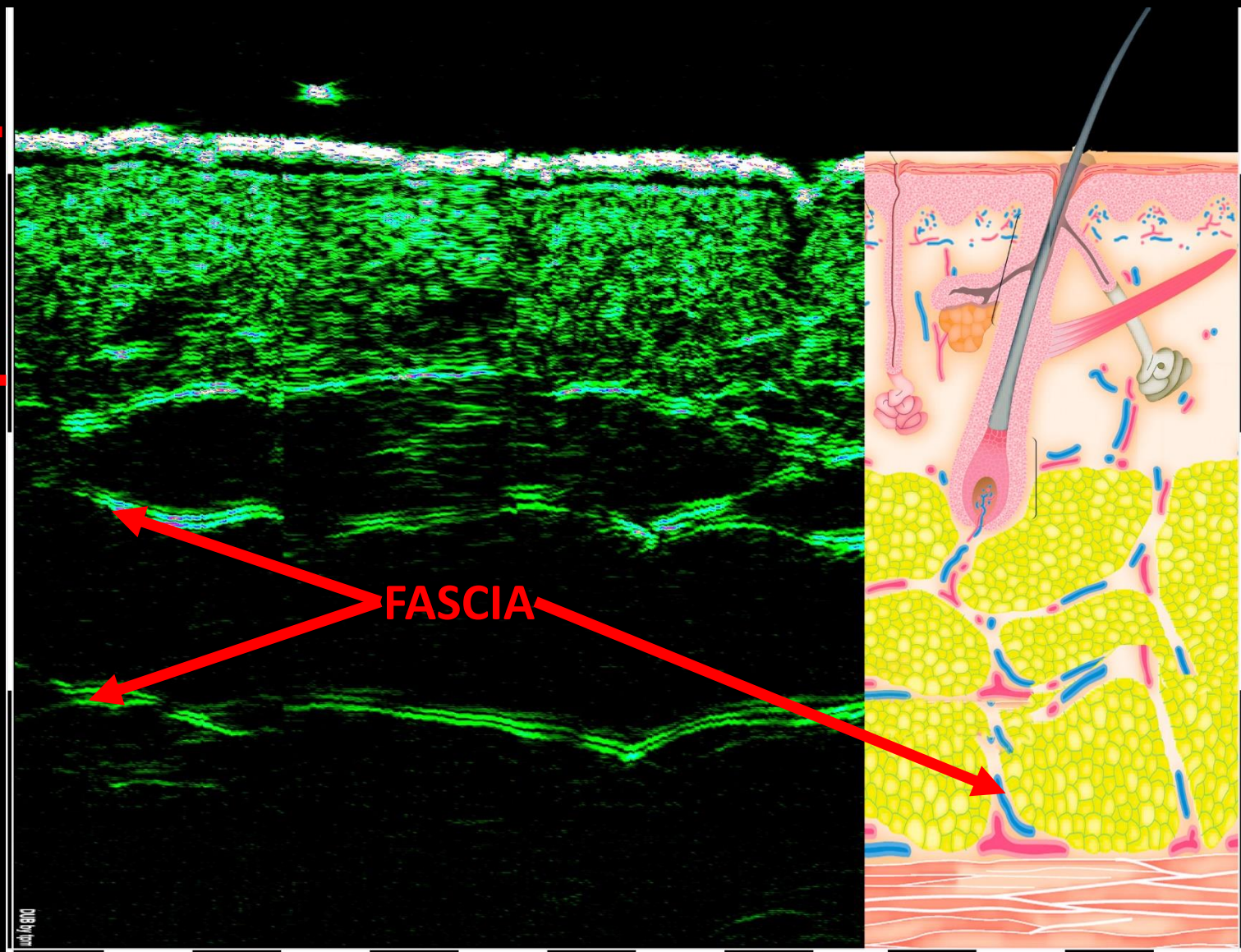


1 mm



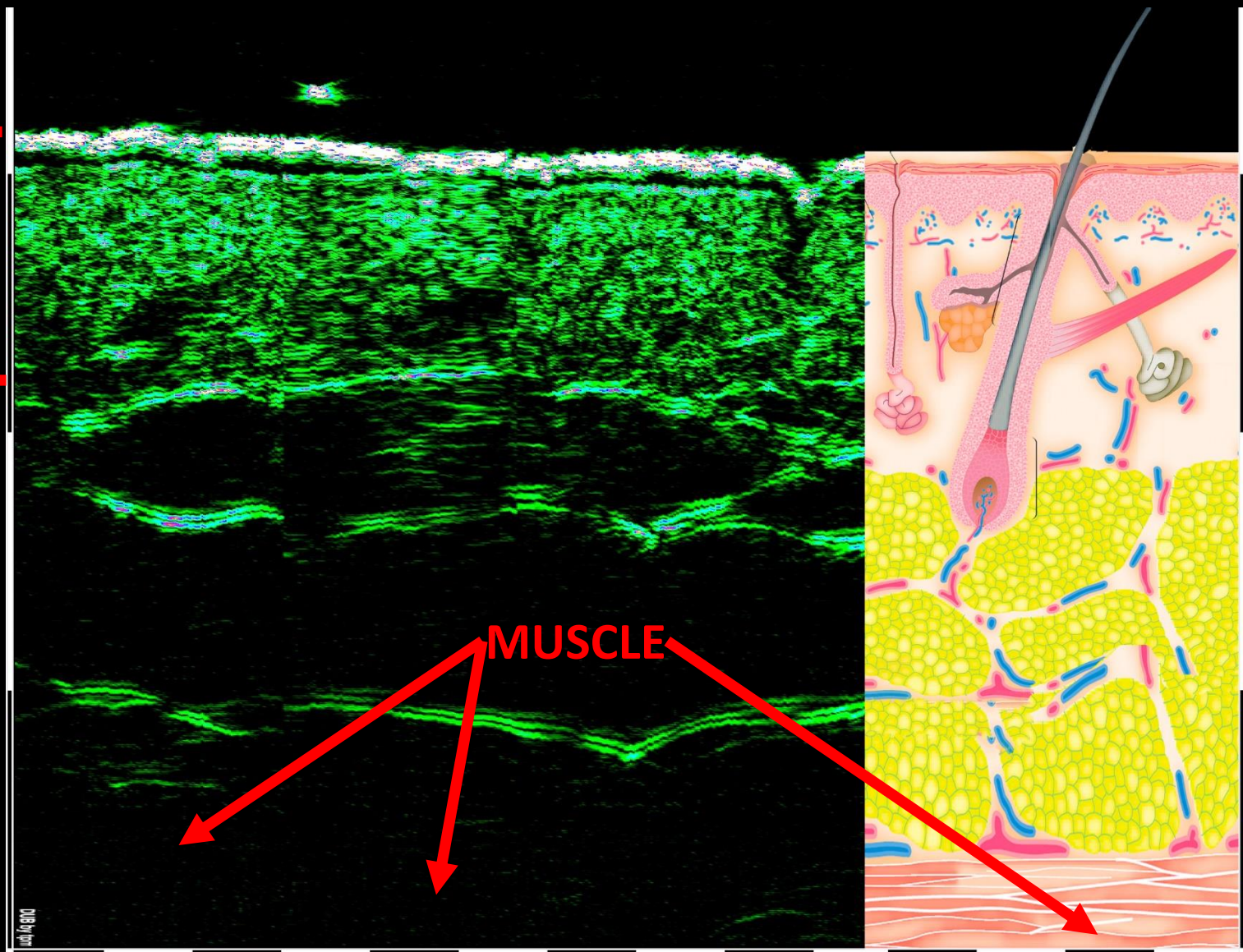
FAT TISSUE

1 mm

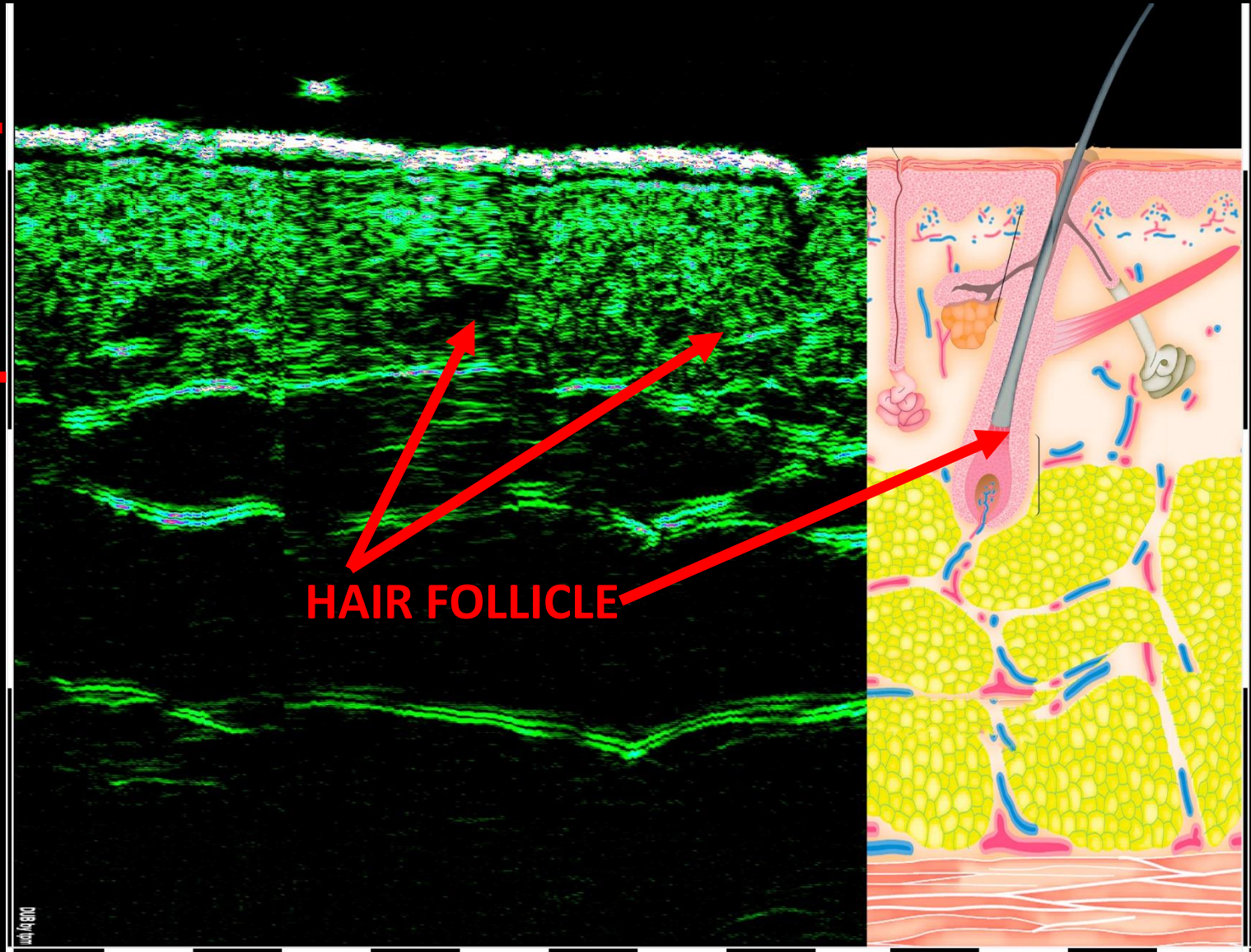


FASCIA

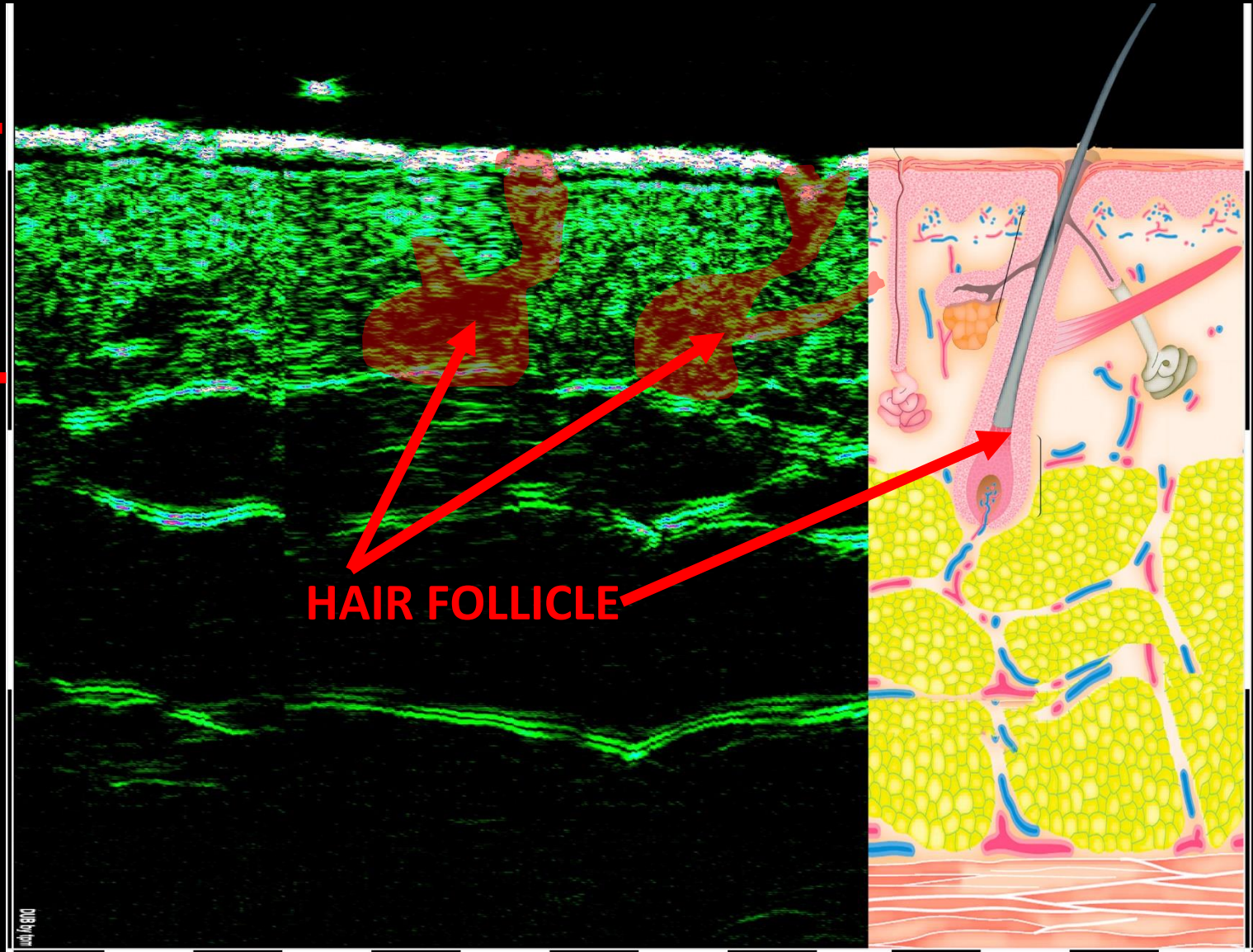
1 mm



1 mm

