

## ДИАГНОСТИКА СТАРЕНИЯ КОЖИ

Врачи-геронтологи давно задумываются над вопросом определения биологического возраста человека, который благодаря генетическим особенностям, агрессивным факторам внешней среды и преждевременному «износу» органов может существенно отличаться от календарного. Для расчета биологического возраста современная геронтология старается учесть большое количество факторов и показателей функционального состояния организма, отдельных органов и даже состояние психоэмоциональной и социальной сферы человека. Но если дать врачу данные медицинских исследований, таких как артериальное давление, частота сердечных сокращений, уровень сахара или холестерина в крови, кардио- или электроэнцефалограмму, данные анализов крови или желудочного сока, то ошибка в определении возраста будет значительно большей, чем даже при беглом взгляде на человека и его кожу. Не обязательно быть специалистом- геронтологом, чтобы по внешнему виду человека и состоянию его кожи отличить юношу от старика и с точностью  $\pm 5$  лет определить возраст. Несколько глубоких морщин, дряблая кожа, опущенные уголки рта, убеленные сединой виски — достаточно объективная “печать” возраста. Именно поэтому кожа вызывает наибольший интерес, как с точки зрения разработки методов более точной диагностики и определения биологического возраста, так и с точки зрения разработки методов профилактики и борьбы с преждевременным старением.

### Новый подход к диагностике кожи

Залогом качественного результата лечения кожи или правильного подбора программы antiage ухода является точно установленный диагноз. На основании собранной в результате диагностики информации должен строиться общий план лечения и ухода за кожей.



Рис.1. Диагностический кабинет врача дерматокосметолога.

Любая профессиональная консультация и постановка диагноза, в том числе и определение биологического возраста, всегда начинается с личной беседы и осмотра пациента. При этом врач-косметолог должен получить как можно больше информации об образе жизни пациента и выявить ключевые факторы, которые определяют состояние и возраст кожи. Сезон года, генетические особенности, питание, занятия спортом, сон, возраст, такие факторы риска как склонность к аллергии, курение, стресс, высокое потребление спиртных напитков или интенсивное солнечное облучение отчетливо влияют на состояние кожи и поэтому должны обязательно учитываться при консультации. Следует учитывать интенсивность УФ-облучения (в том числе, получаемого в соляриях): высокие дозы УФ вызывают нарушение барьерных свойств кожи, в частности увеличение трансэпидермальной потери воды и приводят к фотоэластозу соединительной ткани и фотостарению кожи. Безусловно, важно оценить рацион питания, к примеру, недостаток в рационе витаминов и ненасыщенных жирных кислот в весенний период нередко являются главной причиной сухости кожи.

При проведении профессиональной консультации важным этапом является осмотр кожных покровов, в ходе которого определяется дерматологический статус кожи (первичные и вторичные поражения), ее общее состояние (цвет, тургор, шелушение), а так же выявляются основные эстетические проблемы (расширенные поры, микрорельеф, морщины и т.д.). В оценке биологического возраста кожи в ходе осмотра выявляется количество глубоких морщин, степень обвисания участков кожи (особенно в области декольте и щек), определяется тургор кожи, оценивается выраженность видимых признаков нарушения пигментации и микроциркуляции, а так же степень снижения продукции кожного сала и выраженность симптома сухости кожи.

Следующий шаг постановки научнообоснованного диагноза и определения биологического возраста — это проведение функциональной диагностики кожи. Этот этап подразумевает обязательное использование измерительных приборов, которые помогают не только обосновать и документально подтвердить диагноз, но и получить количественные критерии параметров кожи, которые используются в контроле эффективности назначенного лечения или ухода за кожей. На практике для документального подтверждения диагноза часто используют так называемые методы дерматоскопии, с помощью которых получают цифровые фотографии кожи под большим увеличением. Современный арсенал методов функциональной диагностики гораздо шире, чем обычная цветная дерматоскопия и эти методы широко используются в дерматологической практике, в том числе и для точной оценки симптомов старения кожи (табл. 1): появление морщин, разглаживание микрорельефа, снижение эластичности, снижение активности сальных желез, нарушение микроциркуляции и др.

