

| **Robert L. Bard** Editor

# IMAGE GUIDED DERMATOLOGIC TREATMENTS

 Springer

# ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ДЕРМАТОЛОГИИ

**Под редакцией**  
Роберта Л. Барда

**Перевод с английского под редакцией**  
профессора Н.И. Черновой



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2021

---

# Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке .....	10
Предисловие врача-дерматолога .....	11
Предисловие врача лучевой диагностики .....	13
Диагностическое применение .....	17
Визуальный контроль биопсии и лечения .....	19
Перспективы изучения ангиогенеза злокачественных новообразований ...	20
Резюме .....	21
Благодарности .....	22
Список сокращений и условных обозначений .....	23
<b>1. Преимущества ультразвуковых методов при доброкачественных заболеваниях кожи .....</b>	<b>25</b>
1.1. Введение .....	25
1.2. Технические соображения .....	25
1.3. Неизменные ткани .....	26
1.4. Доброкачественные образования .....	27
1.5. Инфекционные и воспалительные процессы .....	31
1.6. Определение инородных тел .....	33
1.7. Травматическая патология и ее осложнения .....	34
1.8. Заключение .....	35
Справочная литература .....	35
<b>2. Визуализация при воспалительных заболеваниях кожи .....</b>	<b>38</b>
2.1. Введение .....	38
2.2. Основные принципы ультразвукового исследования воспалительных заболеваний кожи .....	38
2.3. Ультразвуковое исследование воспалительных заболеваний кожи ....	39
2.4. Неинфекционные воспалительные заболевания кожи: псориаз .....	41
2.5. Ультразвуковое исследование при воспалительных заболеваниях кожи — волчанке, дерматомиозите, склеродермии .....	42
2.6. Ультразвуковое исследование при гнойном гидрадените .....	44
Справочная литература .....	45
<b>3. Ультразвуковая картина гнойного гидраденита .....</b>	<b>47</b>
3.1. Введение .....	47
3.2. Эпидемиология .....	47
3.2.1. Заболеваемость .....	47
3.2.2. Распространенность .....	48

3.3. Патогенез .....	48
3.3.1. Генетика .....	48
3.3.2. Воспаление .....	48
3.3.3. Микробиом.....	49
3.3.4. Физиологические и внешние факторы .....	49
3.4. Клинические признаки и их ультразвуковые проявления.....	50
3.4.1. Диагностика .....	53
3.5. Стадирование .....	53
3.6. Лечение .....	58
3.6.1. Профилактика .....	61
3.6.2. Консервативное лечение.....	61
3.6.3. Средства для поверхностного нанесения .....	61
3.6.4. Пероральные антибиотики .....	61
3.6.5. Кортикостероиды .....	62
3.6.6. Биологические и низкомолекулярные препараты.....	63
3.6.7. Ретиноиды.....	65
3.6.8. Другие средства .....	65
3.6.9. Хирургические и лазерные методики .....	65
Справочная литература .....	66
<b>4. Ультразвуковое исследование пигментных меланоцитарных опухолей .....</b>	<b>72</b>
4.1. Введение.....	72
4.2. Доброкачественные меланоцитарные опухоли .....	73
4.3. Меланома .....	79
4.3.1. Первичная меланома кожи.....	81
4.3.2. Метастазы меланомы в лимфатических узлах .....	84
Справочная литература .....	85
<b>5. Ультразвуковая диагностика немеланомных злокачественных новообразований кожи и меланомы .....</b>	<b>87</b>
5.1. Введение.....	87
5.1.1. Распространенные типы злокачественных новообразований кожи .....	88
5.2. Базальноклеточный рак.....	88
5.3. Плоскоклеточный рак .....	92
5.4. Редкие злокачественные новообразования кожи.....	93
5.5. Стадирование при немеланомных злокачественных новообразованиях кожи .....	96
5.5.1. Меланома .....	96
5.5.2. Ультразвуковые признаки первичной меланомы кожи .....	97
5.6. Визуальный контроль биопсии .....	99
5.7. Биопсия сторожевых лимфатических узлов.....	99
5.8. Визуальный контроль лечения.....	100
5.9. Сравнение с другими неинвазивными технологиями.....	100
5.10. Перспективы изучения ангиогенеза при злокачественных новообразованиях.....	101

