

## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

## Подтвержденная фотонно-числовая шкала тяжести целлюлита

DM Hexsel, † Т Даль'Форно, ‡ \* CL Hexsel §

† Медицинский факультет Университета Пассо Фундо, Пассо Фундо, Бразилия

‡ Федеральный университет Риу-Гранди-ду-Сул, Риу-Гранди-ду-Сул, Бразилия

§ Отделение дерматологии, Госпиталь Генри Форда, Детройт, Мичиган, США

\* Переписка: D Hexsel. Электронное письмо: dohexsel@terra.com.br

## Абстрактный

**Задний план** Благодаря недавним достижениям в лечении целлюлита и локализованного жира, всеобъемлющий объективный метод измерения целлюлита может быть потенциально полезным, особенно с учетом того, что важные морфологические аспекты целлюлита не входят в текущую классификацию.

**Цель** Разработать и подтвердить новую фотонумерическую серьезность целлюлита.

**Методы** На основе стандартизированных фотографий 55 пациентов с целлюлитом были идентифицированы пять ключевых морфологических аспектов целлюлита. Была разработана и утверждена новая фотонумеральная шкала тяжести.

**Полученные результаты** Были идентифицированы пять ключевых морфологических признаков целлюлита, включая количество углублений, глубину углублений, клинические проявления явных выпуклостей, а также наличие атрофии и степень целлюлита. Каждому пункту была присвоена оценка от 0 до 3, что позволило окончательно классифицировать целлюлит как легкий, средний и тяжелый. Результаты проверки шкалы статистически значимы ( $P < 0,05$ ) и следующие: коэффициент внутриклассовой корреляции  $> 0,7$ ; корреляция элемент-итог  $> 0,7$ , за исключением правой ягодицы; коэффициенты внутриклассовой корреляции 0,881–0,922; Альфа Кронбаха 0,851–0,989 и факторный анализ 68–76%.

**Заключение** Предлагаемая фотонумеральная шкала является последовательным, всеобъемлющим, надежным и воспроизводимым инструментом для стандартизированной и объективной оценки степени выраженности целлюлита.

Поступила 28 февраля 2008 г.; Принято 10 сентября 2008 г.

## Ключевые слова

классификация, целлюлит, локализованный жир, морфологические аспекты, масштаб, степень выраженности

## Конфликт интересов

Авторы настоящим подтверждают, что ни рукопись, ни какая-либо ее часть не публиковались и не рассматриваются для публикации в другом месте.

## Вступление

В то время как текущая классификация целлюлита, показанная в таблице 1, описывает различные степени целлюлита, что очень важно, существуют дополнительные ключевые морфологические аспекты, которые влияют на тяжесть целлюлита и, следовательно, могут зависеть от вариантов лечения. По этой причине авторы создали и утвердили новый метод измерения и классификации серьезности целлюлита, который дополняет текущую классификацию, предлагая оценку дополнительных важных клинических и морфологических аспектов.

Предыдущие презентации: представлены в качестве плаката на 65-й Американской академии дерматологии (2–6 февраля 2007 г., Вашингтон, округ Колумбия), устные презентации на подиуме на 16-м Конгрессе EADV (16–20 мая 2007 г., Вена, Австрия) и на II Международном Симпозиум целлюлита (30–31 мая 2008, Рио-де-Жанейро, Бразилия).

Целлюлит характеризуется рельефными изменениями поверхности кожи, которые придают коже апельсиновую корку,<sup>1,2</sup> творог,<sup>3</sup> или внешний вид матраса<sup>1</sup> в дополнение к другим морфологическим вариантам. Изменения рельефа целлюлита включают впадины и возвышения. Впадины вызваны втягиванием кожи подкожно-фиброзными перегородками, в то время как возвышения представляют собой выступы жира и подкожных структур на поверхность кожи.<sup>1,4,5</sup> Дряблость, дряблость или дряблость кожи еще больше усугубляют изменение рельефа у большинства пациентов.

Целлюлит обычно проявляется после полового созревания и имеет тенденцию быть хроническим. Хотя это обычное клиническое состояние, поражающее большинство женщин во всех странах и культурах, оно редко встречается у мужчин. В основном он поражает ягодицы и бедра, хотя могут быть затронуты и другие части тела, такие как живот, руки и спина.<sup>1,2</sup>

Из-за его косметически непривлекательного внешнего вида и частого его появления пациенты часто желают лечения и профилактики.