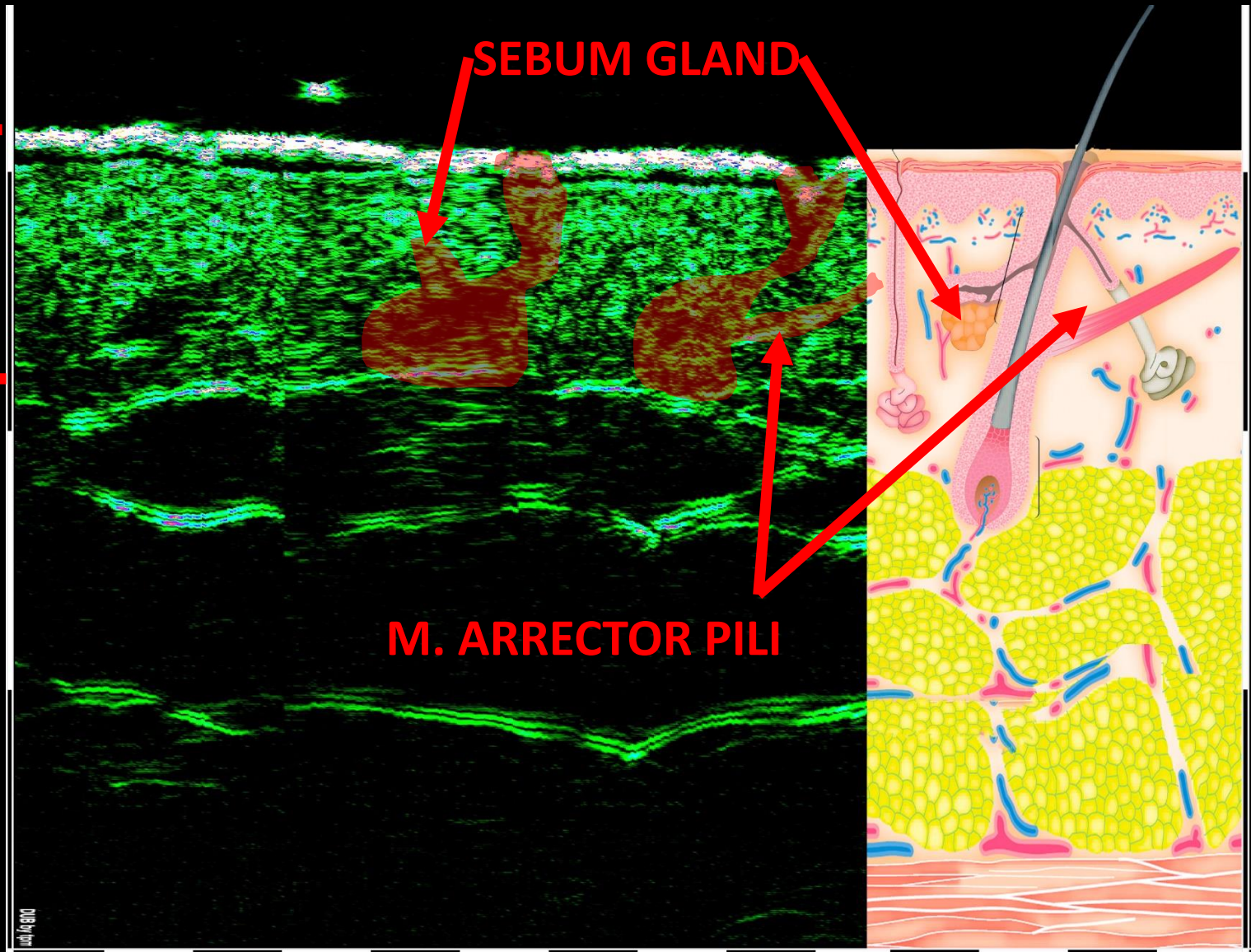


1 mm

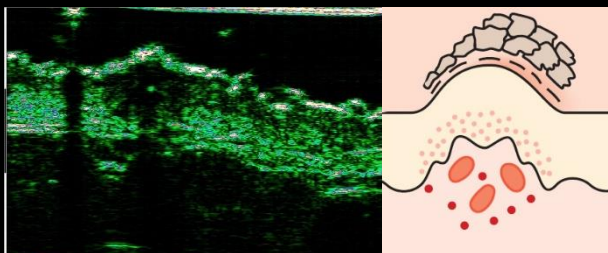


HAIR FOLLICLE

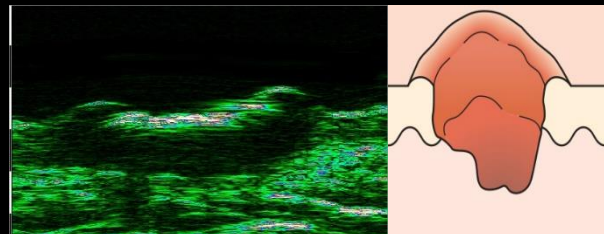
1 mm



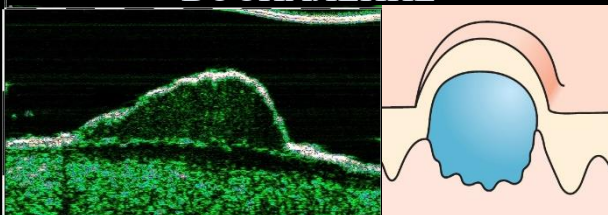
# ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОЖЕ



