

СОВРЕМЕННЫЕ НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ *диагностики кожи*

Точно поставленный диагноз — основа успешной терапии. Это касается всех областей медицины, включая дерматологию и косметологию. Например, до недавних пор только с помощью инвазивных исследований новообразований и других заболеваний кожи врач мог поставить окончательный диагноз. Что изменилось сегодня? И смогли ли неинвазивные технологии полностью заменить прежние методы диагностики?



МИХАИЛ КОЧЕТКОВ, к.м.н.,

ведущий научный сотрудник отдела клинической дерматовенерологии и косметологии Московского научно-практического центра дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы

В повседневной работе дерматолога есть два важнейших направления: выявление онкологических заболеваний и остальной объем исследования, наблюдения и лечения кожных образований,

пациентов появилась возможность всего за один визит к специалисту пройти клинико-инструментальное обследование с применением различных методик: от визуального осмотра и функциональных методов исследования вплоть до

высоту — получим 3D. Далее можно представить, что есть ось времени, тогда в сумме с трехмерным пространством измерений получится 4. То есть к привычным длине-ширине-высоте (3D) добавляется еще одна ось (4-dimension), или четвертое измерение. Суть 4D-диагностики заключается в одновременном обследовании кожи с применением всего разнообразия традиционных и инновационных методик. Пациент проходит к дерматологу на первичный визуальный осмотр с использованием дерматоскопа. Далее его кожа исследуется с помощью высокоточной аппаратуры: от фотографирования при большом увеличении, обследования в ультрафиолетовом облучении до высокочастотного УЗИ. При этом замеры осуществляются через краткосрочные промежутки времени. Если пациент проходит обследование у нас, то все результаты направляются в лабораторию патоморфологии Московского научно-практического центра дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы и аккумулируются в единой базе данных. На основании полученных показателей ставится диагноз, вырабатываются рекомендации и выдается заключение.

« **Инновационная неинвазивная мультифотонная технология позволяет получать детальную информацию относительно состояния клеток в живых тканях в естественной среде. Ее применяют для диагностики меланомы кожи, в тканевой инженерии, в исследованиях, посвященных процессам заживления ран, а также возрастных изменений кожи и др.**

заболеваний и недостатков. Зачастую установление окончательного диагноза требует, с одной стороны, комплексного обследования и применения обширных исследований, которые включают гистологические, лабораторные и инструментальные методы. С другой стороны, важно максимально сократить время диагностики кожных покровов, что крайне актуально в случаях обнаружения злокачественных образований, требующих немедленного лечения. Сегодня у па-

циентов появилась возможность всего за один визит к специалисту пройти клинико-инструментальное обследование с применением различных методик: от визуального осмотра и функциональных методов исследования вплоть до

ЧТО ТАКОЕ 4D-ДИАГНОСТИКА?

Что такое 4D-визуализация применительно к дерматологии и косметологии?

Сначала опишем 4D-модель. 0D — точка. 1D — прямая. 2D — плоскость. К плоскости прибавим

Таблица. Продолжительность флуоресценции некоторых биомолекул

Флуорофор	Длина волны излучения (нм)	Продолжительность флуоресценции (нс)
НАД (Ф) Н Никотинамидадениндинуклеотидфосфат	450–470	0,3 (связанный: 2)
Флавины	530	5,2 (связанный: <1)
Порфирины	580–720	10–15
Зеленый флуоресцентный белок	475	1–3
Зеленый флуоресцентный белок	500	3–8
Коллаген	360–480	0

МУЛЬТИФОТОННАЯ ТОМОГРАФИЯ

Одним из направлений обследования является мультифотонная томография, которая позволяет проводить оптическую биопсию *in vivo* с субклеточным пространственным разрешением. При этом используется технология конфокальной микроскопии и фемтосекундный титан-сапфировый лазер в ближней инфракрасной области. Метод основан на способности лазерного излучения индуцировать мультифотонное возбуждение биомолекул — НАДН, флавинов, порфиринов, эластина и меланина. Флуоресцирующие белки, молекулярные красители и различные эндогенные биомолекулы чувствительны к облучению ультракороткими лазерными импульсами. Флуоресценция характеризуется специфической кинетикой спада, которая может быть использована для различия флуоресцирующих компонентов и получения информации относительно микросреды.