**Таблица 1** Современная классификация целлюлита, основанная на данных медицинской литературы.

Уровень или этап	Клинические характеристики
0 (ноль)	Поверхность кожи не изменяется.
I	Кожа пораженного участка гладкая, когда субъект стоит или лежит, но изменения на поверхности кожи можно увидеть при защемлении кожи или сокращении мышц.
II	Оранжевая кожа или внешний вид матраса очевидны, когда вы стоите, без использования каких-либо манипуляций (защемление кожи или сокращение мышц).
III	Изменения, описанные для степени или степени II, присутствуют вместе с выступами и узелками.

меры. Следовательно, необходимы соответствующие исследования для изучения вариантов лечения.

Благодаря последним достижениям в области хирургического и медицинского лечения, таких как Subcision®, липосакция,<sup>6</sup> неинвазивный лазерный липолиз,<sup>7</sup> радиочастотный термолиз,<sup>8</sup> а также растущий маркетинг местных или механических методов лечения целлюлита, необходимы исследования, и всеобъемлющий объективный метод измерения целлюлита может быть потенциально очень полезным.

С целью создания объективного метода измерения степени выраженности целлюлита и эффектов различных методов лечения была разработана новая шкала тяжести целлюлита (CSS) и классификация. Валидация проводилась с целью проверить его эффективность и воспроизводимость при диагностике и классификации состояния. Предлагаемая шкала расширяет текущую классификацию, добавляя четыре пункта, что позволяет всесторонне измерить степень тяжести состояния. Это объективный метод, который может облегчить наблюдение за пациентом и оценить результаты лечения.

## Цель

Разработать и утвердить фотонно-числовую шкалу для оценки степени тяжести целлюлита, называемую *Шкала тяжести целлюлита Hexsel, Dal'Forno и Hexsel (CSS)* и новую систему классификации целлюлита.

## Материалы и методы

Фотонумеральная шкала, которая оценивает тяжесть целлюлита, была разработана на основе обширных клинических и фотографических оценок исходных изображений, полученных от 55 пациентов, которые участвовали в двух клинических испытаниях целлюлита. Эти испытания были одобрены местным этическим комитетом и проводились в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации 1975 года. Информированное согласие на участие и публикацию фотографий в научных целях было получено от всех участников. Для включения в исследование должны были быть включены здоровые женщины в возрасте 18–45 лет (в среднем 33,8 ± 7,58), индекс массы тела от 18,5 до 29,9 (в среднем 25 ± 3,01) с клиническим диагнозом целлюлита I – III степени в соответствии с по классификации от 0 до III<sup>9</sup> (Таблица 1), расположенная на бедрах и / или ягодицах.

Фотографии были сделаны стандартным образом: в одной комнате одним и тем же исследователем, с той же камерой, установленной в одном месте. Все пациенты стояли на одинаковом расстоянии от

камеру в положении стоя с расслабленными ягодичными мышцами, как показано на рис. 1. Все пациенты использовали цельный черный костюм в качестве стандартной одежды.

Выявлено пять ключевых клинико-морфологических признаков целлюлита: (А) количество явных депрессий; (Б) глубина впадин; (В) морфологический вид изменений поверхности кожи; (D) степень дряблости, дряблости или дряблости кожи; и (Е) шкала классификации, первоначально описанная Нюрнбергером и Мюллером.<sup>8</sup> (Рисунок 1). После обширного анализа фотографий всех 55 пациентов была построена фотонумеральная шкала на основе наиболее репрезентативных изображений выборки из 55 пациентов. Окончательная фотонумеральная шкала состоит из 20 изображений, полученных от 18 из этих 55 пациентов.