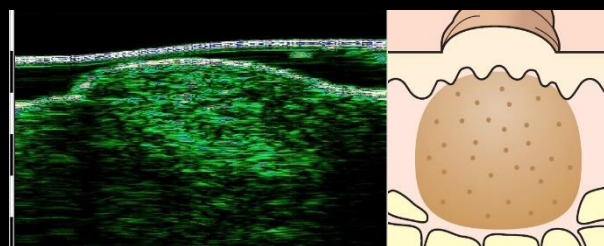
ИНФИЛЬРАТИВНОЕ  
ВОСПАЛЕНИЕ



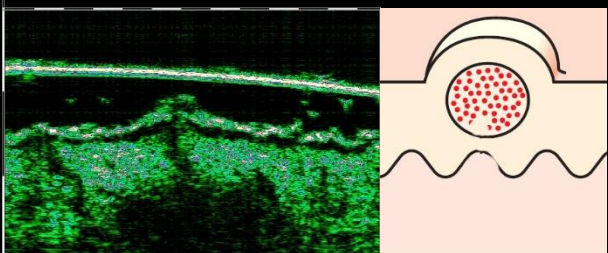
ИЗЪЯЗВЛЕННАЯ ОПУХОЛЬ -  
НЕКРОЗ



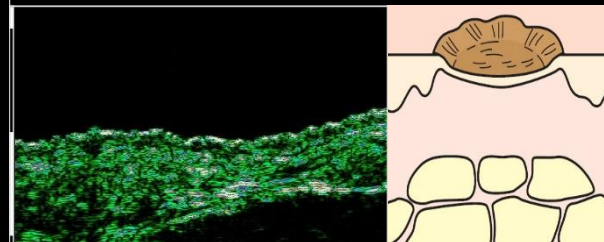
ЭКСУДАТИВНОЕ ВОСПАЛЕНИЕ



РУБЕЦ (СКЛЕРОЗ)



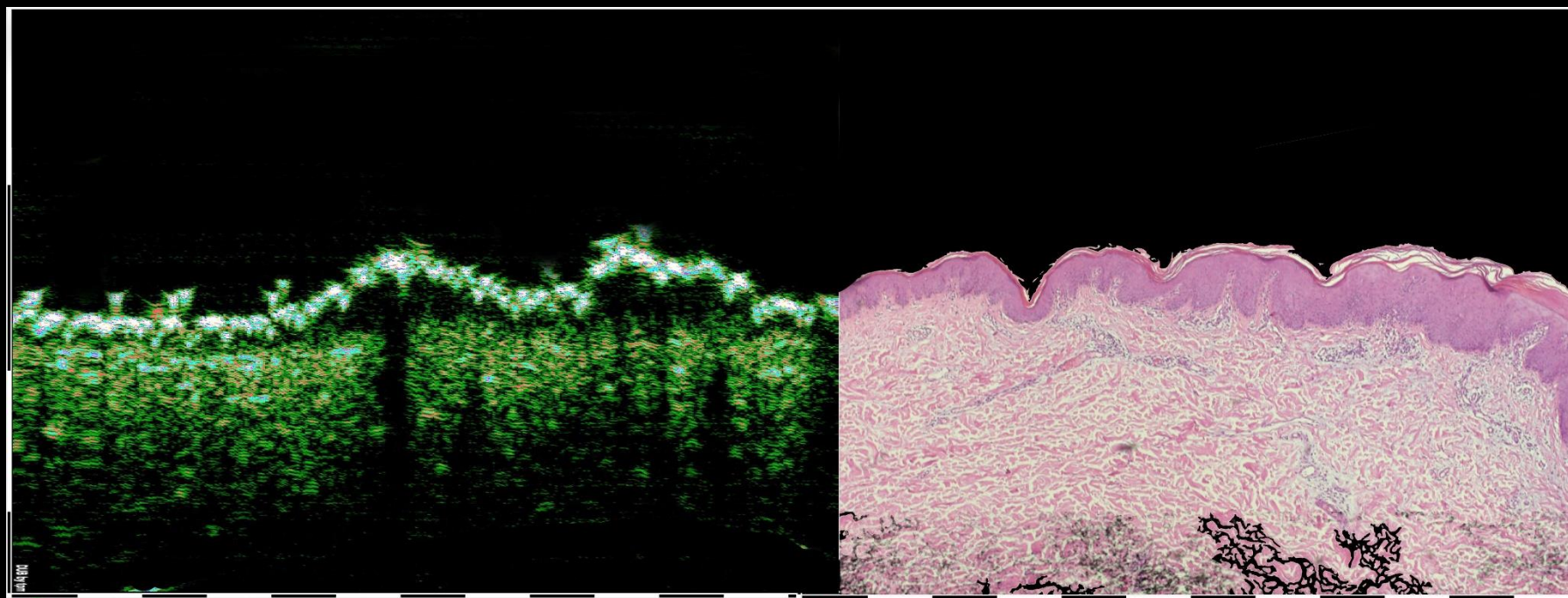
ГНОЙНОЕ ВОСПАЛЕНИЕ



АТРОФИЯ



# ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЕ И ГИСТОЛОГИЯ



# ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЕ И ГИСТОЛОГИЯ

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ОПУХОЛЕЙ ВЫСОКОЧАТОТНЫМ УЛЬТРАЗВУКОМ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ:

2008 Guitera P, Li I, Crotty K, Fitzgerald, Mellenbergh R, Pellacani G. Melanoma histological Breslow thickness predicted by 75-MHz ultrasonography. *BJD* 2008;159:364–369.

Высокая корреляция результатов ВЧ УЗ и гистологических измерений индекса Бреслоу (толщины меланомы) ( $r=0,908$ ,  $P < 0,001$ ).

Измерение индекса Бреслоу *in vivo* .

Отмечена высокая диагностическая ценность ВЧ УЗ диагностики глубины инвазии меланом и невусов на частоте 75 МГц.

2011 Amouroux M, Blondel W. Non-Invasive Determination of Breslow Index. *Current Management of Malignant Melanoma*, Dr. Ming Yu Cao (Ed.), ISBN: 978-953-307-264-7

Исследовали индекс Бреслоу методом ВЧ УЗ сканирования, а также проводили дифференциальную диагностику себорейных кератом, пигментированных базалиом, и дермальных невусов с меланомой.

Использовали сочетание дерматоскопии и ВЧ УЗ исследования.

# ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЕ И ГИСТОЛОГИЯ

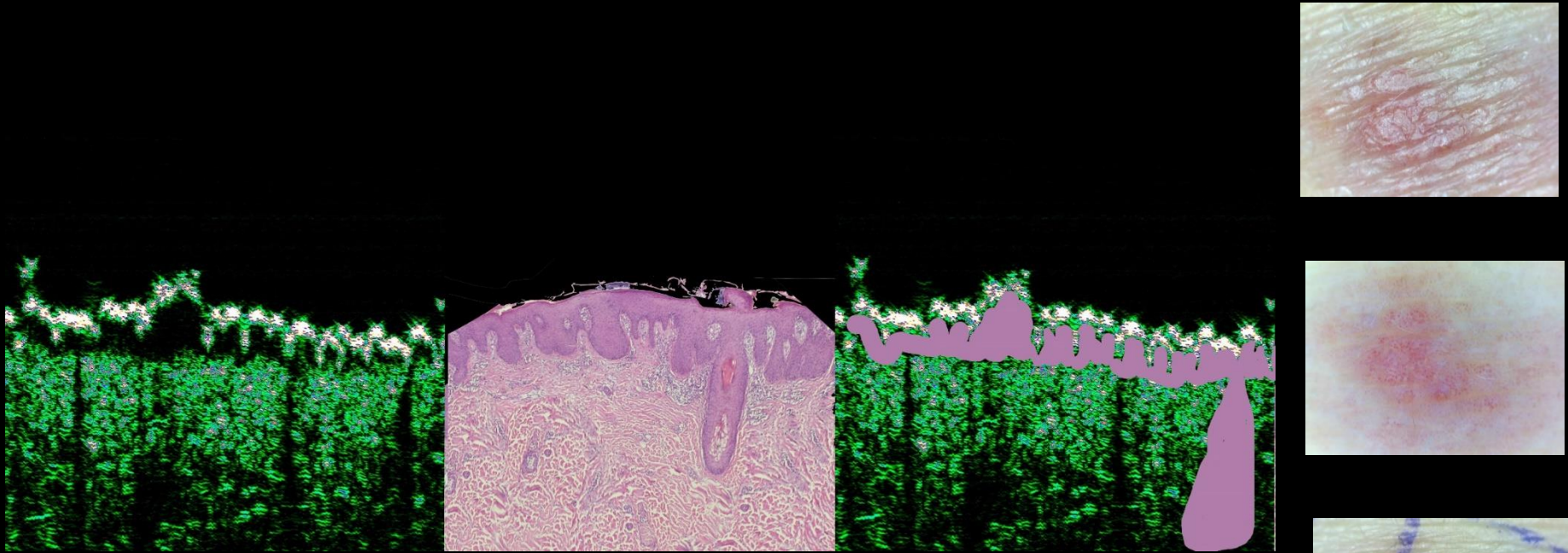
## SKIN TUMORS COMPARATIVE HFU and HISTOPATHOLOGY STUDIES:

2013 Wortsman X., Sonography of Facial Cutaneous Basal Cell Carcinoma.  
J Ultrasound Med 2013; 32:567–572.

Сравнивали результаты ВЧ УЗ измерений и гистоморфометрии у пациентов с базальноклеточными карциномами на коже лица.  
Получили высокий коэффициент корреляции  $r=0.9$

## COMPARATIVE STUDY

Epidermis, dermis, and infiltrate thickness measured with hfu and histology



Psoriatic papule, 75 mhz scans compared with histology clear visualization of the proliferative changes in the papillary dermis