5.11. Изменение стандартов хирургической помощи в дерматологии.....	102
Справочная литература .....	102
<b>6. Оценка эффективности системной терапии при метастатической меланоме ....</b>	<b>105</b>
6.1. Введение .....	105
6.2. Иммуноterapia .....	107
6.3. <i>BRAF</i> -таргетная терапия .....	114
6.4. Значение визуализации для контроля эффективности лечения .....	117
6.5. Заключение .....	124
Справочная литература .....	124
<b>7. Визуализация травмы: ожоги, инородные тела .....</b>	<b>127</b>
7.1. Вступление .....	127
7.2. Визуализация инородных тел.....	130
Справочная литература .....	138
<b>8. Контроль лечения рубцов с помощью оптической когерентной томографии....</b>	<b>139</b>
8.1. Введение .....	139
8.2. Протокол исследования .....	140
8.3. Интерпретация изображений здоровой кожи .....	141
8.4. Интерпретация изображений рубцовой ткани.....	145
8.4.1. Гипертрофические рубцы на оптической когерентной томограмме .....	145
8.5. Подбор лечения по результатам оптической когерентной томографии .....	149
8.5.1. Эпидермис.....	150
8.5.2. Сосудистый компонент.....	150
8.5.3. Коллаген дермы .....	151
8.6. Обсуждение .....	151
8.7. Заключение .....	152
Справочная литература .....	152
<b>9. Визуализация филлеров и осложнений их применения.....</b>	<b>153</b>
9.1. Введение.....	153
9.2. Ультразвуковые признаки филлеров .....	154
9.2.1. Гиалуроновая кислота.....	154
9.2.2. Поли-L-молочная кислота.....	154
9.2.3. Гидроксиапатит кальция .....	155
9.2.4. Полиметилметакрилат .....	156
9.2.5. Полиакриламидный гель .....	156
9.2.6. Силиконовое масло.....	157
9.2.7. Осложнения .....	158
9.2.8. Дерматопатии .....	158
9.2.9. Миграция филлера .....	159
9.2.10. Реакции гиперчувствительности.....	159
9.2.11. Воспалительные образования.....	160
9.2.12. Уплотнения невоспалительного характера.....	162

9.2.13. Сосудистые осложнения .....	162
9.2.14. Техника нитевого лифтинга .....	163
9.3. Заключение .....	163
Справочная литература .....	163
<b>10. Подиатрическое ультразвуковое исследование кожных покровов.....</b>	<b>165</b>
10.1. Введение .....	165
10.2. Сосудистые образования .....	165
10.3. Патологические изменения под весовой нагрузкой.....	166
10.4. Кисты.....	168
10.5. Инородные тела .....	171
10.6. Воспалительные образования .....	174
10.7. Меланома .....	177
Справочная литература .....	179
<b>11. Контроль лазерной терапии и хирургии с помощью оптической когерентной томографии .....</b>	<b>180</b>
11.1. Введение .....	180
11.2. Технология оптической когерентной томографии .....	180
11.3. Показания к контрольному применению оптической когерентной томографии .....	183
11.3.1. Определение краев базальноклеточной карциномы методом оптической когерентной томографии во время операции по Mohs.....	183
11.3.2. Динамическая оптическая когерентная томография опухолей кожи: паттерны васкуляризации при базальноклеточном раке, актиническом кератозе, болезни Боуэна, инвазивном плоскоклеточном раке.....	191
11.3.3. Контроль лазерного лечения с помощью оптической когерентной томографии.....	197
11.4. Перспективы .....	206
Справочная литература .....	206
<b>12. Отражательная конфокальная микроскопия в диагностике и лечении дерматологических заболеваний .....</b>	<b>209</b>
12.1. Введение .....	209
12.1.1. История.....	209
12.1.2. Оптические системы и получение изображений.....	210
12.2. Интерпретация изображений и клиническое применение.....	211
12.2.1. Меланоцитарные новообразования.....	212
12.2.2. Немеланоцитарные новообразования.....	216
12.2.3. Иное применение .....	218
12.3. Преимущества и недостатки.....	222
12.4. Заключение .....	223
Справочная литература .....	223
Предметный указатель .....	227