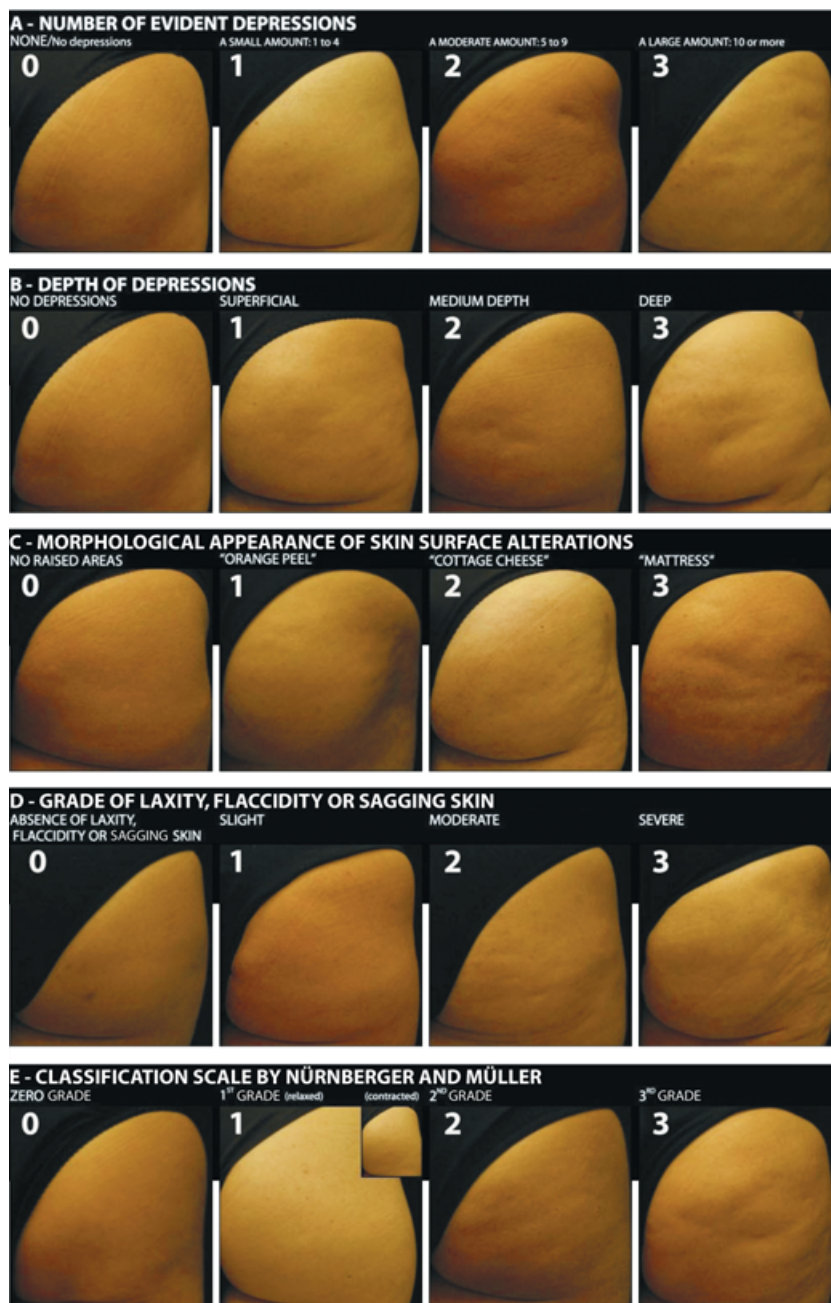
Степень тяжести каждого пункта оценивалась от 0 до 3, что позволяло получить окончательную сумму баллов в диапазоне от 1 до 15. На основе окончательной числовой оценки целлюлит далее классифицировался как легкий, умеренный или тяжелый. Поскольку целлюлит в основном поражает ягодицы и бедра, другие области тела, такие как живот, руки и спина, которые поражаются реже, не были включены в валидацию шкалы. После разработки фотонной шкалы шкала была утверждена.

## Проверка шкалы

Как определено статистиком априори, для уровня значимости  $P < 0,05$ , один из авторов шкалы, доктор Т. Даль'Форно как «золотой стандарт» или «автор оценки», применил шкалу трижды ко всем фотографиям выборки из 55 пациентов. Это было один раз во время исследования и два раза во время процесса валидации с интервалом в одну неделю. Как определено статистиком априори, для уровня значимости  $P < 0,05$ , независимая оценка набора стандартизированных фотографий вышеупомянутых 55 пациентов, также была получена от двух дерматологов, которые не были знакомы с этой шкалой. Копия CSS (рис. 1) была предоставлена всем трем экспертам-дерматологам. Два независимых оценщика и автор оценщика применили CSS к каждой фотографии каждой из следующих областей: левой ягодицы (LB), правой ягодицы (RB), левого заднего бедра (LT) и правого заднего бедра (RT).