**Таблица 1**

Симптом старения кожи	Метод функциональной диагностики
Появление макроморщин	Макрофотография

Нарушение рисунка микрорельефа кожи	УФ-дерматоскопия (визиоскопия) Анализ силиконовых реплик кожи
Снижение эластичности (тонуса) кожи	Кутометрия
Увеличение анизотропии кожи	Ревискометрия
Появления признаков фотостарения кожи	УФ дерматоскопия (визиоскопия) Цветная дерматоскопия (визиоскопия) Мексаметрия (измерение меланина)
Нарушение барьерных свойств и созревания межклеточного липидного матрикса	Тэваметрия
Бледность кожи	Мексаметрия (измерение гемоглобина), LDF (лазерная доплеровская флоуметрия) Цветная дерматоскопия (визиоскопия)
Снижение активности сальных желез	Себуметрия
Снижение активности потовых желез и нарушение терморегуляции	Тэваметрия
Снижение содержания воды в роговом слое эпидермиса вплоть до шелушения	Корнеометрия Когезиометрия (анализ шелушения кожи)
Снижение содержания воды в дерме	Импедансометрия, УЗ-сонография
Истончение эпидермиса и сосочкового слоя дермы	УЗ-сонография
Увеличение количества и размера нежелательных элементов (бородавок, папиллом, родинок)	Цветная дерматоскопия (визиоскопия)

Функциональная диагностика симптомов старения кожи

Эластичность. Снижение эластичности кожи, пожалуй, является одним из самых основных симптомов старения. Прежде всего снижение эластичности связано с «износом» соединительной ткани. С одной стороны, соединительная ткань дермы в значительной степени определяет механические свойства кожи, с другой, пронизывая все органы нашего тела, она является «каркасом», поддерживающим форму отдельных органов. Поэтому геронтологами признано, что снижение эластичности кожи является одним из самых объективных маркеров биологического возраста не только самой кожи, но и всего организма.

Для определения эластичности ранее использовался так называемый метод щипка. В связи с тем, что, этим методом очень сложно дать количественную оценку эластичности, что важно для определения биологического возраста, были разработаны объективные методы измерения этого параметра. На сегодняшний день наиболее точным и воспроизводимым считается метод кутометрии. С помощью этого метода измеряется высота небольшого участка кожи при его всасывании в полость датчика. Чем более упругая кожа, тем меньше ее всасывается в полость датчика и, чем более кожа эластичная, тем быстрее она вернется в исходное состояние.

Упругость – способность кожи сопротивляться деформации, например растяжению.

Эластичность – способность кожи восстанавливать форму после деформации, например, после щипка

Основной каркас соединительной ткани образует коллаген и среди всех компонентов дермы он обладает наибольшей упругостью\*. С возрастом количество коллагена в дерме возрастает, что приводит к повышению ее механической прочности, или, как часто говорят, кожа дубеет, т.е. в целом упругость кожи увеличивается. Обратная картина наблюдается в отношении эластичности† кожи, которая, прежде всего, определяется эластиновыми волокнами, способными достаточно сильно растягиваться, но при этом быстро возвращаться в исходное состояние. С возрастом эластиновых волокон становится меньше, и, соответственно, эластичность кожи уменьшается. Механические свойства кожи зависят не только от соотношения различных типов волокон, но и от содержания жидкости в дерме. Показано, что увеличение жидкости в порах соединительнотканного каркаса вызывает натяжение коллагеновых и эластиновых волокон, что приводит к увеличению упругости и эластичности кожи. С возрастом способность соединительной ткани к удержанию воды в дерме уменьшается. Основная причина тому - снижение концентрации гликозаминогликанов, в том числе и гиалуроновой кислоты - веществ, которые за счет своих свойств могут удерживать большое количество молекул воды. Вследствие этого коллагеновые и эластиновые «струны» соединительной ткани находятся в менее натянутом состоянии, и кожа становится менее упругой и менее эластичной. Натяжение соединительнотканых волокон снижается с возрастом так же и по другим причинам, например вследствие их частого перерастяжения, например в результате резкого сброса веса, часто причиной тому могут быть хронические отеки.

Кутометрия – наиболее распространенный и объективный метод, позволяющий измерить как упругость, так и эластичность кожи. С возрастом с одной стороны происходит повышение упругости за счет увеличения количества коллагеновых волокон, а с другой стороны ее снижение за счет уменьшения содержания жидкости в дерме и перерастяжения кожи. Поэтому этот параметр в оценке биологического возраста оказывается не достаточно показательным и используется в других диагностических задачах. Напротив, эластичность кожи при старении изменяется более однозначно, поэтому снижение этого параметра является более объективным критерием, что позволяет использовать метод кутометрии в оценке биологического возраста. Кроме того, при сопоставлении результатов измерения эластичности с нормативами для календарного возраста пациента врач-косметолог имеет возможность выбрать наиболее приемлемую тактику anti-age терапии и программ ухода за кожей. К примеру, при небольшом снижении эластичности ниже возрастного норматива целесообразно применение тактики поддерживающей терапии, а при значительном снижении этого показателя ниже нормы необходимо назначение программы интенсивного лечения вплоть до хирургической подтяжки кожи.