---

# Визуализация при воспалительных заболеваниях кожи

# 2

*Фернандо Альфагеме*

---

## 2.1. Введение

Воспалительные заболевания кожи могут развиваться на фоне инфекционной или неинфекционной патологии. Среди последних как наиболее распространенные выделяют псориаз, гнойный гидраденит, ревматические болезни<sup>1</sup>.

УЗИ кожных покровов позволяет получить информацию о распространенности воспаления, а также об осложнениях воспалительного процесса, благодаря чему выступает очень полезным инструментом контроля лечения.

---

## 2.2. Основные принципы ультразвукового исследования воспалительных заболеваний кожи

С патофизиологической точки зрения любое воспалительное заболевание кожи сопровождается усилением кровотока в пораженной области [1]. Поверхностное сосудистое сплетение дермо-эпидермального соединения — структура с максимальным внутрисосудистым и внесосудистым обменом (рис. 2.1).

Таким образом, первым признаком воспаления, визуализируемым на УЗИ, считают усиление кровотока в пораженной области по сравнению с прилегающими отделами [2].

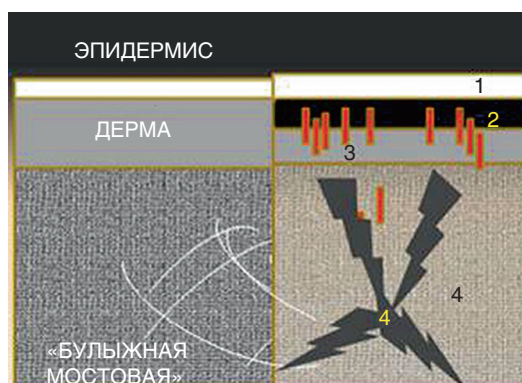
Такое усиление кровотока приводит ко внутрисосудистой аккумуляции сыворотки с медиаторами воспаления и воспалительными клетками. Этот

---

<sup>1</sup> F. Alfageme, Dermatologic Ultrasound Learning Centre (EFSUMB), Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda Madrid, Universidad Autynoma de Madrid, Madrid, Spain.

© Springer Nature Switzerland AG, 2020.

R.L. Bard, ed. Image Guided Dermatologic Treatments. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29236-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29236-2_2).



**Рис. 2.1.** Ультразвуковые признаки воспалительного процесса: 1 — утолщение эпидермиса; 2 — гипоэхогенность дермы; 3 — усиление васкуляризации; 4 — изменение подкожно-жировой клетчатки по типу «булыжной мостовой»

феномен характеризуют гипоэхогенностью поверхностного слоя дермы, что анатомически соответствует сосочковому слою дермы [1].

При попадании инфильтрата в подкожно-жировую клетчатку наблюдают усиление кровотока, определяемое наряду с гипоэхогенностью септ и изменением эхогенности жировых долек [3] — усиление эхогенности по типу «булыжной мостовой».

Выраженное сосудистое воспаление может приводить к некрозу с УЗ-картиной неструктурированных гипоэхогенных участков дермы и подкожно-жировой клетчатки на фоне ухудшения проникновения лучей и снижения разрешения.

При репарации кожи после воспаления происходит замещение воспаленной ткани рубцовой [2], преимущественно коллагеном, гипоэхогенной на ранних этапах и гиперэхогенной после завершения процессов стяжения и ремоделирования.

