

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Сравнение двух устройств визуализации и анализа кожи: VISIA® от Canfield и ANTERA 3D® CS от Miravex

F. Linming  | H. Wei | L. Anqi | C. Yuanyu | X. Heng | P. Sushmita |
L. Yiming | L. Li

Department of Dermatovenereology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, China

Для переписки

Li Li, Department of Dermatovenereology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, China
Email: hxskincos2017@qq.com

РЕЗЮМЕ

Актуальность исследования. Устройства визуализации и диагностики широко применяются для документирования и оценки поверхности кожи и состояния более глубоких ее слоев. Главной целью данного исследования было показать различия и взаимосвязь двух доступных на рынке устройств при анализе морщин, текстуры кожи, тона/его однородности, состояния сосудов и пор.

Методы. В исследование были вовлечены 28 субъектов. Чтобы обеспечить обследование одной и той же зоны использовали трафарет 2 x 2 см. Снимки поочередно создавали и анализировали устройствами VISIA® от Canfield и ANTERA 3D® CS от Miravex.

Результаты. Пигментные пятна; пятна, вызванные воздействием ультрафиолета; коричневые пятна, зоны покраснений на коже; особенности текстуры, измеренные при помощи VISIA®, положительно коррелировали с возрастом пациента, тогда как показатели состояния пор и морщин значительной связи не показывали. Показатели выраженности морщин, неровностей текстуры, содержания меланина, гемоглобина, индекс и объем пор, измеренные при помощи ANTERA 3D®, имели значительную положительную корреляцию с возрастом. Показатели состояния пигментных пятен, коричневых пятен, полученные при диагностике VISIA®, положительно коррелировали со значением содержания меланина, выявленным ANTERA 3D®. Значения текстуры, полученные при измерении двумя устройствами, показывали положительную линейную корреляцию. Устойчивая корреляция была выявлена между характеристиками зон покраснений, визуализированных VISIA®, и показателями гемоглобина от ANTERA 3D®. Пятна, образованные под воздействием ультрафиолета, при обследовании VISIA® не показывали линейной корреляции со значениями меланина от ANTERA 3D®. Ни морщины, ни поры, измеренные обоими устройствами, не показывали линейной корреляции.

Выводы. ANTERA 3D® предполагает сканирование кожи LED светом разных длин волн и с разных направлений, что делает ее более продвинутой в качественной оценке различных дерматологических состояний. По сравнению с VISIA® ANTERA 3D® более чувствительна при оценке состояния морщин и может так же использоваться для анализа расширенных пор, ассоциированных со старением кожи.

Ключевые слова: поры, цвет кожи, визуализация и анализ кожи, текстура кожи, морщины.

1. ВВЕДЕНИЕ

Кожа является внешним и самым большим органом человеческого тела. Из-за визуальной выраженности характера заболеваний кожи дерматологи, как правило, выявляют их невооруженным глазом. Но наблюдение и диагностика невооруженным глазом имеют множество ограничений. С развитием науки и технологий было постепенно обнаружено, что визуализация, применяемая в медицине, чрезвычайно полезна в дерматологии, поскольку способствует изменению процессов клинической диагностики, наблюдению и анализу ответа кожи на терапию как врачами, так и самими пациентами, а также может быть использована при решении судебно-медицинских споров [1]. Изначально компьютерные методы визуализации использовались в дерматологии для первичного неинвазивного обследования меланомы [2]. С развитием дерматокосметологии технологии цифровой визуализации также стали появляться и в этой сфере. VISIA®, производимая Canfield Scientific, Inc., (CANFIELD Imaging Systems, Fairfield, NJ, USA), является наиболее распространенным устройством визуализации и диагностики в дерматологии, эстетической медицине и в целом на рынке услуг по уходу за кожей [3, 4]. В VISIA® применяются стандартные лампы накаливания, ультрафиолетовый свет (УФ) и перекрестный поляризованный свет, которые за секунды генерируют серию снимков в высоком разрешении и быстро определяют общее состояние кожи пациента, в том числе характеристики пигментных пятен, морщин, особенностей текстуры, размер пор, состояние пятен, возникших под воздействием ультрафиолета, коричневых пятен, областей покраснений на коже и порфирина, обеспечивая доктору чрезвычайно важную поддержку при диагностике, выборе опций лечения и рекомендации продуктов по уходу за кожей. Кроме того, устройство также может показывать процентное соотношение каждого элемента при сравнении показателей в исследуемой и контрольной группах, идентичных по возрасту [5–8]. Не так давно появилось устройство ANTERA 3D (Miravex Limited, Dublin, Ireland), представляющее собой камеру, которую можно использовать для получения снимков кожи за счет освещения при помощи излучающих свет диодов (LED) разных длин волн с нескольких направлений, и анализировать ее [9–12]. В отличие от традиционных технологий визуализации, которые использовали только три цветовых канала (красный, зеленый и синий), ANTERA 3D® использует картирование по коэффициенту отражения семи различных длин волн всего видимого спектра. Недостаточно внимания уделялось корреляции и различиям между устройствами для визуализации и анализа. Поэтому основной целью данного исследования было сравнить устройства ANTERA 3D® и VISIA® в плане диагностики морщин, текстуры кожи, пор, пятен/меланина и сосудистых структур.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Популяция исследования