### Correlation coefficients:

Epidermis 0.86

Dermis 0.88

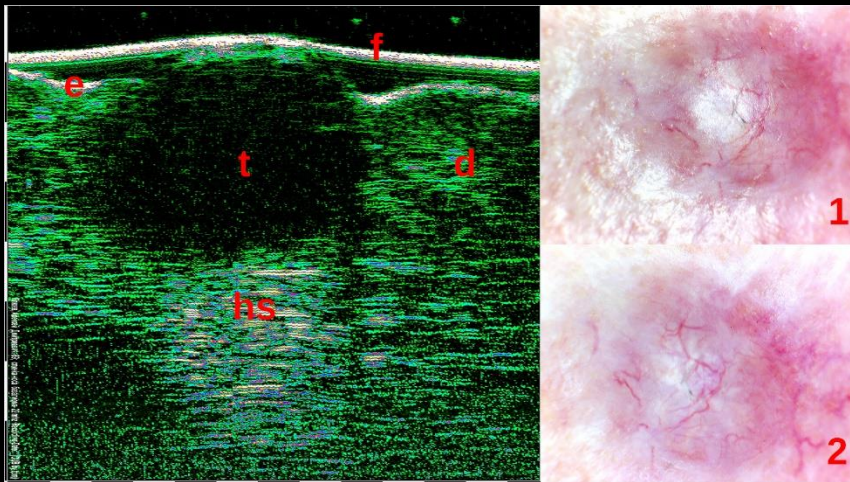
Infiltrate thickness 0.77

# МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД – КОМБИНАЦИЯ ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВИДЕОДЕРМАТОСКОПИИ

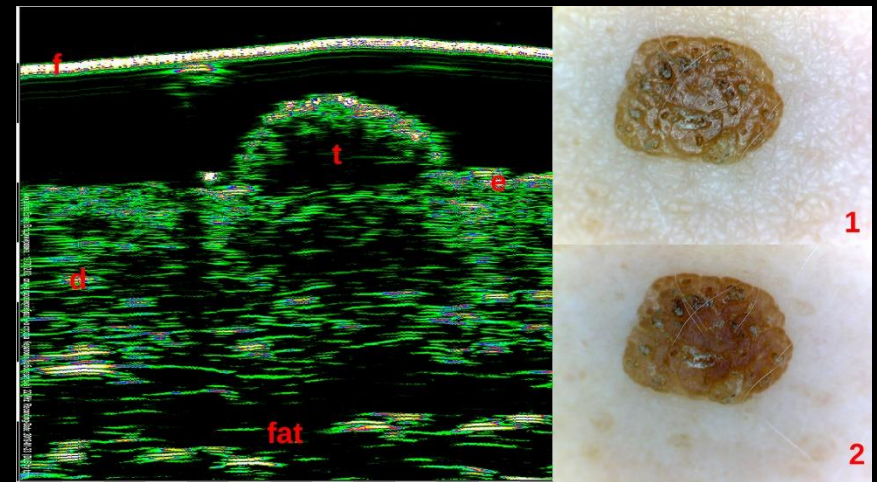
2003. Pellacani G, Seidenari S. Preoperative Melanoma Thickness Determination by 20-MHz Sonography and Digital Videomicroscopy in Combination. Arch Dermatol, VOL 139, MAR 2003:293-298.

Сочетанное применениу видеодерматоскопии и ВЧ УЗ исследования.  
Разработаны комплексные алгоритмы диагностики новообразований с применением оптических и ультразвуковых методов.

# МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД – ВЧ УЗ ИССЛЕДОВАНИЕ + ВИДЕОДЕРМАТОСКОПИЯ



Базальноклеточная карцинома



Себорейная кератома

Сканограммы 33 МГц , видеодерматоскопия в нормальном и поляризованном свете.

# **ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАНИРОВАНИЯ КОЖИ В КОСМЕТОЛОГИИ:**

- ▣ **Объективное исследование маркеров старения кожи:** состояния морщин, возрастной атрофии эпидермиса и дермы, гиперкератоза и ультрафиолетовых повреждений кожи.
- ▣ **Определение индивидуальных морфофункциональных показателей кожи** (толщины эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки и их структуры) **перед назначением процедур** лазерного фракционного фототермолиза, IPL, RF терапии, средне и низкочастотного ультразвукового воздействия, дермабразии и другого **с целью выявления адекватной глубины и параметров воздействия и энергии.**

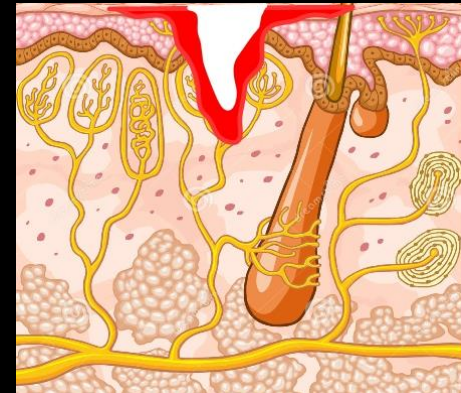
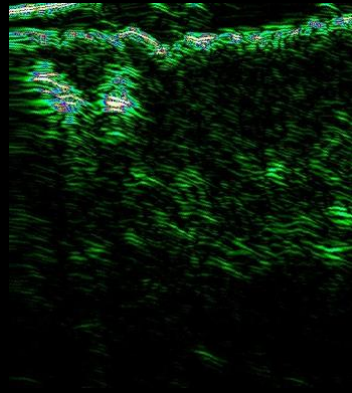
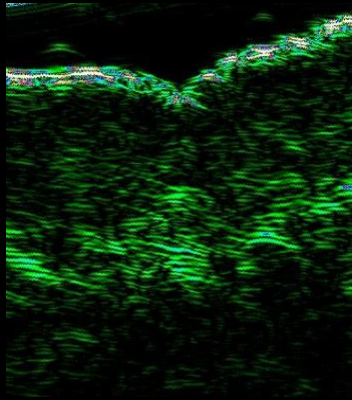
- **Исследование структуры, глубины и границы рубцовых изменений в различных слоях кожи, наличия и расположения инородных тел, состояния имплантов в коже.**
- **Определение индивидуальных анатомических особенностей (состояния дермы, жировой клетчатки, расположения мышц и сосудов) и изменений, связанных с предыдущими воздействиями перед введением филлеров.**
- **Проведение мониторинга динамики лечения пациента: состояние введенных препаратов, их расположение, биодegradация, контроль возможных осложнений - миграции препарата, воспалительных явлений, фиброза, гранулем, рубцов и т.д.**



- Оценка улучшения состояния показателей кожи, **«доказательность эффективности метода»**.
- Объективная диагностика сложных случаев, а также **при проведении экспертизы в конфликтных ситуациях**.
- **Диагностика новообразований кожи с целью определения тактики ведения пациента (удаление или направление к онкологу)**.

SKIN MICROMORPHOLOGY – THE BASIS FOR THE DIAGNOSIS IN DERMATOLOGY and AESTHETICS

## QUANTITATIVE ASSESMENT WRINKLES TREATMENT



WRINKLES IS ONE OF THE MOST FREQUENT AGE MARKS

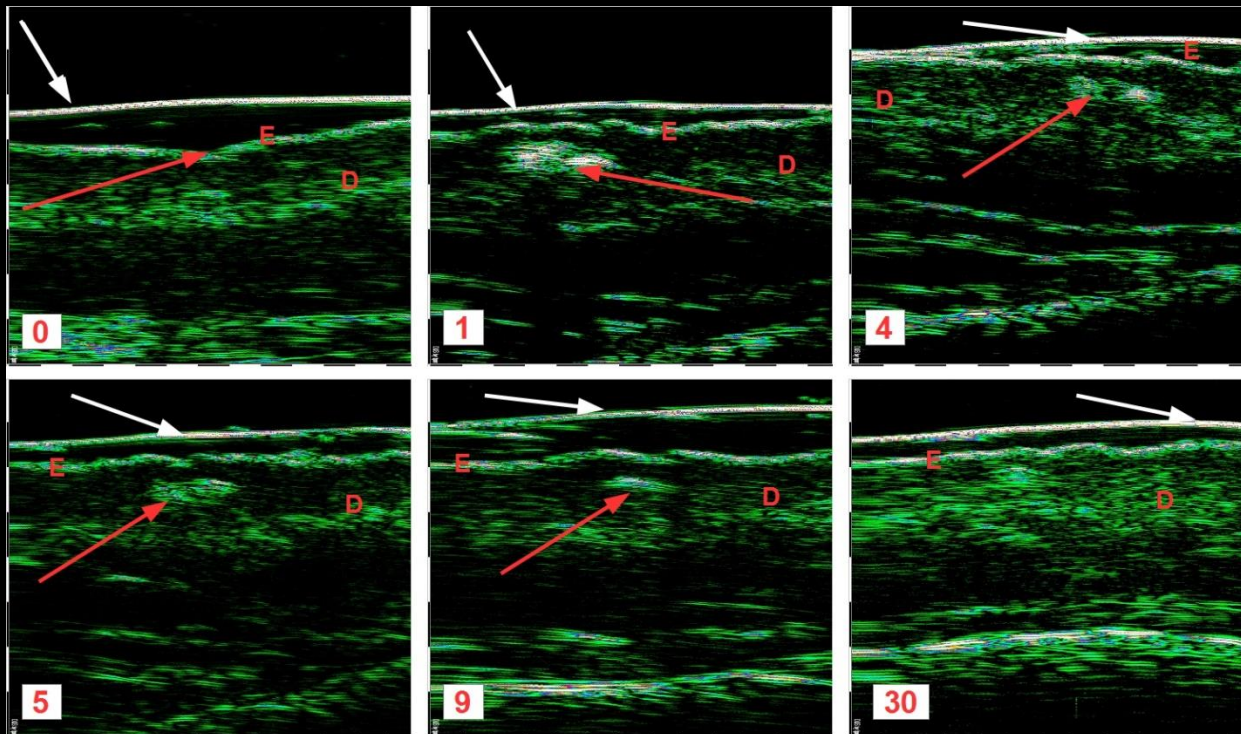
THE DEPTH AND INTERNAL STRUCTURE WAS ACCURATELY MEASURED WITH HIGH FREQUENCY ULTRASOUND