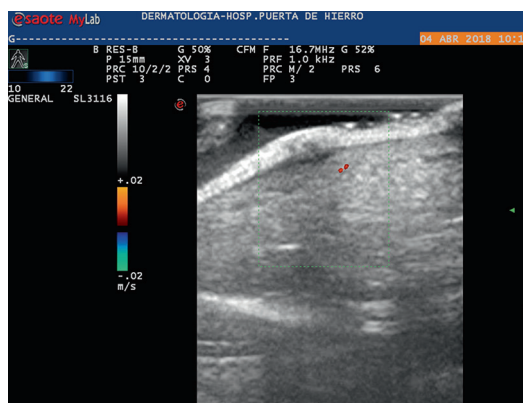
## 2.3. Ультразвуковое исследование воспалительных заболеваний кожи

Микробные инфекции кожи, вызванные вирусами, бактериями или грибами, обычно сопровождается воспалением инфицированного слоя. Вирусы обычно инфицируют верхние слои кожи. Среди вирусных инфекций оценке УЗ-методом лучше поддаются инфекции, вызванные вирусом папилломы человека.

Вирус папилломы человека 1-го типа поражает преимущественно подопшвенные поверхности с характерным воспалением поверхностных и глубоких тканей (рис. 2.2). Другой гистологический признак этой инфекции —

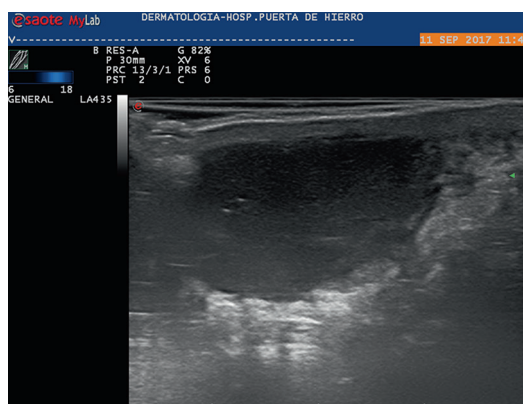


гиперкератоз поверхностных слоев. Воспалительный процесс сопровождается воспалением нижележащих структур, например суставной сумки [4]. Таким образом, применение УЗИ целесообразно для диагностики случаев подошвенных бородавок и определения тактики при упорном течении. В силу васкуляризации бородавки можно ошибочно принять за разновидность меланомы, но кровоснабжение бородавки обычно имеет центральный и вертикальный тип, а васкуляризация меланомы — диффузный и латеральный.



**Рис. 2.2.** Подошвенная бородавка. Утолщение эпидермиса с гипоэхогенностью дермы и усилением васкуляризации указывает на воспаление и необходимость применения криохирургии или лазерной терапии

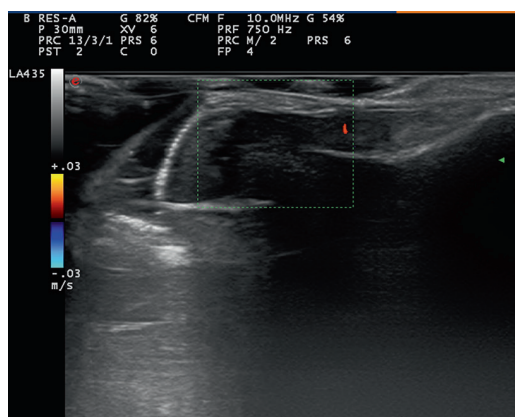
Криотерапия (криохирургия), абляция, лазерные процедуры — эффективные терапевтические методики, признаком эффективности которых на УЗИ считают прогрессирующее уменьшение воспаления по направлению к поверхности кожи.



**Рис. 2.3.** Абсцесс. Гипоэхогенная зона с четкими границами и частицами омертвевших тканей внутри указывает на необходимость дренирования

Реакцией организма на воспаление вследствие бактериальной инфекции часто бывает изоляция очага инфекции путем образования абсцесса. Абсцесс, требующий дренажа, может не проявляться клинически, что затрудняет лечение и приводит к увеличению или прорыву с локально-регионарным воспалением и некрозом [5, 6]. На УЗИ четко определяют границы абсцесса (см. рис. 2.3), что необходимо для контроля вскрытия и дренажа.