Популяция исследования включала 28 здоровых китайских пациентов (четверо мужчин и 24 женщины). Средний возраст участников составлял $36,9 \pm 13,5$ лет (диапазон 20–62 лет). Среди 28 субъектов имели возраст 20+, шестеро – 30+, четверо – 40+ и пятеро – от 50 до 62 лет. Субъекты вступали в исследование после подписания информированного согласия.

2.2. Инструменты, материалы и методы

Система анализа VISIA® (Canfield Imaging Systems, Fairfield, NJ, USA) состоит из модуля для визуализации кожи лица, подключаемого к компьютеру, оснащенного программой количественного анализа. У VISIA® имеются три источника света: стандартная лампа накаливания, УФ и поляризованный свет. Камера с разрешением 15 миллионов пикселей имеет опцию автофокусировки. Стандартная импульсная лампа используется для диагностики пятен, морщин, текстуры и пор, тогда как ультрафиолетовая импульсная лампа используется для анализа пятен, появившихся вследствие воздействия ультрафиолета, и порфирина. Перекрестно-поляризованная импульсная лампа помогает анализировать коричневые пятна и области покраснений кожи за счет запатентованной технологии Canfield RBX™. ANTERA 3D® (Miravex Limited) является современным устройством, представляющим собой камеру для съемки и соответствующее программное обеспечение для анализа кожи. Камера захватывает участок 3136 мм^2 ($56 \times 56 \text{ мм}$) и может применяться на любой части тела. Топографию кожи и концентрацию хромофоров в ней выясняют в результате пространственного и спектрального анализа данных снимка, полученного за счет подсветки кожи LED различных длин волн с разных направлений. ANTERA 3D® использует компьютерную программу для анализа различий между снимками и реконструирует поверхность в двух-трех измерениях. Изображения, полученные камерой ANTERA, независимы от внешнего освещения, поскольку создаются за счет комбинации поляризующих фильтров и авторской технологии, гарантирующих воспроизводимые условия съемки и точность результатов. Поэтому ее можно применять для анализа цвета кожи, морщин, текстуры, меланина, гемоглобина, пор, впадин и возвышений.

2.3. Измерения

Все измерения мы производили в одном и том же кабинете при отсутствии дневного освещения в контролируемых условиях окружающей среды ($20\text{--}24^\circ\text{C}$, 48–50 % относительная влажность). Каждого субъекта просили умыть лицо за 30 минут до тестирования. Для разметки кожи на лбу использовали трафарет $2 \times 2 \text{ см}$. Для создания фронтальных снимков обозначенного участка применяли два устройства. Пигментные пятна, пятна, возникшие под воздействием ультрафиолета, коричневые пятна, морщины, текстуру, поры и области покраснения кожи визуализировали при помощи VISIA® (Рисунок 1), а меланин, морщины, текстуру, поры и гемоглобин — при помощи ANTERA 3D® (Рисунок 2). Для анализа корреляции между каждым

полученным значением и возрастом, а также между двумя устройствами использовали программу SPSS 22.0 путем подсчета коэффициента корреляции Пирсона.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1. Корреляция с возрастом

Пигментные пятна, пятна, вызванные воздействием ультрафиолета, коричневые пятна, области покраснений кожи, показатели текстуры, измеренные VISIA®, положительно коррелировали с возрастом ($P < 0,05$) (Таблица 1). Морщины, текстура, меланин, гемоглобин измеренные