Аутофлуоресценция регистрируется специальными детекторами. Внеклеточный матрич-

ный коллаген изображается генерацией второй гармоники (SHG).

Время жизни флуоресценции добавляет 4-е измерение к изображению с высоким разрешением и предоставляет информацию относительно типа флуоресцирующей биомолекулы, а также молекулярных взаимодействий в пределах микросреды. Типичная продолжительность флуоресценции некоторых биомолекул в пико- и наносекундах представлена в таблице.

Одномоментная область сканирования составляет 4x3 мм, что сопоставимо с традиционной панч-биопсией. При этом само исследование занимает до 20 минут.

Инновационная неинвазивная мультифотонная технология позволяет получать детальную информацию относительно состояния клеток в живых тканях в естественной среде. Ее применяют для диагностики меланомы кожи, в тканевой инженерии, в исследованиях, посвященных процессам заживления ран, а также возрастных изменений кожи и др.

ЗОНАЛЬНОЕ ФОТОКАРТИРОВАНИЕ КОЖИ

Это фотограмметрический метод, суть которого заключается в фотографировании объекта с различных точек и воссоздании на основе полученных изображений трехмерной модели. Аппаратно-программный комплекс позволяет производить фотосъемку пациентов в обычном и ультрафиолетовом освещении, документировать результаты дерматоскопических исследований. Технология кросс-поляризации визуализирует первичные и вторичные морфологические элементы кожи, невидимые при обычном освещении.

ДЕРМАТОСКОПИЯ И ВИДЕО-ДЕРМАТОСКОПИЯ

Несмотря на то, что возможности оптических методов исследования все-таки ограничены небольшой глубиной проникновения в толщу дермы, тем не менее, они дают наибольшее

разрешение. Дерматоскопия и видеодерматоскопия — наиболее доступные и надежные методы оптической диагностики. Видеодерматоскопы на сегодняшний день обладают достаточным разрешением и имеют сменные объективы с различным увеличением. На большем увеличении становятся различимы структуры и образования кожи, которые позволяют с уверенностью говорить о том или ином заболевании. Использование видеодерматоскопов дает возможность провести диагностику за 15–20 минут.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКАНИРОВАНИЕ

Еще одним современным неинвазивным клинико-инструментальным методом диагностики кожи является высокочастотное ультразвуковое исследование. При помощи специально разработанных датчиков можно диагностировать структурные изменения в эпидермисе, дерме, подкожной клетчатке вплоть до мышечных фасций. Высокочастотная ультрасонография позволяет оценить характер и глубину патологического процесса

в коже. Глубина сканирования кожи определяется частотой датчика, например, на частоте 75 МГц хорошо различим эпидермис и верхняя часть дермы, частота 20 МГц используется для визуализации дермы и более глубоких слоев.

ВОЗМОЖНОСТИ НЕИНВАЗИВНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ КОЖИ

1. Наблюдение за развитием невусов в динамике с целью исключения перерождения обычного невуса в злокачественную форму. Наблюдение проводится с периодичностью 3, 6, 12 месяцев и т.д. Сравнивая с предыдущим результатом, который сохраняется в электронной карте пациента, принимается решение о продолжении наблюдения либо дается направление на удаление.

2. Выявление новообразований кожи, представляющих опасность; определение глубины распространения и характера роста различных опухолей кожи, вычисление площади инвазии при планировании оперативного лечения для уточнения объема вмешательства в пределах здоровых тканей.

3. Определение наиболее эффективных инструментов для удаления различных новообразований в зависимости от их природы и характера развития: криодеструкция, лазерная терапия, хирургическое вмешательство и др.

4. Наблюдение за состоянием кожных покровов в динамике и исследование структуры эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки как в норме, так и при хроно- и фотостарении.



Преимущества неинвазивного обследования кожи

- Отсутствие риска инфицирования.
- Безболезненность процедуры.
- Отсутствие подготовительного периода.
- Отсутствие противопоказаний.
- Отсутствие осложнений.
- Не нарушается целостность кожных покровов.
- Возможность обследования родинок любых размеров.
- Высокая точность результатов.
- Объективный диагноз от нескольких специалистов на основе сформированного паспорта кожи пациента.

5. Оценка эхоструктуры гиалуроновой кислоты, коллагена, полусинтетических гелей и других результатов контурной пластики.