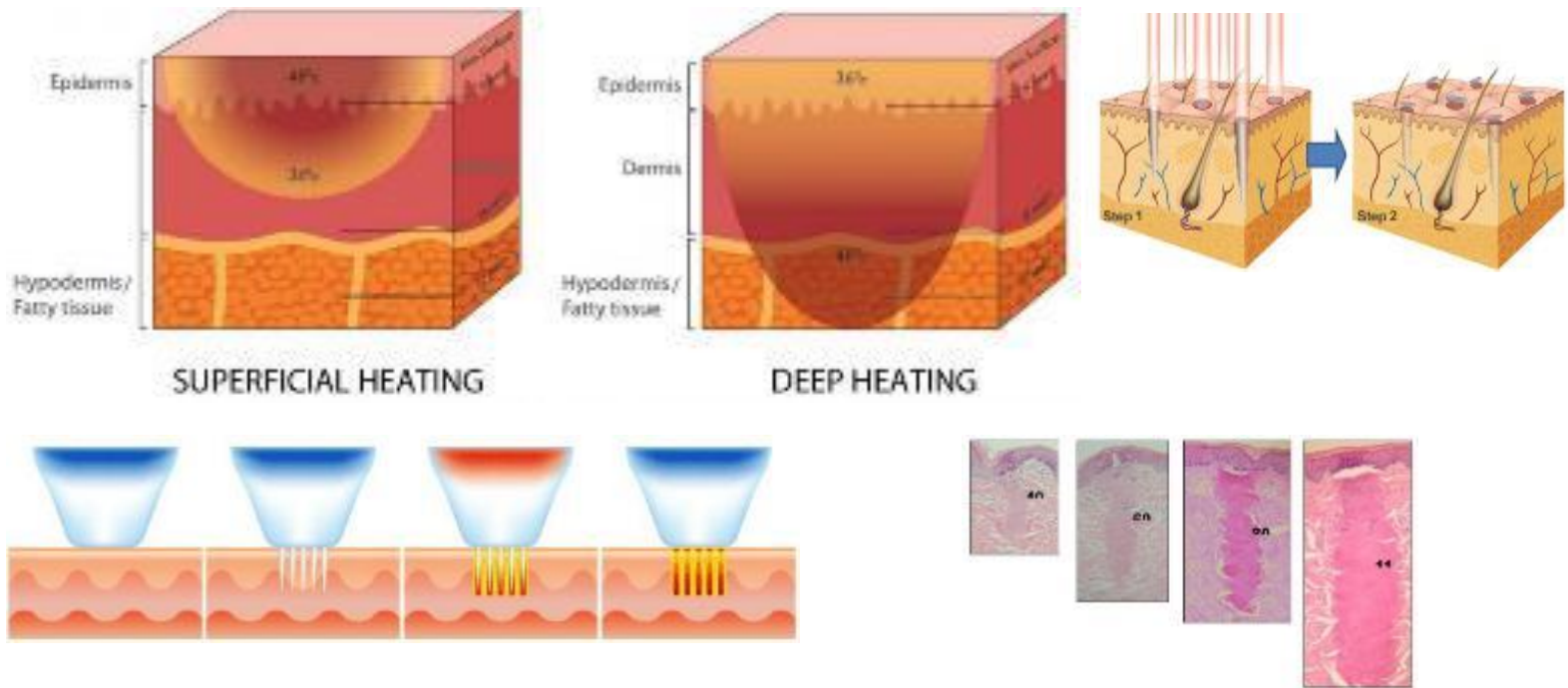
THE TREATMENT EFFECTS WAS MONITORED AND DIFFERENCE BEFORE AND AFTER TREATMENT WAS CALCULATED

CLINICAL CASE - DEEP WRINKLE ON FOREHEAD SKIN BEFORE AND AFTER TREATMENT WITH RIDUPUNCTURE.

SKIN MICROMORPHOLOGY – THE BASIS FOR THE DIAGNOSIS  
IN DERMATOLOGY and AESTETICS

WRINCLE TREATMEN RESULT MONITORING AND MEASUREMENT



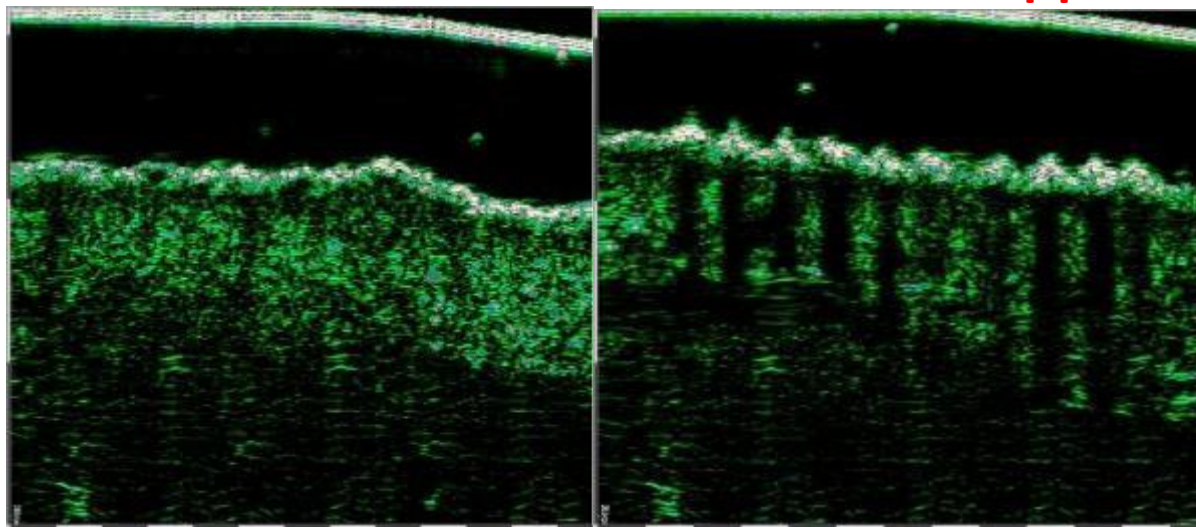


В косметологии применяют современные высокоэнергетические методы лечения (лазеры, IPL, RF, HIFU ) оказывающие воздействие на все слои кожи.

Косметологу важно знать фактическую толщину дермы, расположение фасций и связок для выбора фокуса и мощности воздействия.

Также необходимо провести предварительную оценку состояния кожи, наличие рубцов, воспалительных явлений, филлеров и других факторов.

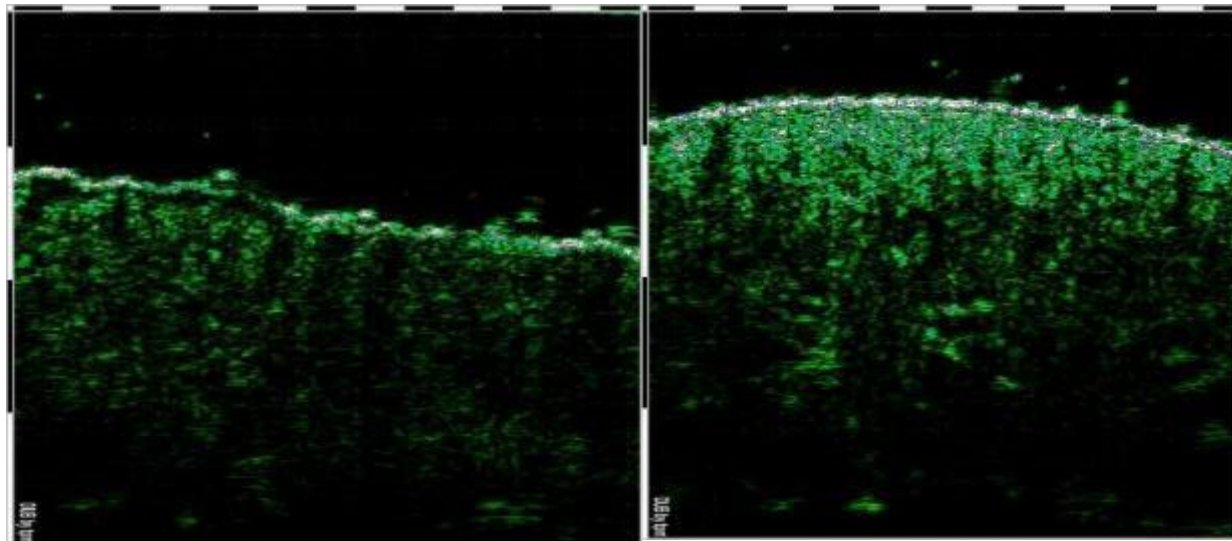
**ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ  
ПОДОБРАТЬ АДЕКВАТНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ И  
ОБЪЕКТИВНО ОЦЕНИТЬ ЛЕЧЕБНЫЙ ЭФФЕКТ, А ТАКЖЕ  
МОНИТОРИРОВАТЬ СОСТОЯНИЕ КОЖИ В ДИНАМИКЕ.**



Фракционный лазерный фототермолиз CO<sub>2</sub>.