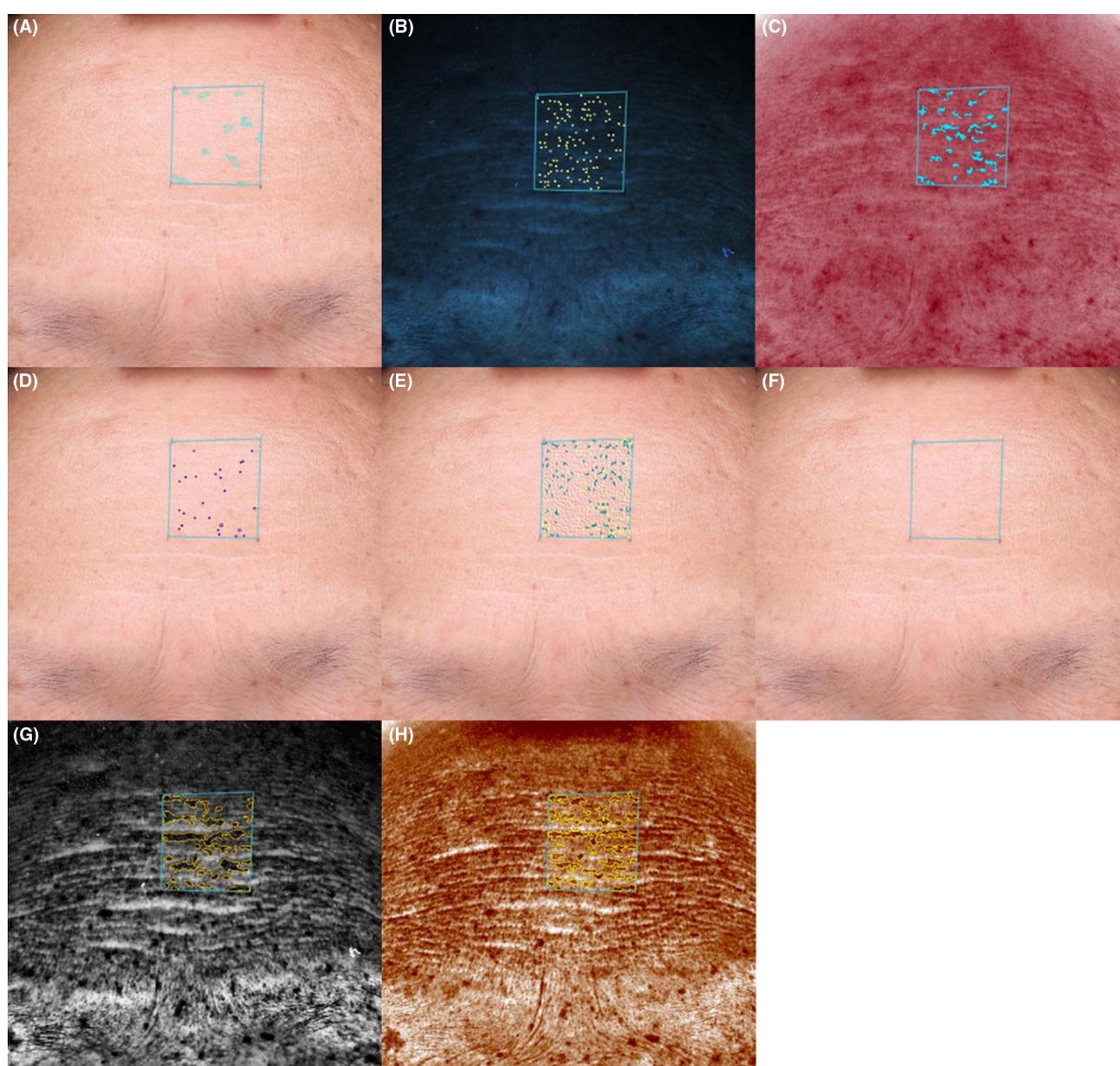


Рисунок 1. Фотографии, полученные при помощи VISIA® (A-H). Изображения для анализа пятен, порфирина, красных зон, пор, текстуры, морщин, пятен, образованных под воздействием ультрафиолета соответственно