6. Мониторинг эффективности лечения в терапевтической косметологии (наружная терапия, аппаратная косметология, фармакотерапия) и эффективности лечения при хронических дерматозах и коллагенозах.

7. Оценка состояния изменений кожи после пластических операций и хирургического воздействия.

Пройдя обследование, пациент получает так называемый *check up* — комплексное заключение специалиста, в котором отражаются все основные анатомо-физиологические и функцио-

нальные параметры кожи. На основании такого заключения

тодов обследования в практику очевидна. Всестороннее иссле-



Видеодерматоскопы обладают достаточным разрешением и имеют сменные объективы с различным увеличением. На большем увеличении становятся различимы структуры и образования кожи, которые позволяют с уверенностью говорить о том или ином заболевании. Использование видеодерматоскопов дает возможность провести диагностику за 15–20 минут.

косметолог или дерматолог рекомендует и назначает ту или иную процедуру или препарат.

Перспективность внедрения клинико-инструментальных ме-

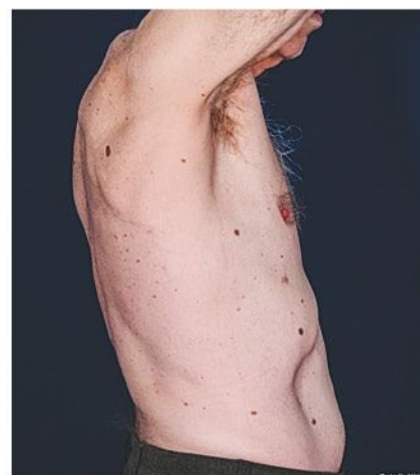
дование и детальное описание дерматоскопических признаков поражений кожи дополняют клиническую картину заболевания, повышают эффективность диагностики.

Клинический случай I

Пациент Д., 60 лет, обратился в Центр неинвазивной диагностики кожи для обследования.



Обзорные фотоснимки.



В анамнезе. Хирургическое удаление нескольких доброкачественных новообразований кожи в области туловища и волосистой части головы. Состояние удовлетворительное, на-

блюдается у гастроэнтеролога по поводу хронических заболеваний органов желудочно-кишечного тракта.

Объективно: в области туловища множественные себорейные керато-

мы разных размеров и рубцовые изменения кожи в области удаленных ранее новообразований. В области височной области слева имеется атрофический рубец, выше которого



Крупный план. Дерматоскопическое фотоизображение.

расположено пигментное образование размером 9 мм по длинной стороне, дерматоскопически без признаков атипии. В структуре образования четко определяются комедоноподобные отверстия и сохраненные волося-

ные фолликулы. При УЗИ кожи образование расположено в верхних слоях дермы.

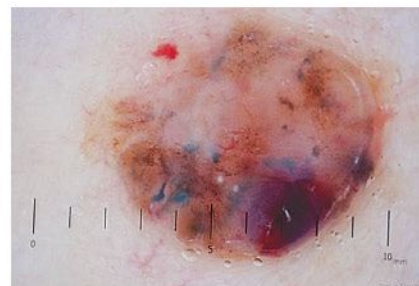
Диагноз. Себорейный кератоз.

Рекомендации: динамическое наблюдение с фотофиксацией дерма-

тоскопии (паспорт кожи) 1 раз в год. Рекомендуется провести расширенный онкопоиск для исключения паранеопластических заболеваний органов брюшной полости.

Клинический случай 2

Пациентка К., 65 лет, обратилась в Центр неинвазивной диагностики кожи для обследования. Жалобы на появление многочисленных образований в области туловища в течение последнего года.



Обзорные фотоснимки. Крупный план. УЗИ кожи показывает, что образование расположено в верхних слоях дермы.

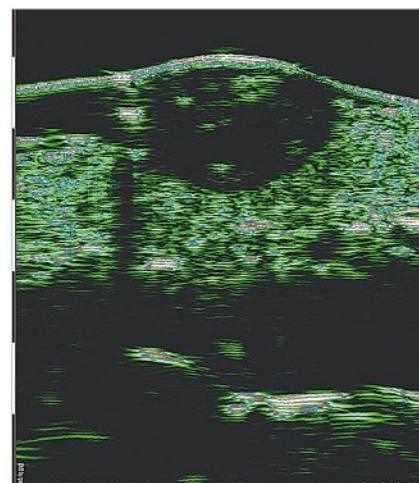
Дерматоскопическое фотоизображение.