## статистический анализ

Как было определено априори, статистический анализ для проверки включал четыре теста: коэффициент внутрикласовой корреляции, корреляцию между элементами, альфа Кронбаха и факторный анализ.



фигура 1 Hexsel Dal'Forno и Hexsel CSS.

Коэффициент внутриклассовой корреляции оценивает уровень соответствия между оценщиками и для одного и того же оценщика в разные моменты времени; чтобы определить, согласована ли оценка. В идеале шкала должна позволять последовательно оценивать степень целлюлита независимо от оценщика и времени оценки.

Общая сумма элементов корреляции определяет, все ли элементы шкалы необходимы (в данном случае от а до е) и есть ли какие-либо

лишние компоненты шкалы, которые не способствуют достижению конечной цели шкалы или предполагаемого диагноза.

Альфа Кронбаха оценивает внутреннюю непротиворечивость шкалы, чтобы гарантировать, что нет пункта, в котором возможны множественные результаты, когда есть различные мнения между оценщиками. *F-актер* Анализ позволяет оценить, эффективно ли шкала измеряет один фактор или одно и то же состояние (в данном случае целлюлит). Как правило, для удовлетворительного выполнения требуется минимум 60% отклонений.

**Полученные результаты**

Наиболее важные результаты, касающиеся разработки и проверки Photonumeric CSS, описаны ниже:

**Фотонумеральная шкала степени выраженности целлюлита****(А) Количество явных впадин**

Этот показатель относится к общему количеству явных углублений при визуальном осмотре в исследуемой области. Баллы выражаются следующим образом:

НОЛЬ = Нет / нет депрессий

1 = небольшое количество: видны 1–4 углубления

2 = умеренное количество: видно 5–9 впадин.

3 = Большое количество: видно 10 или более углублений (В)

**Глубина углублений**

Этот пункт оценивает глубину впадин путем визуального осмотра пораженных участков; рекомендуется сравнение с картинками из CSS.

НОЛЬ = без депрессий

1 = поверхностные углубления

2 = впадины средней глубины 3

= глубокие впадины

**(С) МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД ИЗМЕНЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ КОЖИ**

Пункт С оценивает различные морфологические паттерны изменений поверхности кожи; рекомендуется сравнение с картинками CSS. ZERO = нет возвышенностей

1 = появление "апельсиновой корки"

2 = внешний вид «творога» 3 =

внешний вид «матраса»

**(D) СТЕПЕНЬ СЛОЖНОСТИ, ДРЯСТОСТИ ИЛИ ОБВИНЕНИЯ КОЖИ**

Дряблость, дряблость или обвисание кожи придают пораженной коже вид драпировки. Этот эффект усугубляет появление целлюлита. Пункт D оценивает степень вялости и рекомендуется сравнение с изображениями CSS.

НОЛЬ = отсутствие дряблой, дряблой или дряблой

кожи 1 = легкая драпировка

2 = Умеренная драпировка

3 = Сильная драпировка

**(E) КЛАССИФИКАЦИЯ SCALEBYNÜRNBERGERANDMÜLLER**

Этот товар основан на современной классификации целлюлита.<sup>1,5,6,8</sup>

показано в таблице 1. Пациентов следует обследовать в положении стоя с расслабленными ягодичными мышцами. Однако, если у пациента нет явной депрессии, его следует попросить сократить ягодичные мышцы или *щипковый тест* следует наносить (зажимая кожу между большим и указательным пальцами), чтобы различать баллы 0 и 1<sup>1,5,6,1</sup> см. рис. 1, поз. E - в контракте). ZERO = нулевая оценка

1 = Первый класс

2 = второй класс 3

= третий класс

Новая классификация целлюлита на легкий, средний и тяжелый определяется по шкале тяжести, полученной для разделов от А до Е, как показано в таблице 2:

**Таблица 2** Система баллов по шкале тяжести целлюлита и новой классификации целлюлита

Шкала выраженности целлюлита	Новая классификация
1–5	Мягкий
6–10	Умеренный
11–15	Тяжелая форма