Таблица 1. Корреляция между возрастом и параметрами, измеренными двумя устройствами

	a		b		r		P	
	VISIA	ANTERA	VISIA	ANTERA	VISIA	ANTERA	VISIA	ANTERA
Возраст–пигментные пятна	0,615	0,003	2,552	0,4152	0,549	0,624	0,002	0,000
Возраст–пятна от воздействия УФ	0,337	0,006	13,886	1,1304	0,451	0,543	0,016	0,003
Возраст–коричневые пятна	0,557	0,767	18,358	28,052	0,682	0,528	0,000	0,004
Возраст–области покраснений	0,482	1,008	4,470	27,627	0,663	0,607	0,000	0,001
Возраст–морщины	0,122	0,471	-2,837	-0,023	0,356	0,516	0,064	0,005
Возраст–текстура	0,289	0,211	-3,683	-0,472	0,640	0,535	0,000	0,003
Возраст–поры	-0,102	-0,224	21,215	357,190	0,116	-0,034	0,554	0,853

Линейное уравнение регрессии $y^{\wedge}=b+ax$. Возраст является независимой переменной «x», а значения, измеренные двумя устройствами, являются зависимыми переменными «y[^]», «a» показывает коэффициент регрессии линейного уравнения регрессии, «b» представляет собой точку пересечения, а «r» – коэффициент корреляции. Значение $P < 0,05$ имеет статистическую значимость. Жирным выделены устройства VISIA и ANTERA, используемые для измерения корреляции возраста и параметров.

ANTERA 3D[®], положительно коррелировали с возрастом ($P > 0,05$), тогда как общий объем, индекс и возраст положительно коррелировали друг с другом ($P > 0,05$). Значения текстуры, измеренные обоими устройствами, показывали заметную положительную линейную корреляцию ($P < 0,05$) (Таблица 2).

3.2. Корреляции между инструментами измерения

Значения пигментных пятен и коричневых пятен, измеренные с помощью VISIA[®], положительно коррелировали со значением меланина, измеренным с помощью ANTERA 3D[®] ($P < 0,05$), в то же время не было корреляции между значением пятен, индуцированных ультрафиолетом, измеренным с помощью VISIA[®], и значением меланина, измеренным с помощью ANTERA 3D[®] ($P > 0,05$). Значения текстуры, измеренные с помощью двух устройств, показали заметно положительную линейную корреляцию ($P < 0,01$). Значение красной области, измеренное с помощью VISIA[®], заметно положительно коррелировало со значением гемоглобина, измеренным с помощью ANTERA 3D[®] ($P < 0,01$). Значения морщин и пор, измеренные с помощью двух устройств, не выявили линейной корреляции ($P > 0,05$) (таблица 2).

Таблица 2. Корреляция параметров, измеренных двумя устройствами

	a	b	r	P
VISIA пигментные пятна–ANTERA меланин	0,0018	0,4908	0,389	0,041
VISIA пятна от УФ–ANTERA меланин	0,001	0,5104	0,144	0,466
VISIA коричневые пятна–ANTERA меланин	0,0028	0,4281	0,432	0,022
VISIA текстура–ANTERA текстура	2,0145	50,763	0,547	0,003
VISIA морщины–ANTERA морщины	0,4675	55,579	0,111	0,575
VISIA поры–ANTERA индекс пор	0,0105	17,168	0,01	0,959
VISIA поры–ANTERA объем пор	-0,0159	7,5909	-0,036	0,857
VISIA поры–ANTERA количество пор	-1,1673	369,26	-0,168	0,392
VISIA поры–ANTERA плотность пор	0,0884	85,269	-0,055	0,782
VISIA области покраснений–ANTERA гемоглобин	0,0117	1,1087	0,715	0,0001

Линейное уравнение регрессии $y^{\wedge}=b+ax$. Параметры, измеренные VISIA®, независимые переменные «x», а параметры, измеренные ANTERA 3D® зависимые переменные «y^», «a» представляет собой коэффициент регрессии линейного уравнения регрессии, «b» — точку пересечения, а «r» коэффициент корреляции. Значение $P > 0,05$ имеет статистическую значимость. Жирным выделены устройства VISIA и ANTERA, используемые для измерения корреляции возраста и параметров.