В анамнезе: более 10 лет назад — хирургическое удаление нескольких доброкачественных новообразований кожи в области лица по эстетическим соображениям, более 5 лет назад — экстирпация матки по поводу миомы крупных размеров. Состояние удовлетворительное, наблюдается у эндокринолога по поводу узловых образований в щитовидной железе и сахарного диабета II типа.

Объективно: на коже туловища имеются многочисленные, светло-ко-

ричневого цвета папулы и пятна, в области груди — округлое образование, выступающее над уровнем здоровой кожи с четкими границами, размером 9 мм по длинной стороне, дерматоскопически образование немеланоцитарное. В структуре образования четко определяются признаки узло-


Высокочастотное УЗИ базалиомы на частоте 22 МГц.



вой базалиомы, среди которых отмечаются множественные серо-голубые точки и глобулы, скопление серо-голубых овоидных структур, телеангиэктазии и ветвящиеся артериовидные сосуды.

Диагноз: себорейный кератоз, узловая базалиома в области туловища.

Рекомендации: консультация онколога, иссечение образования с гистологическим исследованием, динамическое наблюдение с фотофиксацией

дерматоскопии (паспорт кожи) 1 раз в год. Рекомендуется провести расширенный онкопоиск для исключения паранеопластических заболеваний органов брюшной полости. 

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы неинвазивной диагностики меланомы кожи. Соколов Д.В., Демидов Л.В., Потекаев Н.Н., Бельшева Т.С., Махсон А.Н., Ворожцов Г.Н., Кузьмин С.Г., Соколов В.В. Клиническая дерматология и венерология. 2008. № 4. С. 6–9.
2. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России. — 2015.
3. Меланома кожи: сложности диагностики «простой» опухоли. Демидов Л.В., Дорошенко М.Б., Утяшев И.А., Синельников И.Е., Назарова В.В. Вестник эстетической медицины. 2014. Т. 13. № 2. С. 56–64.
4. Ламоткин И.А. Меланоцитарные и меланиновые поражения кожи: Учебное пособие. Атлас / И.А. Ламоткин. М.: Издательство «БИНОМ», 2014. — 248 с.: 299 илл.
5. Молочков В.А., Молочков А.В. Клиническая дерматоонкология. М.: Из-во Студия МВД, 2011. 330 с., илл., табл.
6. F. Kaliyadan. Digital photography for patient counseling in dermatology — a study. JEADV 2008, 22, p. 1356–1358.
7. Rossi A.B., leyden J.J., Pappert A.S., Ramaswamy A., Nkengne A., Ramaswamy R., Nighland M. A pilot methodology study for the photographic assessment of post-inflammatory hyperpigmentation in patients treated with tretinoin. JEADV 2011, 25, p. 398–402.
8. Comparison of Photographic Methods. Kristin K. Marcum MD, Neal D. Goldman MD, Laura F. Sandoval DO. Journal of Drugs in Dermatology. February 2015. Volume 14. Issue 2. P. 134–139.

Неинвазивные методы диагностики КОЖИ: КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

1. Сегодня пациент может всего за один визит к специалисту пройти полное клинико-инструментальное обследование: от визуального осмотра и функциональных методов исследования вплоть до УЗИ и лазерного сканирования кожи. Это обеспечивает 4D-диагностика.
2. В числе главных преимуществ 4D-диагностики — неинвазивность.
3. Одно из направлений обследования — мультифотонная томография. Она дает детальную информацию относительно состояния клеток в живых тканях в естественной среде. Ее применяют для диагностики меланомы, в исследованиях, посвященных процессам заживления ран, а также возрастных изменений кожи и др.
4. Зональное фотокартирование позволяет, в частности, визуализировать морфологические элементы кожи, невидимые при обычном освещении.
5. Дерматоскопия и видеодерматоскопия — наиболее доступные и надежные методы оптической диагностики. Видеодерматоскоп дает возможность провести диагностику за 15–20 минут.
6. Еще один современный неинвазивный клинико-инструментальный метод диагностики — высокочастотное УЗИ, с помощью которого можно диагностировать структурные изменения в эпидермисе, дерме, подкожной клетчатке вплоть до мышечных фасций.
7. Пройдя обследование, пациент получает check up — комплексное заключение, где отражаются основные анатомо-физиологические и функциональные параметры кожи. На его основании специалист назначает процедуру или препарат.