**Таблица 3** Анализ согласия исследователей

Область, край	Коэффициент внутриклассовой корреляции	Р-значение
ФУНТ	0,938	<0,001
РБ	0,934	<0,001
LT	0,922	<0,001
RT	0,939	<0,001

**Проверка и статистический анализ новой шкалы**

Анализ коэффициентов внутриклассовой корреляции привел к значениям более 0,7 для всех исследуемых регионов, как показано в таблице 3. Значения корреляции, очень близкие к 1, являются идеальными и считаются сильными, если они превышают 0,7. Все корреляции были статистически значимыми ( $P < 0,001$ ). Анализ коэффициентов внутриклассовой корреляции результатов автора-оценщика в трех разных временных точках также продемонстрировал согласованность шкалы в LB ( $r = 0,921$ ;  $P < 0,001$ ), РБ ( $r = 0,881$ ;  $P < 0,001$ ), LT ( $r = 0,922$ ;  $P < 0,001$ ) и RT ( $r = 0,889$ ;  $P < 0,001$ ).

По всем параметрам (количество впадин, глубина впадин, морфология изменений поверхности кожи, наличие дряблости и степень целлюлита) значения альфа Кронбаха варьировали от 0,851 до 0,989 в зависимости от региона (таблица 4).

Общая сумма пунктов корреляции показала, что все пункты необходимы для оценки степени выраженности целлюлита ( $> 0,7$ ), за исключением вялости в РБ, в которой коэффициент составил 0,563 (Таблица 4). Полученные значения факторного анализа составили 68% для LB, 67% для RB, 76% для LT и 74% для RT.

**Обсуждение**

Результаты проверки относятся к целлюлиту бедер и ягодиц. При сравнении с результатами автора-оценщика факторный анализ показал, что шкала эффективно измеряет один фактор или одно и то же состояние, в данном случае целлюлит. Как правило, для удовлетворительного выполнения требуется минимум 60% отклонений.<sup>10</sup>

Обнаружены итоговые значения элементов с сильной корреляцией. Хотя дряблость, дряблость или обвисшая кожа RB имели меньшее количество пунктов корреляции, чем остальные пункты (LB, RT, LT), авторы сохранили вялость в классификации и шкале, поскольку более низкие значения были только на правой стороне. и самое главное, потому что вялость может потребовать дополнительного медицинского осмотра, и это значительный отягчающий фактор, который, по-видимому, способствует

**Таблица 4** Результаты корреляционного анализа элементов и значений альфа Кронбаха

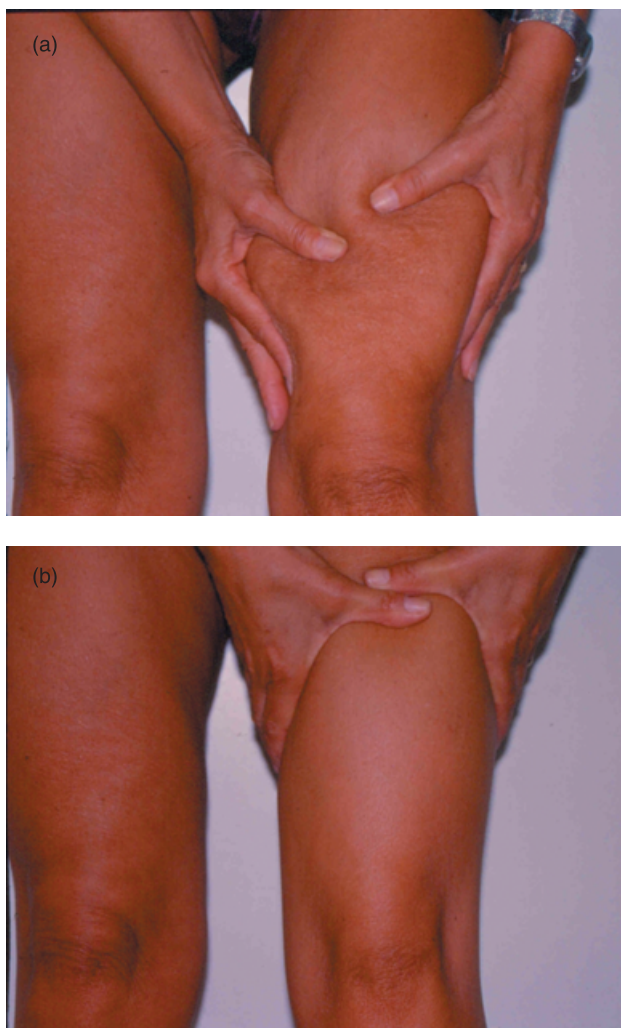
	ФУНТ	РБ	LT	RT
<i>Корреляция итоговых единиц</i>				
(A) Количество явных вдавленных поражений (B)	0,893	0,880	0,899	0,907
Глубина вдавленных поражений	0,734	0,753	0,783	0,746
(C) Морфологический вид дряблости, кислотности или дряблости кожи (D)	0,869	0,909	0,872	0,885
Степень дряблости, fl атрофии или дряблой кожи	0,737	0,563	0,897	0,858
(E) Классификационная шкала Нюрнбергерера и Мюллера.	0,876	0,922	0,905	0,894
<b>Альфа Кронбаха</b>	0,869	0,851	0,913	0,989
	( $P < 0,01$ )	( $P < 0,01$ )	( $P < 0,01$ )	( $P < 0,01$ )