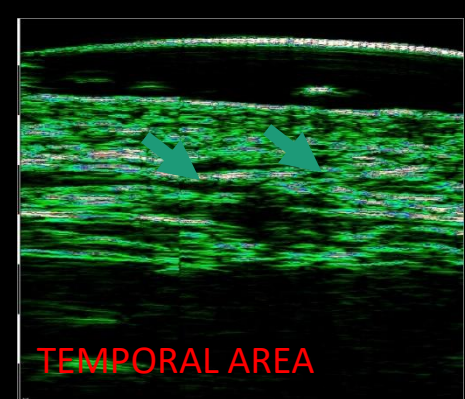
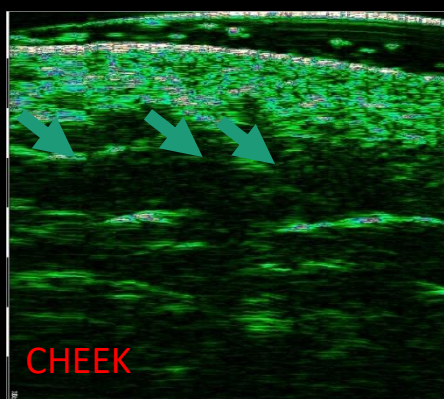
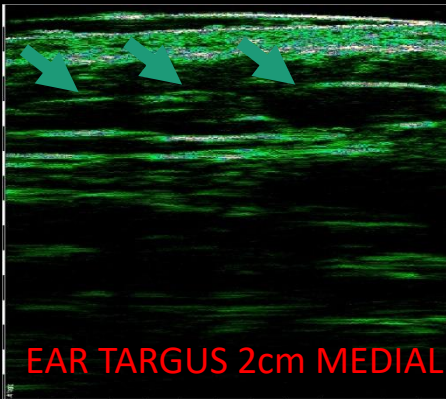
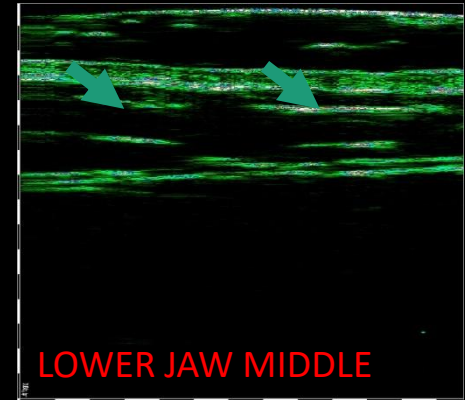
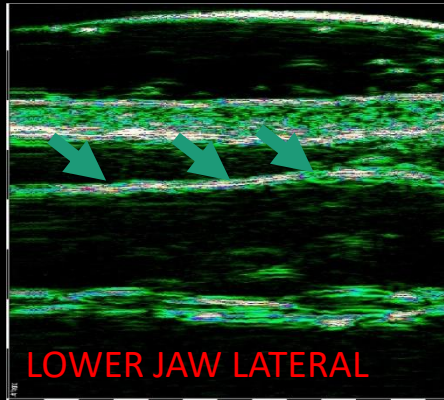
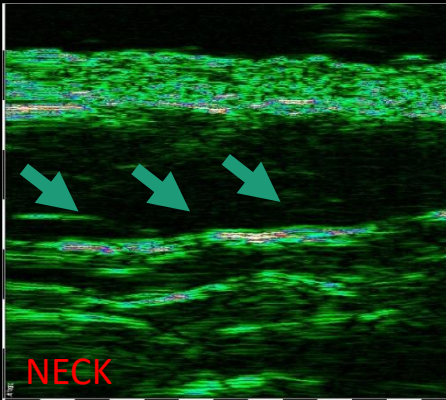
Слева – скан кожи до лечения, справа – сразу после воздействия, через несколько секунд. Визуализируются температурные повреждения эпидермиса и дермы в виде колонок.

# **ФРАКЦИОННЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ФОТОТЕРМОЛИЗ СО<sup>2</sup>. СОСТОЯНИЕ КОЖИ ПОСЛЕ 2 СЕССИЙ ЧЕРЕЗ 2 МЕСЯЦА.**

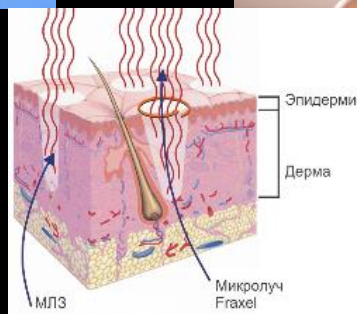


**Визуализируется значительное утолщение и повышение акустической плотности дермы, а также утолщение и выравнивание внешнего контура эпидермиса, после двух фракционных процедур СО<sub>2</sub> лазером.**

HIFU and SMAS (Superficial Musculo-Aponeurotic System) location with HFU



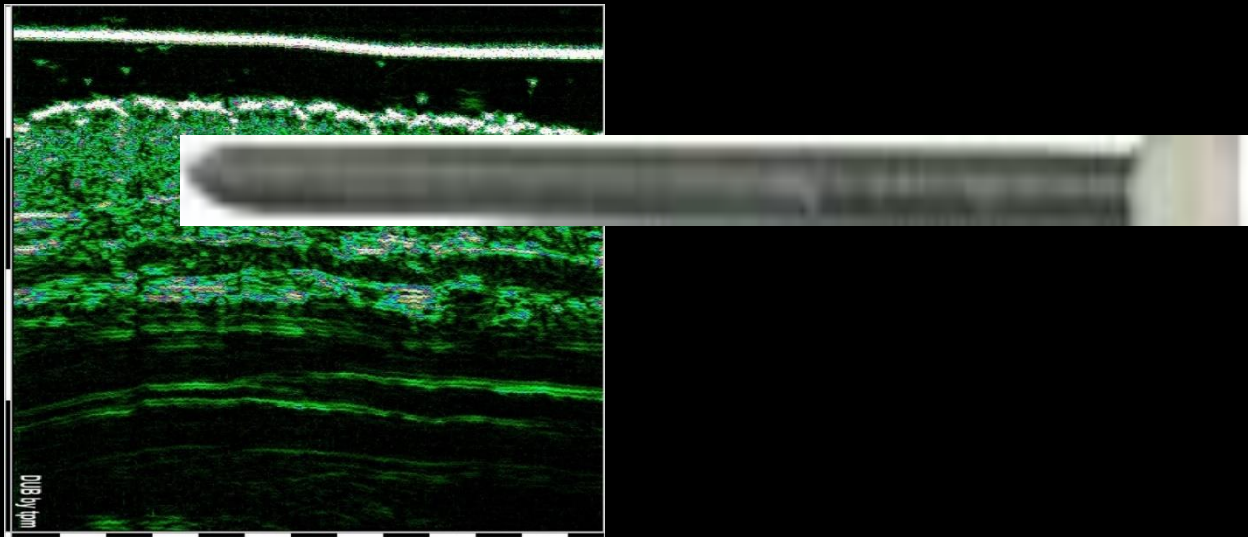
# FILLERS





SKIN MICROMORPHOLOGY – THE BASIS FOR THE DIAGNOSIS IN  
DERMATOLOGY and AESTHETICS

## FILLERS



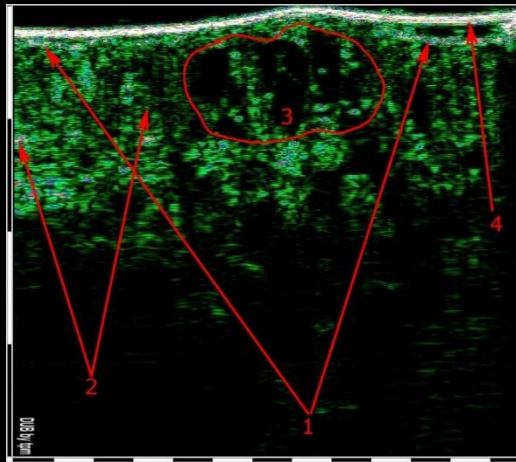
WE STUDIED DIFFERENT SKIN SITES BEFORE AND AFTER DERMAL FILLER INJECTIONS

THIS IMAGE WAS MADE IN REAL SCALE

AND MAIN GOAL OF IT TO SHOW THAT EVEN FINE 0.3 MM IN DIAMETER FINE NEEDLE LOOKS AS HUGE AND DANGEROUS  
INSTRUMENT OF THE BACKGROUND 1,5 MM THICK DERMIS

SKIN MICROMORPHOLOGY – THE BASIS FOR THE DIAGNOSIS IN  
DERMATOLOGY and AESTETICS

# FILLERS



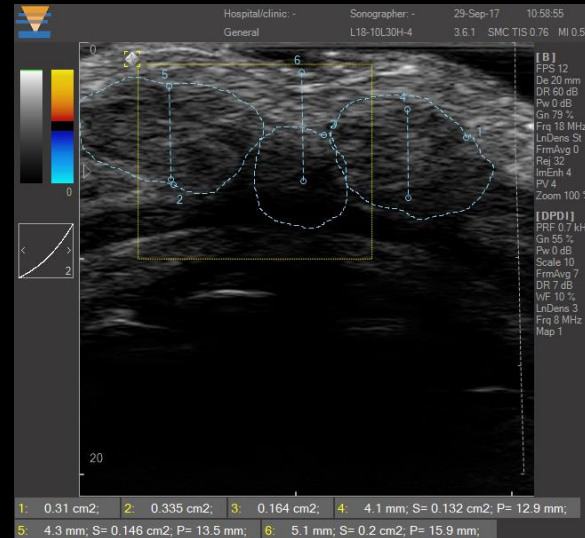
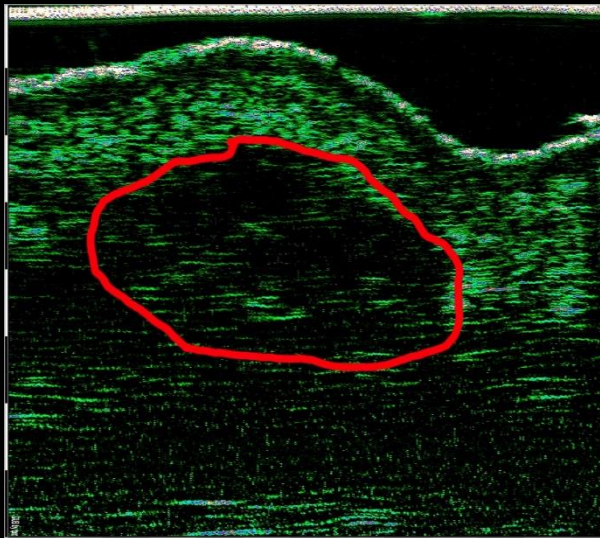
In patients with intradermal implants we measured depth and volume of implants, intradermal, hypodermal or mix character of implants distribution.

Case — normal HA distribution after intradermal injection in the nasolabial fold -3.