УЗИ позволяет проводить дифференциальную диагностику микоза ногтей (рис. 2.4) и псориагической онихопатии [7]. При псориазе наблюдают явное вентральное утолщение ногтевой пластины в отличие от ее дорсального поражения при онихомикозе. Толщина ногтевой пластины более 1 мм указывает на более низкий клинический эффект средств для поверхностного нанесения в связи с ухудшением их проникновения. Совместно с усилением васкуляризации ногтевого ложа типичная для псориаза УЗ-картина важна для назначения противогрибковых препаратов, не лишенных побочных эффектов сильнодействующих кортикостероидов, составляющих основу лечения псориаза ногтей наряду с иммунологической терапией.



**Рис. 2.4.** Онихомикоз. Диффузное утолщение ногтевой пластины без усиления васкуляризации ногтевого ложа. В связи с поражением всей ногтевой пластины показано назначение противогрибкового препарата внутрь

---

## 2.4. Неинфекционные воспалительные заболевания кожи: псориаз

В настоящее время псориаз считают системным воспалительным заболеванием кожи, ногтей, суставов. Не так давно было обнаружено, что он вызывает диффузное поражение сердечно-сосудистой системы (недиагностируемый васкулит).

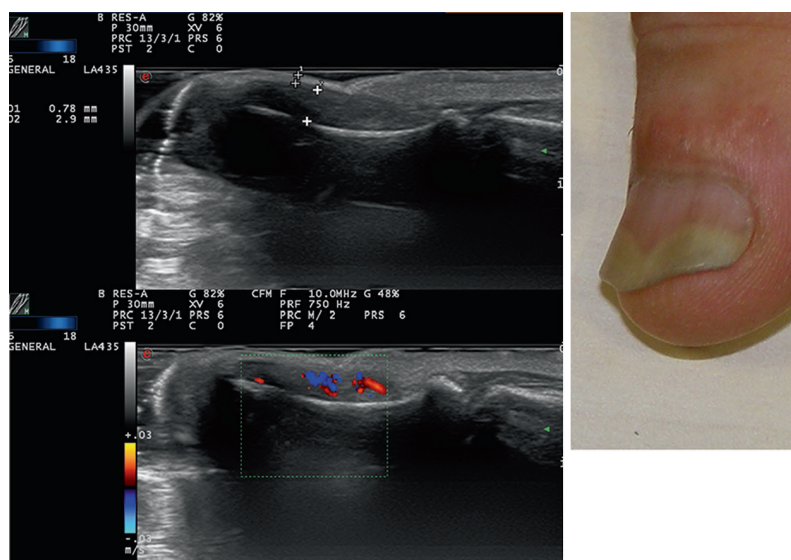
Оценка степени и тяжести псориаза кожи (PASI-NAPSI) крайне субъективна, что затрудняет раннюю диагностику и контроль лечения [8].

При УЗИ псориатических бляшек отмечают общие УЗ-признаки воспаления кожи.

- Дермо-эпидермальное утолщение.
- Гипоэхогенная полоса поверхностной дермы, коррелирующая с утолщением.
- Усиление кровотока в дерме (по данным доплерографии).

Общие признаки псориатической онихопатии — следующие (рис. 2.5).

- Утолщение ногтевого ложа (от фаланги).
- Нечеткость ногтевой пластины вентрально.
- Усиление кровотока в ногтевом ложе.



**Рис. 2.5.** Ультразвуковое изображение и фотоснимок ногтя, пораженного псориазом. Ключ к дифференциальной диагностике псориаза — вентральные изменения пластины и усиление васкуляризации ногтевого ложа

УЗ-контроль местной и системной терапии псориаза доказал свою чувствительность [9, 10].