4. ОБСУЖДЕНИЕ

VISIA®, используемая для интерпретации характеристик пигментации, в основном показывает пигментные пятна; пятна, возникшие вследствие воздействия ультрафиолета; коричневые пятна. Поверхностные пятна, отображенные на снимках, сделанных VISIA® в «белом свете», — это, как правило, коричневые или красные дисхромии, включая веснушки, рубцы постакне, гиперпигментацию и сосудистые дисхромии. Пятна, возникшие под воздействием ультрафиолета, которые могут быть невидимыми при обычном освещении, появляются, когда меланин накапливается под поверхностью кожи в результате воздействия солнца. Селективное поглощение ультрафиолета меланином эпидермиса усиливает их видимость и диагностику при помощи VISIA®. Коричневые пятна, которые появляются при избытке меланина и выявляются VISIA® при помощи технологии RBX™, представляют собой дисхромии, залегающие глубоко в коже, в частности гиперпигментацию, веснушки, лентиго и мелазму. За счет того, что спектр поглощения меланина и гемоглобина известен, концентрацию меланина можно измерять при помощи мультиспектрального анализа ANTERA 3D®. Результаты нашего исследования показывают, что выраженность пигментных пятен; пятен, возникших под воздействием ультрафиолета; коричневых пятен, измеренных VISIA®, и значение концентрации меланина, измеренное с использованием ANTERA 3D®, увеличивались с возрастом. Характеристики пя-

тен, коричневых пятен, измеренных VISIA®, показывали положительную линейную корреляцию с концентрацией меланина, измеренной ANTERA 3D®. Однако в последнем случае имелось более высокое значение коэффициента корреляции. Коричневые пятна при анализе VISIA®