Scan 75 MHz

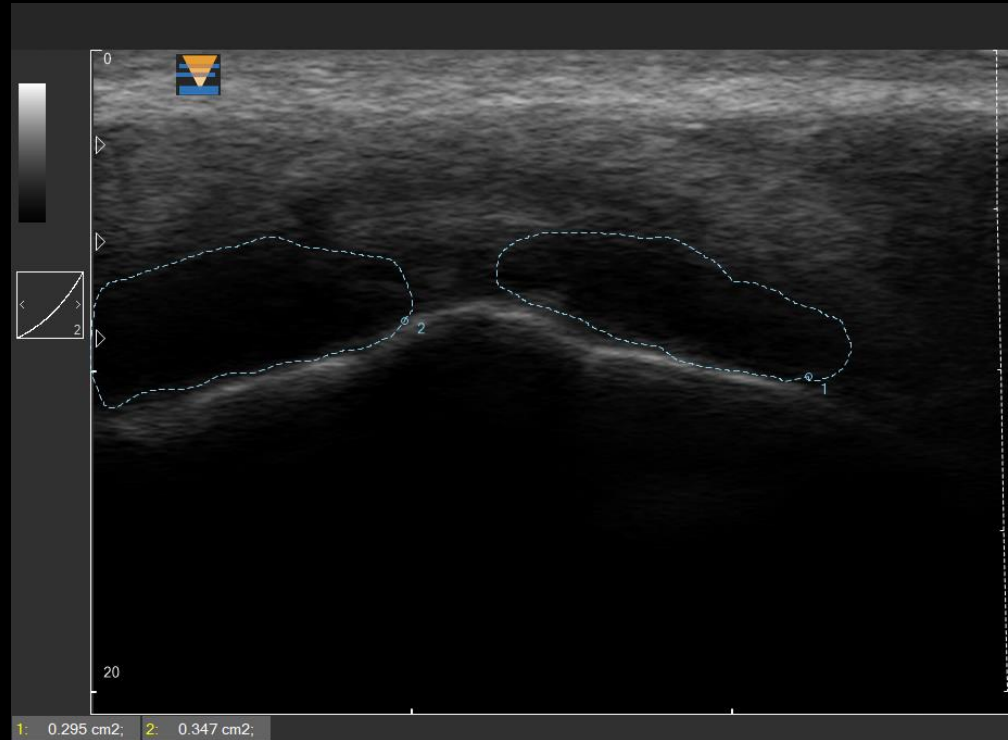
SKIN MICROMORPHOLOGY – THE BASIS FOR THE DIAGNOSIS IN DERMATOLOGY and AESTHETICS

FILLERS



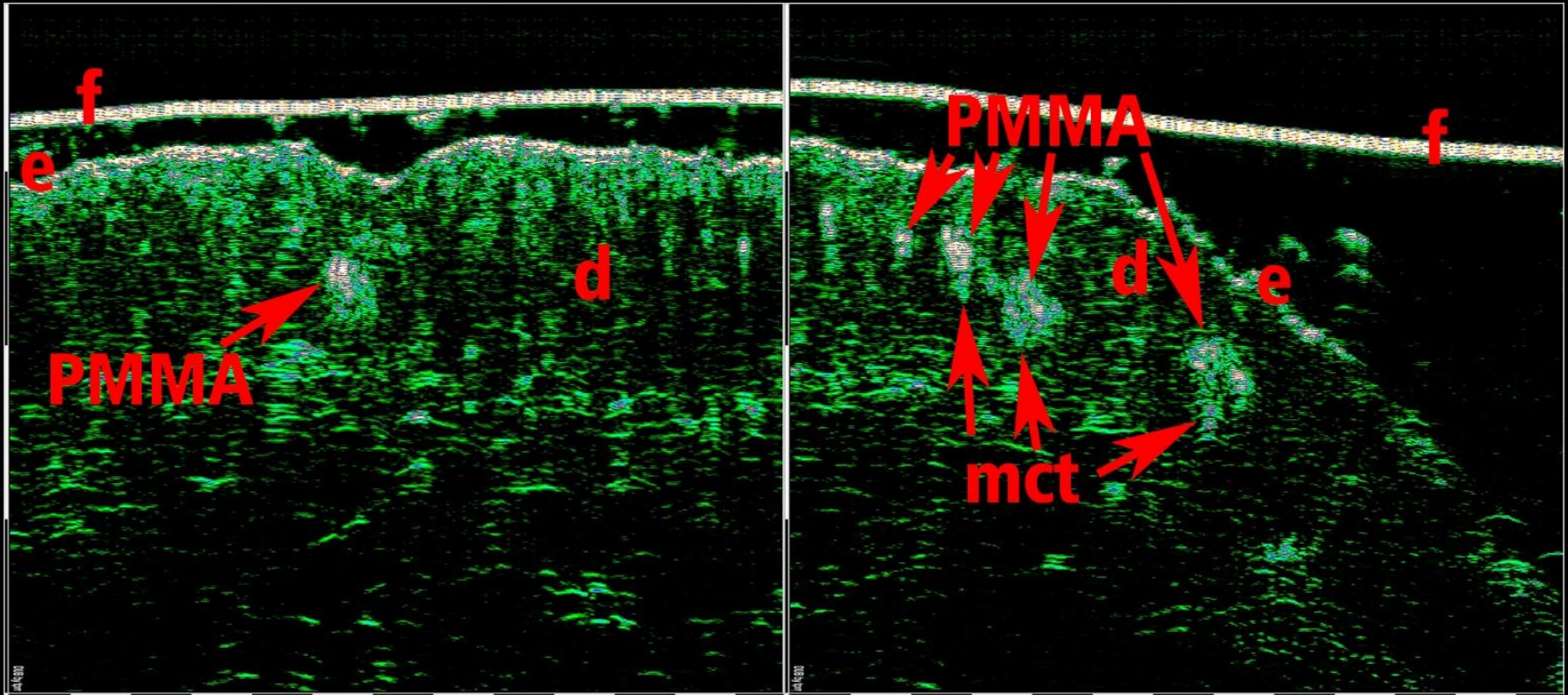
Cosmetic fillers: HA non resorbed in the Upper Lip Columns

## STABILIZED HYALURONIC ACID INJECTED OVER PERIOSTEUM AT MANDIBULAR TUBERCULUMS



Normal deep supraperiosteal distribution of stabilized hyaluronic acid. HA visualized as anechoic zones, marked with dotted line.

## Polymethylmethacrylate (PMMA) IN THE AREA OF THE INTERBROW WRINKLE

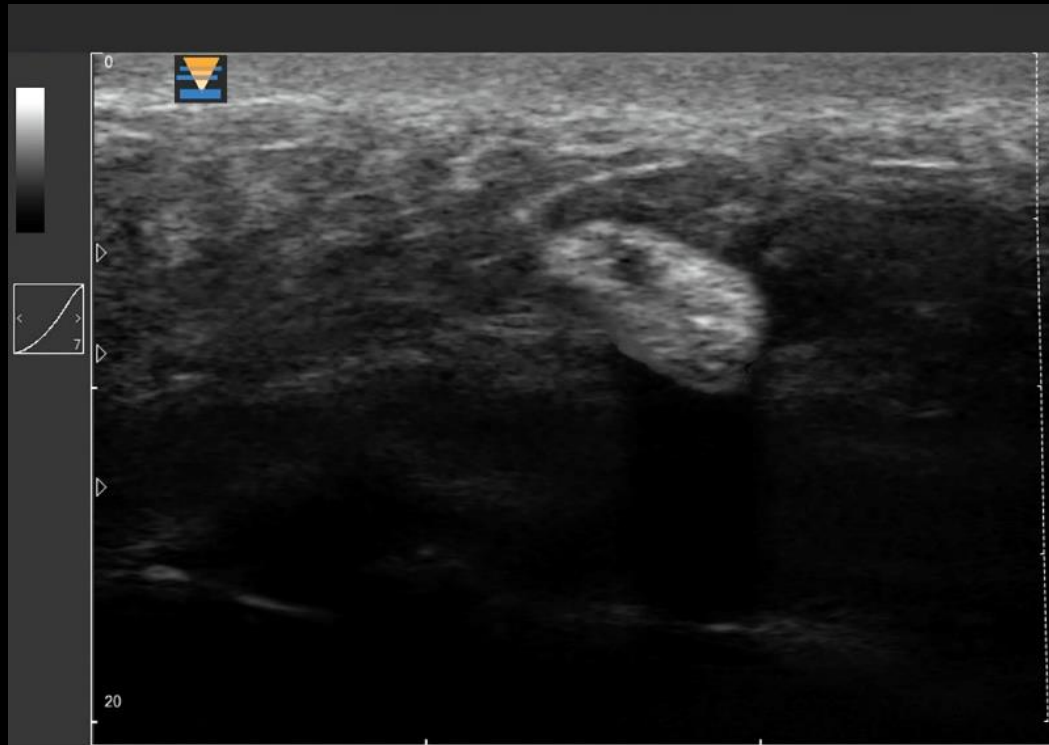


Normal intradermal PMMA distribution

PMMA is not resorbable

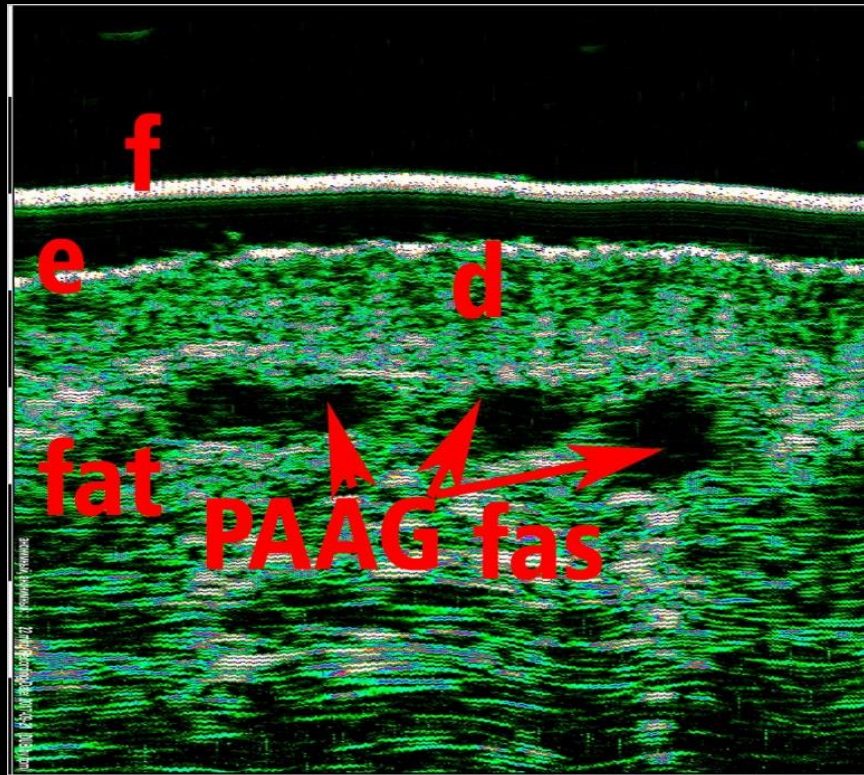
e-epidermis, d-dermis mct- "micro-comet tail" phenomenon.