по крайней мере, частично на поверхностные изменения в пораженных участках, как это видно на (рис. 2а, б). Дряблость, дряблость и дряблость кожи вызваны физиологическим птозом подкожных структур, в результате чего кожа постоянно растягивается и обвисает. Вялость чаще наблюдается на внутренней части ягодиц, бедер и рук, в области выше колен, вокруг ягодиц и проксимального отдела бедра, а также на животе и пояснице. Важно подчеркнуть, что большинство очагов целлюлита имеют овальную форму с длинной осью, параллельной линиям напряжения расслабленной кожи. Это, вероятно, связано с вялостью. Вялость усугубляется старением и силой тяжести и у некоторых пациентов связана с личными характеристиками кожи. Вялость часто наблюдается при ухудшении целлюлита у пациентов старше 30 лет.

В соответствии с действующей системой классификации, описанной Нюрнбергером и Мюллером в 1978 г. (Таблица 1), разные клинические аспекты или разная степень целлюлита могут быть отнесены к одной и той же степени. Новая фотонумеральная шкала тяжести целлюлита позволяет качественно и количественно оценить четыре дополнительных ключевых клинических и морфологических аспекта, которые существенно влияют на тяжесть целлюлита и, следовательно, потенциально могут зависеть от вариантов лечения. Исходя из клинического опыта тысяч пациентов и некоторых клинических испытаний, авторы настоящей статьи считают очень важным объективно оценить эти дополнительные морфологические аспекты не только в оценке целлюлита, но и в ответах на лечение. Прямое сравнение двух классификаций показано на рис. 3 (а – с).