## 2.5. Ультразвуковое исследование при воспалительных заболеваниях кожи — волчанке, дерматомиозите, склеродермии

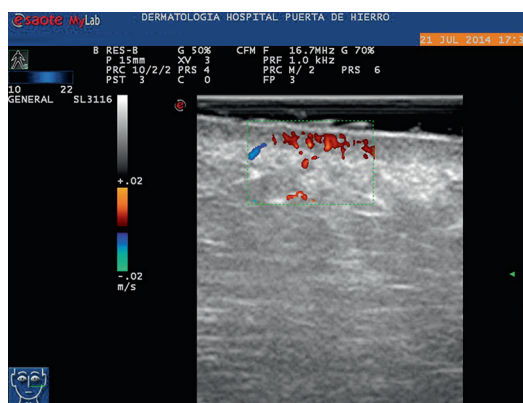
В течении заболеваний этой группы выделяют две фазы:

- фазу активного воспаления;
- атрофическую (склеротическую) фазу [11].

Большинство ревматических заболеваний кожи лучше поддаются лечению в фазе активного воспаления. Таким образом, проведение УЗИ для различения двух фаз оправдано прежде всего в случае глубокого склеротического процесса, когда клинические признаки имеют лишь вспомогательное значение.

УЗ-признаки заболеваний этой группы в активной фазе [11] следующие.

- Изменения эпидермиса.
- Гипоэхогенная дерма.
- Повышенная эхогенность подкожно-жировой клетчатки.
- Усиление кровотока в дерме и подкожно-жировой клетчатке (рис. 2.6).



**Рис. 2.6.** Острая волчанка (активная фаза). Усиление васкуляризации

Дерматомиозит и системный склероз могут вызывать кальциноз, для которого характерны признаки кальцификации (гиперэхогенность, дорсальная акустическая тень) и сосудистого тромбоза. Наличие всех признаков указывает на неблагоприятный прогноз (рис. 2.7).

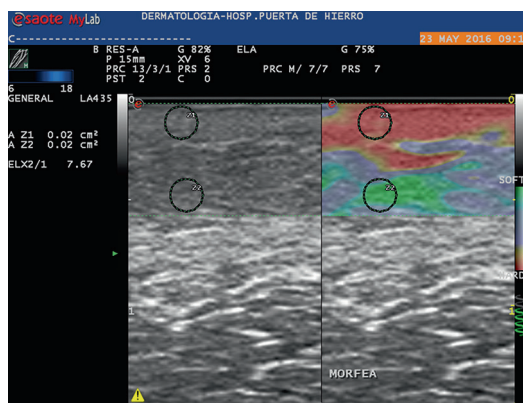


**Рис. 2.7.** Кальциноз при дерматомиозите — показатель неблагоприятного прогноза

УЗ-признаки неактивной, или атрофической, фазы при ревматических заболеваниях следующие.

- Истончение дермы и подкожно-жировой клетчатки.
- Увеличение фиброзного компонента дермы и подкожно-жировой клетчатки.
- Ослабление васкуляризации.

При склеротических заболеваниях кожи в неактивной фазе используют новые методики УЗИ, например электрографию [12], рис. 2.8.



**Рис. 2.8.** Склеродермия. В-режим, компрессионная эластография. Усиление деформации в области дермально-подкожного соединения указывает на выраженные склеротические изменения

## 2.6. Ультразвуковое исследование при гнойном гидрадените

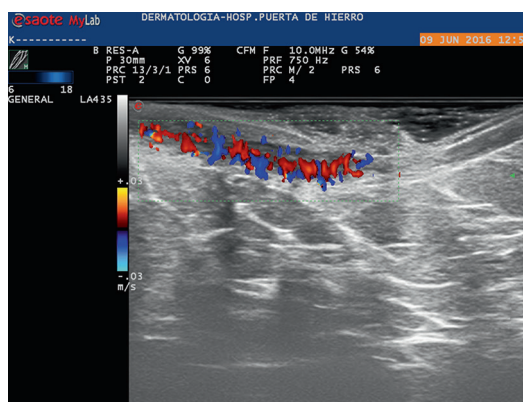
Гнойный гидраденит — иммуноопосредованное заболевание волосяных фолликулов в области апокринных желез — подмышечных впадин, паха, ягодиц, инфрамаммарных складок [13].

Это изнурительное хроническое заболевание обычно недооценивают в связи с глубиной воспаления, ощущаемого пациентом, но часто скрытого от глаза.