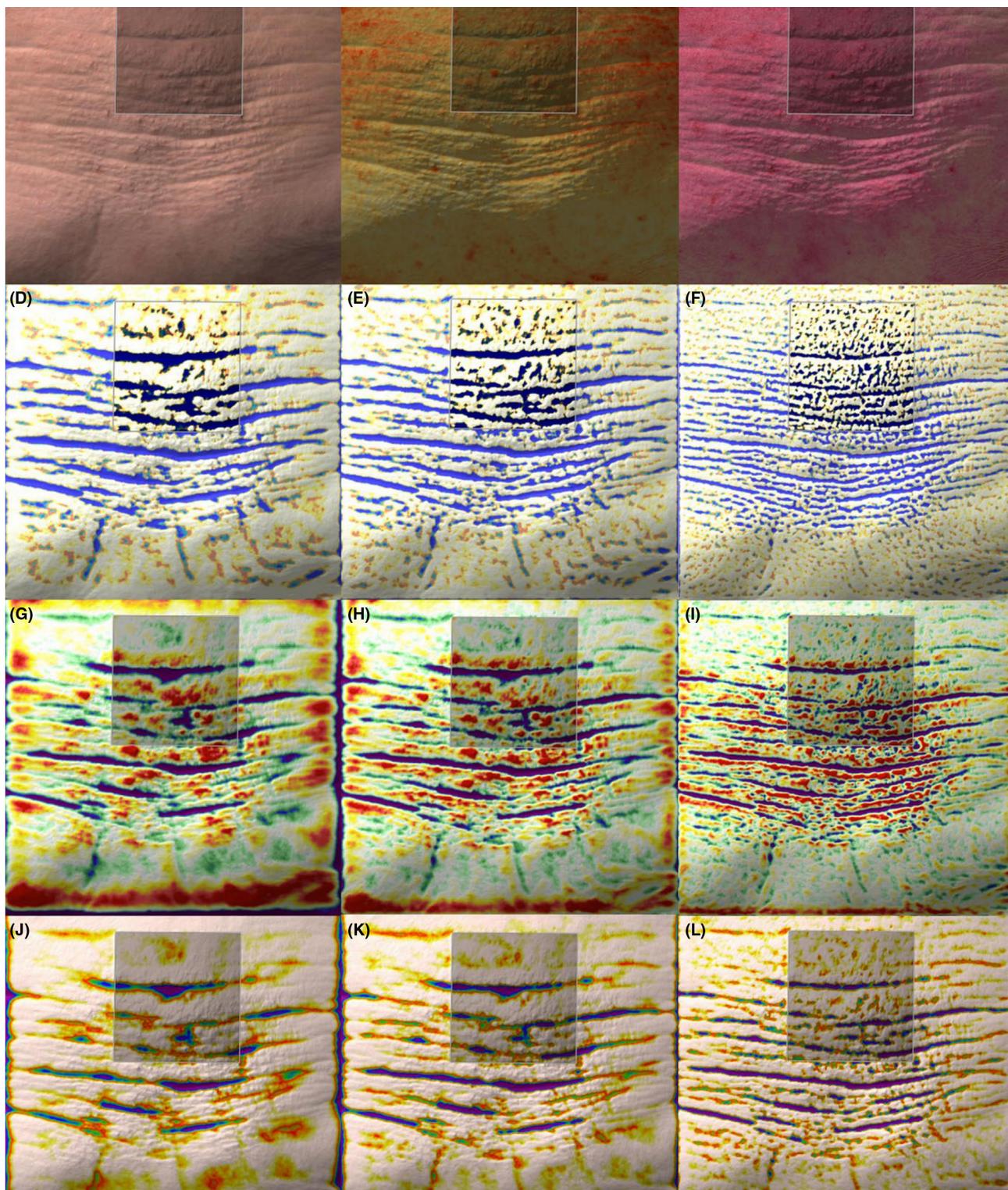


Рисунок 2. Фотографии получены при помощи ANTERA 3D®. А-С — изображения для анализа цвета, меланина, гемоглобина. D-F — изображения для анализа больших пор, средних пор, маленьких пор. G-I — изображения для анализа текстуры — выраженных, средних, небольших неровностей, J-L — изображения для анализа крупных, средних, мелких морщин

показывали избыток меланина, то есть, когда пятна коричневые, или в случае областей покраснений кожи, значения коричневых пятен должно иметь большую положительную корреляцию с концентрацией меланина, измеренного ANTERA 3D[®]. Пятна, возникшие под воздействием ультрафиолета, визуализированные VISIA[®], и концентрация меланина, измеренная ANTERA 3D[®], не показывали значимости, возможно, из-за различия источников света, используемых в этих устройствах. VISIA[®] для выявления пятен, полученных под воздействия ультрафиолета, использует только поглощение ультрафиолета эпидермальным меланином, где меланин — оптически плотный материал, поглощающий излучение в видимом диапазоне волн [13].

Традиционные методы измерения текстуры кожи включают методы механической диагностики [14] и моделирование текстуры при помощи покрытия кожи веществом на основе геля кремниевой кислоты [15, 16].

И VISIA[®], и ANTERA 3D[®] анализируют текстуру кожи путем визуализации и выделения признаков. VISIA[®] анализирует текстуру прежде всего с точки зрения гладкости кожи. Программное обеспечение ANTERA 3D[®] определяет текстуру кожи путем измерения средней шероховатости (неровностей) кожи «Ra», используя опцию анализа шероховатости. Шероховатость количественно определяют как вертикальное отклонение реальной поверхности от идеальных характеристик. Результаты измерений двумя устройствами показали, что выраженность шероховатостей текстуры с возрастом увеличивалась, и показатели, полученные от двух устройств, также имели сильную корреляцию. В наши дни имеется множество методов оценки морщин [17–23], которые можно разделить на две основные категории: прямая и непрямая оценка. Прямая предполагает использование клинической шкалы и связанных инструментов (например, фотометрия поверхности). Непрямая включает технологию репликации морщин и компьютерный анализ. VISIA[®] и ANTERA 3D[®] используют трехмерный способ оценки морщин. Результаты нашего исследования показывают, что характеристики морщин, измеренные VISIA[®], не имеют линейной корреляции с возрастом. Однако характеристики, полученные ANTERA 3D[®], имеют положительную корреляцию с возрастом. К сожалению, нет линейной корреляции между характеристиками морщин, полученных в результате анализа двумя устройствами.

При обследовании при помощи VISIA[®] 24 из 28 субъектов получили результат 0, включая 62-летнего мужчину с очевидными морщинами. Таким образом, мы полагаем, что оценка морщин на небольших участках у VISIA[®] может быть недостаточно чувствительной.

Wanitphakdeedecha [24] и Katz [25] обнаружили, что VISIA[®] имеет меньшую чувствительность в выявлении изменений морщин. Как известно, VISIA[®] использует для анализа морщин обычное фотографирование с импульсным светом, что является ограничением за счет физических характеристик импульсной вспышки. Обычная импульсная фотография не позволяет последовательно визуализировать важные, хоть и малозаметные, характеристики кожи [26].