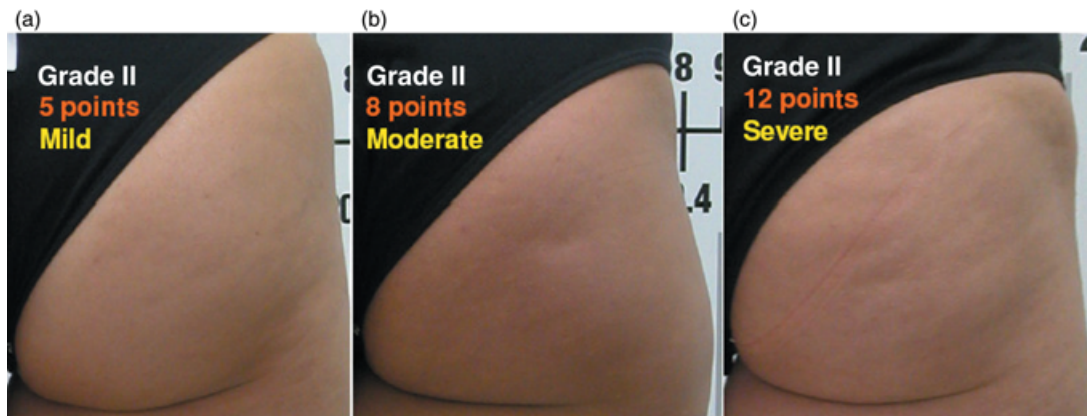
### Заключение

В этой статье представлена утвержденная фотонумеральная шкала степени тяжести целлюлита, которая объективно добавляет дополнительные морфологические характеристики целлюлита к существующей классификации. Суммируя баллы по пяти пунктам, новый CSS упрощает объективную классификацию целлюлита на легкий, средний или тяжелый. Новый фотонумеральный CSS и полученная в результате система классификации могут быть полезны при оценке различных терапевтических методов лечения целлюлита. И шкала, и новая классификация могут применяться стандартизированным образом.



**Фигура 2** (а) Щипковый тест, применяемый к LT, делает целлюлит более очевидным.

(б) Испытание на растяжение проводится путем растяжения кожи против силы тяжести. Устранение целлюлита в зонах дряблости.



**Рисунок 3** (а – с) Прямое сравнение двух классификаций: текущая классификация по сравнению с новой шкалой тяжести целлюлита и классификацией.

Анализ данных показал, что CSS является последовательным, всеобъемлющим, надежным и воспроизводимым инструментом для полной оценки степени целлюлита и поэтому может успешно использоваться дерматологами в качестве ценного инструмента для исследования и клинической оценки пациентов с целлюлитом.

#### Финансирование / поддержка

Это исследование было поддержано Бразильским центром исследований дерматологии, некоммерческой организацией, которая занимается продвижением исследований в области дерматологии.

#### Благодарности

Авторы благодарны дерматологам Джозуан Бурманн Висили, доктору медицины, и Кристине Клокнер Кремер, доктору медицины, за их участие в процессе валидации, клиническим координаторам Бразильского центра дерматологических исследований, Деборе Зехмайстер ду Прадо, фармацевту и Мариэль Лиме Гамбоа, фармацевту, за их помощь в разработке этой статьи и цифр, а также статистику Матиасу Бресселю, бакалавра наук, Федеральный университет Риу-Гранди-ду-Сул за его опыт.

#### Рекомендации

- 1 Hexsel DM. Кузовной ремонт. В: Parish LC, Brenner S, Ramos-e-Silva M, ред. *Женская дерматология - от младенчества до зрелости*. Издательство Парфенон, Нью-Йорк (Нью-Йорк), 2001: 586-595.
- 2 Росси А.Б., Вернанини А.Л. Целлюлит: обзор. *J Eur Acad Dermatol Venerol* 2000; **14**: 251-262.
- 3 Драелос Э.Д., Маренус К.Д. Целлюлит. Этиология и предполагаемое лечение. *Дерматол Сург* 1997; **23**: 1177-1181.
- 4 Hexsel DM, Gobbato DO, Mazzuco R, Hexsel CL. Подразделение «В»: Кеде МРV, Сабатович О., ред. *Dermatologia Estética*. Атенеу, Сан-Паулу (SP), 2003: 350-359.
- 5 Hexsel D, Dal'Forno TO, Cignachi S. Определение, клинические аспекты, связанные состояния и дифференциальный диагноз. В: Goldman MP, Vacci PA, Leibaschoff G, Hexsel D, Angelini F, eds. *Целлюлит - патофизиология и лечение*. Тейлор и Фрэнсис, Нью-Йорк (Нью-Йорк), 2006: 7-28.
- 6 Hexsel DM, Mazzuco R. Subcision: лечение целлюлита. *Int J Dermatol* 2000; **39**: 539-544.
- 7 Альстер Т.С., Тегерани М. Лечение целлюлита оптическими приборами: ап Обзор с практическими соображениями. *Лазеры Surg Med* 2006; **38**: 727-730. 8 Нюрнбергер Ф., Мюллер Г. Так называемый целлюлит: изобретенное заболевание. *J Dermatol Хирург Онкол* 1978; **4**: 221-229.
- 9 Hnricsak G, Heitjan DF. Соглашение об измерениях в медицинской информатике исследования надежности. *Дж Биомед Информ* 2002; **35**: 99-110. 10 Hair JF, Anderson RE, TathamRL, BlackWC, ред. *Многомерные данные Анализ*. Прентис-Холл, Верхняя Седл-Ривер (Нью-Джерси), 1998.