Применение УЗИ при этой патологии позволяет полностью избежать необратимых атрофических рубцов с возможными функциональными нарушениями и социальными последствиями, связанными со зловонным отделяемым.

Согласно Wortsman и соавт., при гнойном гидрадените могут присутствовать активно развивающиеся изменения трех типов [14].

- Псевдокиста: гипозоногенный очаг в дерме.
- Свищевой ход: линейное образование кожи и подкожно-жировой клетчатки (рис. 2.9).



**Рис. 2.9.** Свищ подмышечной впадины при гнойном гидрадените. Активное воспаление, на которое указывает гипervasкуляризация, считают показанием к системной биологической и антибактериальной терапии

- Жидкостное образование: гипоэхогенный очаг в подкожно-жировой клетчатке или скопление гноя.

Лечение гнойного гидраденита зависит преимущественно от УЗ-картины. Если при псевдокистах возможно назначение лазерной терапии или местных антибиотиков, то свищ или жидкостное образование выступает показанием к системной терапии или комбинированному лечению с хирургическим вмешательством.

## Справочная литература

1. Wortsman X., Jemec G. Common inflammatory diseases of the skin: From the skin to the screen // *Adv. Psoriasis Inflammatory Skin Dis.* 2010. N. 2. P. 9–15.
2. Alfageme F. Ultrasound skin imaging // *Actas Dermosifiliogr.* 2014. N. 105. P. 891–899.
3. Iverson K., Haritos D., Thomas R., Kannikeswaran N. The effect of bedside ultrasound on diagnosis and management of soft tissue infections in a pediatric ED // *Am. J. Emerg. Med.* 2012. N. 30. P. 1347–1351.
4. Wortsman X., Jemec G.B.E., Sazunic I. Anatomical detection of inflammatory changes associated to plantar warts // *Dermatology.* 2010. N. 220. P. 213–217.
5. Ramirez-Schrempp D., Dorfman D.H., Baker W., Liteplo A.S. Ultrasound soft-tissue applications in the pediatric emergency department: to drain or not to drain? // *Pediatr. Emerg. Care.* 2009. N. 25. P. 44–48.
6. Squire B.T., Fox J.C., Anderson C. ABCESS: applied bedside sonography for convenient evaluation of superficial soft tissue infections // *Acad. Emerg. Med.* 2005. N. 12. P. 601–606.
7. Gutierrez M., Wortsman X., Filippucci E. et al. High-frequency sonography in the evaluation of psoriasis: nail and skin involvement // *J. Ultrasound Med.* 2009. N. 28. N. 1569–1574.
8. Gutierrez M., Filippucci E., Bertolazzi C., Grassi W. Sonographic monitoring of psoriatic plaque // *J. Rheumatol.* 2009. N. 36. N. 850–851.

9. Gutierrez M., de Angelis R., Bernardini M.L. et al. Clinical, power Doppler sonography and histological assessment of the psoriatic plaque: short-term monitoring in patients treated with etanercept // *Br. J. Dermatol.* 2011. N. 164. P. 33–37.
10. Lacarrubba F., Nardone B., Musumeci M.L., Micali G. Ultrasound evaluation of clobetasol propionate 0,05% foam application in psoriatic and healthy skin: a pilot study // *Dermatol. Ther.* 2009. N. 22. Suppl. 1. P. 19–21.
11. Wortsman X., Wortsman J., Sazunic I., Carreño L. Activity assessment in morphea using color doppler ultrasound // *J. Am. Acad. Dermatol.* 2011. N. 65. P. 942–948.
12. Alfageme Roldán F. Elastography in dermatology // *Actas Dermosifiliogr.* 2016. N. 107. P. 652–660.
13. Wortsman X., Jemec G.B.E. High frequency ultrasound for the assessment of hidradenitis suppurativa // *Dermatol. Surg.* 2007. N. 33. P. 1–3.
14. Kelekis N.L., Efstathopoulos E., Balanika A. et al. Ultrasound aids in diagnosis and severity assessment of hidradenitis suppurativa // *Br. J. Dermatol.* 2010. N. 1. P. 1400–1402.