Незаметные поры главным образом представляют открытые потовые железы, тогда как видимые поры представляют собой расширенные пустые или заполненные устья волосяных фолликулов. Существует много факторов, влияющих на состояние пор, включая пол, особенности выделения кожного сала, воздействие ультрафиолета, возраст и т. д. Результаты нашего исследования показывают, что характеристики пор, измеренные VISIA[®], не дают значимой линейной корреляции с возрастом. Roh [27] и соавторы обнаружили, что поры значительно коррелируют с уровнем секреции кожного сала. Поры немного уменьшаются с возрастом, но этот вывод не имеет статистической значимости. Shaiek и соавторы [28] обнаружили, что размер и плотность пор на лице не были затронуты процессом старения, но их форма становилась

вытянутой. В нашем эксперименте было несколько индикаторов пор, измеренных ANTERA 3D®, включая их общий объем, количество, плотность, индекс и т. д., при этом количество, плотность и возраст не были линейно связаны, а объем и индекс положительно коррелировали с возрастом. Общий объем впадин на коже за счет присутствия пор в выбранной зоне выражается в кубических миллиметрах. Индекс отражал общую оценку насыщенности кожи порами на выбранном участке. Индекс пор включает их глубину, размер и плотность — все собрано в одном параметре. Общий объем, значение индекса измерений ANTERA 3D® могут применяться для оценки ассоциированных с возрастом расширенных пор.

Кровеносные сосуды и гемоглобин содержатся в папиллярной дерме и придают эритеме красный цвет [29]. Области покраснений кожи, измеренные VISIA®, представляют собой ряд состояний, таких как акне, воспаление, розацеа или паукообразные вены, определяемые технологией RBX. ANTERA 3D® использует семь разных длин волн LED для получения отражений, которые трансформируются в коэффициенты абсорбции кожи и используются для подсчета концентрации гемоглобина с использованием математической корреляции с известными данными спектральной абсорбции гемоглобина. Наши результаты показали, что характеристики областей покраснений, измеренных VISIA®, и значения гемоглобина, измеренные ANTERA 3D®, имели существенную корреляцию.

В целом оба устройства показали приемлемую корреляцию при анализе цвета кожи. ANTERA 3D® опирается на направленное с разных сторон освещение от LED разных длин волн, излучаемых с разных сторон, что делает ее продвинутым методом количественной оценки различных дерматологических состояний. Поэтому по сравнению с VISIA®, ANTERA 3D® более чувствительна в анализе морщин и так же может применяться для оценки характеристик пор, связанных со старением.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

О конфликте интересов не заявлялось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Witmer WK, Lebovitz PJ. Clinical photography in the dermatology practice. *Semin Cutan Med Surg.* 2012;31(3):191-199.
2. Cascinelli N, Ferrario M, Tonelli T, Leo E. A possible new tool for clinical diagnosis of melanoma: the computer. *J Am Acad Dermatol [serial online]* 1987;16(2 Pt 1):361-367.
3. Ichibori R, Fujiwara T, Tanigawa T, et al. Objective assessment of facial skin aging and the associated environmental factors in Japanese monozygotic twins. *Cosmet Dermatol.* 2014;13(2):158-163.
4. Akita H, Sasaki R, Yokoyama Y, Negishi K, Matsunaga K. The clinical experience and efficacy of bipolar radiofrequency with fractional photothermolysis for aged Asian skin. *Exp Dermatol.* 2014;1(Supplement):37-42.
5. Bryant R. Imaging system adds focus to patient consultations. *Dermatol Times.* 2004; 25(7):96.
6. Goldsberry A, Hanke C W, Hanke K E. VISIA system: a possible tool in the cosmetic practice. *Drugs Dermatol.* 2014;13(11):1312-1314.