## CALCIUM HYDROXIAPATIT CaHA INJECTED IN THE FAT TISSUE AT THE NASOLABIAL AREA



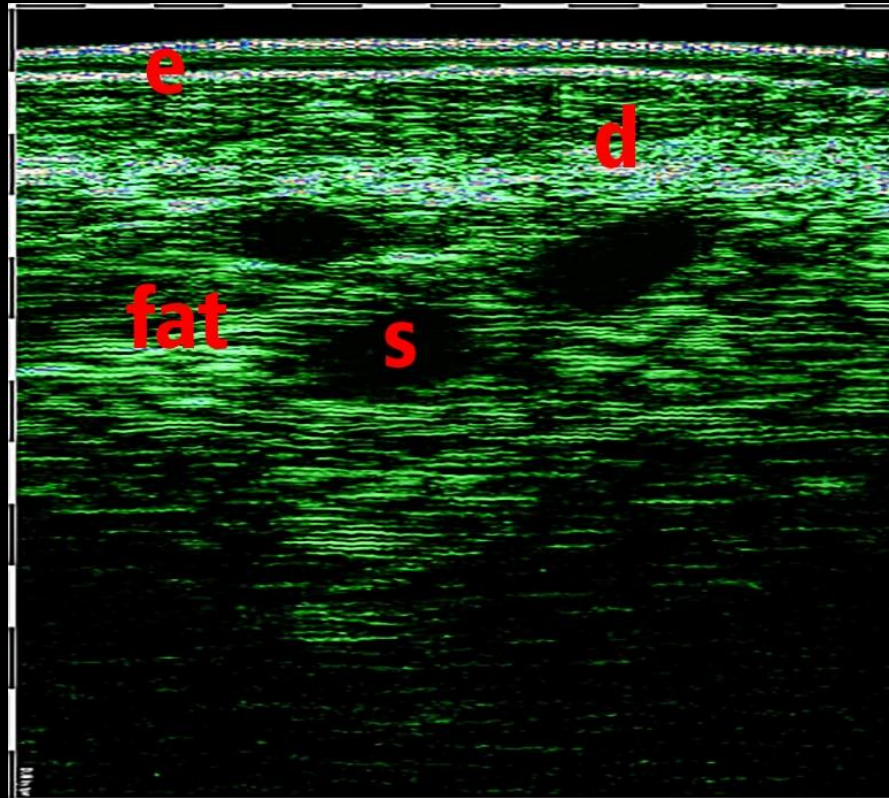
Normal CaHA distribution in the fat tissue  
The filler deposit is hyperechoic. The retrograde echonegative shadow registered.  
**CaHA** is not resorbable

## Polyacrylic gel (PAAG) IN THE NASOLABIAL FOLD AREA



Normal PAAG subdermal distribution , PAAG looks as anechoic oval- roundshaped areas  
PAAG is not resorbable  
e-epidermis, d – dermis

## Silicone gel IN THE NASOLABIAL FOLD AREA



Normal Silicone subdermal distribution , Silicone looks as anechoic oval- lacunar shaped areas  
Silicone is not resorbable  
e-epidermis, d -dermis s - silicone

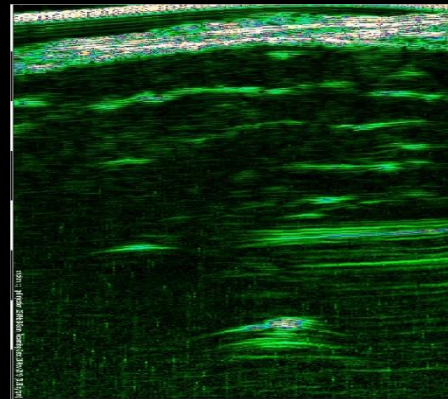
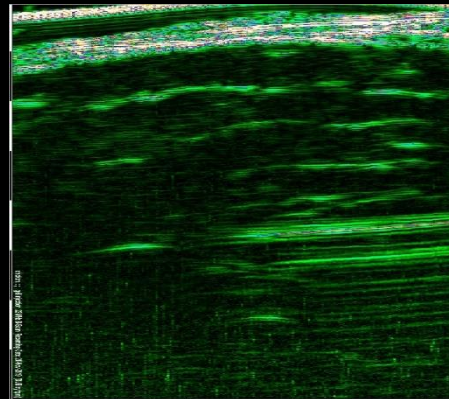
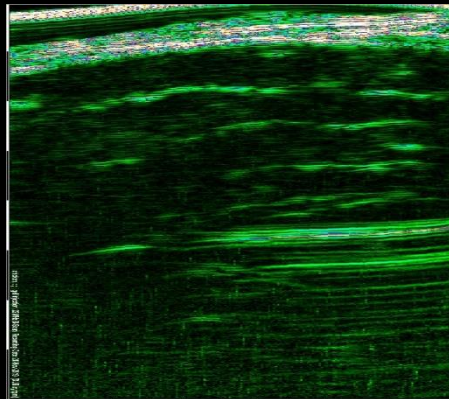
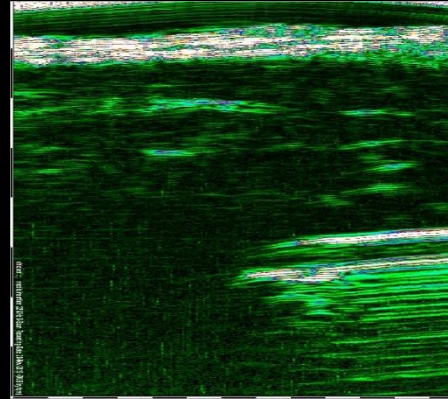
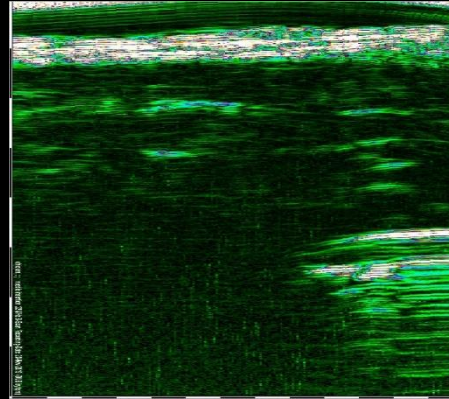
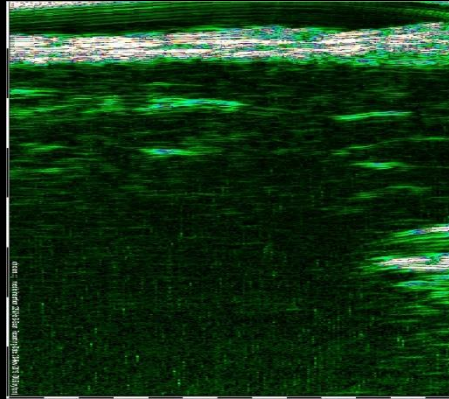
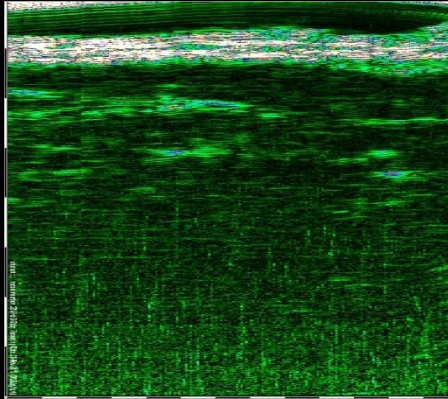


## ВЧ УЗ ПРИЗНАКИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЛЕРОВ

ФИЛЛЕР	ВЧ УЗ ПРИЗНАКИ
НЕСТАБИЛИЗИРОВАННАЯ ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА	АНЭХОГЕННАЯ, ЧЕРЕЗ 1-3 МЕСЯЦЕВ ЗНАЧИТЕЛЬНО УМЕНЬШАЕТСЯ В ОБЪЕМЕ И ДАЛЕЕ НЕ ВИЗУАЛИЗИРУЕТСЯ
СТАБИЛИЗИРОВАННАЯ ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА	АНЭХОГЕННАЯ, УМЕНЬШЕНИЕ В ОБЪЕМЕ ЗАВИСИТ ОТ СТЕПЕНИ СТАБИЛИЗАЦИИ 3-24 МЕС
РААГ – ПОЛИАКРИЛАМИД ГИДРОГЕЛЬ	АНЭХОГЕННЫЙ ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ, СО ВРЕМЕНЕМ (ОТ 2 ДО 12 МЕС) ЗНАЧИТЕЛЬНО ВОЗРАСТАЕТ ЭХОГЕННОСТЬ ПОГРАНИЧНЫХ
СИЛИКОНОВЫЕ ИМПЛАНТЫ	АНЭХОГЕННЫЕ БЕЗ ИЗМЕНЕНИЙ ВО ВРЕМЕНИ, ВОКРУГ ИМПЛАНТА ЭХОГЕННОСТЬ МОЖЕТ НАРАСТАТЬ ПРО ОБРАЗОВАНИИ КАПСУЛЫ
СИЛИКОНОВОЕ МАСЛО	ГИПЕРЭХОГЕННЫЕ СИГНАЛЫ, КАК РТИНА СНЕЖНОГО ШТОРМА С ИСКАЖЕНИЕМ И РАЗМЫТИЕМ СТРУКТУРЫ ДЕРМЫ И ПОДКОЖНОЙ КЛЕТЧАТКИ
РММА - ПОЛИМЕТИЛ МЕТАКРИЛАТ	ГИПЕРЭХОГЕННЫЙ, НЕ МЕНЯЕТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ, ВОКРУГ МОЖЕТ ВИЗУАЛИЗИРОВАТЬСЯ ГИПЕРЭХОГЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННАЯ КАПСУЛА
САНА - КАЛЬЦИЙ ГИДРОКСИАПАТИТ	ГИПЕРЭХОГЕННЫЙ Б НЕ МЕНЯЕТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ Б ОБРАЗУЕР РЕТРОГРАДНЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ ТЕНИ

SKIN MICROMORPHOLOGY – THE BASIS FOR THE DIAGNOSIS IN  
DERMATOLOGY and AESTETICS

FILLERS



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

DrArturBezugly@gmail.com