7. Chang C Y, Liao H Y. Automatic facial spot and acnes detection system. *J Cosmet Dermatol Sci Appl*, 2013;03(1):28-35.
8. Cygler K. VISIA® Complexion Analysis Med Spa [Webinar]. Recorded Nov 5, 2013. Accessed May 16, 2014. <https://www1.gotomeeting.com/register/783169248>.
9. Cantisani C, Paolino G, Pellacani G, et al. MAL daylight photodynamic therapy for actinic keratosis: clinical and Imaging evaluation by 3D camera. *Int J Mol Sci*, 2016;17(7):1108.
10. Matias AR, Ferreira M, Costa P, Neto P. Skin color, skin redness and melanin biometric measurements: comparison study between Antera(®) 3D, Mexameter(®) and Colorimeter(®). *Skin Res Technol*. 2015;21(3):346-362.
11. Cantisani C, Paolino G, Corsetti P, Bottoni U, Didona D, Calvieri S. Evaluation of Ingenol mebutate efficacy for the treatment of actinic keratosis with Antera 3D camera. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(1):92-97.
12. Coma M, Valls R, Mas JM, et al. Methods for diagnosing perceived age on the basis of an ensemble of phenotypic features. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2014;7(default):133-137.
13. Karsten AE, Singh A, Karsten PA, Braun MWH. Diffuse reflectance spectroscopy as a tool to measure the absorption coefficient in skin: system calibration. *Lasers Med Sci*. 2013;28(2):437-444.
14. Cook T H. Profilometry of skin—a useful tool for the substantiation of cosmetic efficacy. *Soc Cosmet Chem*, 1980;31(7):339-359.
15. Corcuff P, Chatenay F, Brun A. Evaluation of anti-wrinkle effects on humans. *Int J Cosmet Sci*. 1985;7(3):117-126.
16. Hayashi S, Matsuki T, Matsue K, Arai S, Fukuda Y. Changes of facial wrinkle by aging, sunlight exposure and application of cosmetics. *J Soc Cosmet Chem Japan*, 1993;27(3):355-373.
17. Lévêque J L. EEMCO guidance for the assessment of skin topography. The European Expert Group on efficacy measurement of cosmetics and other topical products. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 1999;12(2):103-114.
18. Koh JS, Hoon Kang MD, Choi SW, Kim HO. Cigarette smoking associated with premature facial wrinkling: image analysis of facial skin replicas. *Int J Dermatol*, 2002;41(1):21-27.
19. Hatzis J. The wrinkle and its measurement: a skin surface Profilometric method. *Micron*. 2004;35(3):201-219.
20. Cula G O, Bargo P R, Kollias N. Assessing facial wrinkle: automatic detection and quantification. *Skin Res Technol*, 2013;19(1):e243-e251.
21. Dehshibi MM, Bastanfard A. A new algorithm for age recognition from facial images. *IEEE Trans Plasma Sci*. 2010;90(8):2431-2444.
22. Chang CY, Li SC, Chung PC, Kuo JY, Tu YC. Automatic facial skin defect detection system [C]. International Conference on broadband, wireless computing, communication and applications. *IEEE Comp Soc* 2010;527-532. <https://doi.org/10.1109/BWCCA.2010.126>
23. Akazaki S, Nakagawa H, Kazama H, et al. Age-related changes in skin wrinkle assessed by a novel three-dimensional morphometric analysis. *Br J Dermatol*. 2002;147(4):689-695.
24. Wanitphakdeedecha R, Meeprathom W, Manuskiatti W. Efficacy and safety of 0.1% kinetin cream in the treatment of photoaging skin. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*, 2015;81(5):47-52.
25. Katz B, Bruck M. Efficacy and tolerability of kinetin 0.1% cream for improving the signs of photoaging in facial and neck skin. *Cosmet Dermatol* 2006;19:736-741.
26. Rizova E, Kligman A. New photographic techniques for clinical evaluation of acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2001;3:13-18.
27. Roh M, Han MD, Chung K. Sebum output as a factor contributing to the size of facial pores. *Br J Dermatol*. 2006;155(5):890-894.

28. Shaiek A, Flament F, François G, et al. A new tool to quantify the geometrical characteristics of facial skin pores. Changes with age and a making-up procedure in Caucasian women. *Skin Res Technol*, 2016; 23(2):249-257.
29. Kollias N. The physical basis of skin color and its evaluation. *Clin Dermatol*, 1995;13(4):361-367.

Для цитирования: Linming F, Wei H, Anqi L, et al. Comparison of two skin imaging analysis instruments: The VISIA® from Canfield vs the ANTERA 3D®CS from Miravex. *Skin Res Technol*. 2017;00:1–6. <https://doi.org/10.1111/srt.12381>