Анизотропия. Существует такое понятие, как анизотропия кожи или другими словами, неоднородность ее свойств в одном и том же участке, но измеренных в различных направлениях. Такую неоднородность кожа проявляет в отношении скорости распространения акустической волны, которая измеряется методом Ревискометрии. В дерме волокна соединительной ткани ориентированы по так называемым линиям Лангера, вдоль которых преимущественно происходит деформация кожи при мышечном сокращении. Известно, что скорость акустической волны больше в направлении ориентации волокон дермы, т.е. вдоль линий Лангера. Именно вдоль этих линий с возрастом фибробласты под воздействием постоянных деформаций кожи выстраивают молекулы коллагена. Но при этом с возрастом существенного увеличения скорости распространения акустических волн вдоль линий Лангера не происходит, т.к. коллаген замещает более «молодые» эластиновые и ретикулярные волокна и, кроме того, изменяются свойства самого коллагена в частности из-за образования жестких молекулярных сшивок между волокнами.

Процессы старения кожи в наибольшей степени находят свое отражение в увеличении анизотропии, т.е. увеличении неоднородности скорости распространения звука. С возрастом наблюдаются значительное снижение скорости акустической волны в направлении перпендикулярном преимущественной ориентации волокон дермы. Таким образом, анизотропия и в частности ревискометрия, отражают процессы старения, связанные преимущественно с «износом» и нарушением структуры соединительной ткани. Нарушение структуры так же сопровождает процессы рубцевания кожи или формирования растяжек. Кроме того, оценка акустических свойств кожи методом ревискометрии применяется при оценке фотостарения, а точнее фотоэластоэластоза волокон дермы, вызванного УФ-излучением.

Морщины и макрорельеф. Появление морщин на фоне снижения эластичности кожи так же является одним из основных маркеров биологического старения и так же связано с перестройкой соединительной ткани. Основная причина формирования морщин и изменение макрорельефа кожи – это постоянный механический стресс, который

испытывает кожа либо в результате сокращения мышц (например, формирование мимических морщин и флексорных линий в области суставов), либо при чрезмерном растяжении (например, формирование растяжек после беременности или при значительном и быстром похудании), либо при повисании кожи под действием силы тяжести (например, в области щек или декольте). В отношении глубоких морщин диагностика и визуальная оценка никогда не составляла проблем, но для геронтологов эта задача оказалась одной из самых сложных, т.к. для точной оценки биологического возраста нужен точный количественный критерий оценки. Для макроморщин такими критериями являются их общее количество, длина, ширина и глубина. Для этих целей были разработаны специальные алгоритмы обработки изображений фотографий кожи, которые производят либо при помощи обычных цифровых фотоаппаратов (для анализа крупных мимических морщин) либо при помощи Визиоскопов (для анализа мелких морщин). Единственный недостаток этих методов – невозможность вычислить глубину морщин. Но для этих целей был разработан метод силиконовых реплик, позволяющий сделать слепок с поверхности кожи и при помощи специального оборудования точно определить глубину и ширину морщин.

**Микрорельеф.** Наряду с появлением морщин не менее важным симптомом биологического старения кожи является изменение микрорельефа кожи. С эстетической точки зрения этот параметр является важной характеристикой – чем более выраженный и равномерный рисунок микрорельефа – тем более матовая поверхность кожи. О такой коже так же можно сказать, что она более бархатистая и имеет более молодой внешний вид. Изменение микрорельефа является одним из наиболее ранних проявлений биологического старения кожи и связано это, прежде всего с нарушением структурной организации и эластозом сосочкового слоя дермы. Свое название этот слой получил от многочисленных сосочков, вдающихся в эпидермис, что обеспечивает большую площадь для обмена веществ между дермой и эпидермисом. Сосочковый слой определяет характерный рисунок микрорельефа на поверхности кожи: чем более выражены сосочки дермы – тем более глубокий рисунок микробороздок. В коже лица сосочки развиты слабо, по этой причине в норме микрорельеф кожи лица менее выраженный, по сравнению с другими участками тела. С возрастом сосочки уменьшаются, и граница между дермой и эпидермисом становится все более сглаженной, а в области лица сосочки могут исчезнуть совсем. Этот процесс можно увидеть не только на гистологическом препарате, но и по разглаживанию микрорельефа. С возрастом поверхность кожи становится более глянцево-й и менее бархатистой. Возрастное сглаживание микрорельефа происходит не равномерно.

Таким образом, в коже с возрастом происходят одновременно два процесса: с одной стороны разглаживание микрорельефа за счет уменьшения сосочков дермы, с другой стороны формирование морщинок вплоть до глубоких мимических в участках наиболее подверженных механическому стрессу.

Для анализа микрорельефа, а так же небольших морщин используется несколько методов. В дерматокосметологии наиболее распространен метод УФ-дерматоскопии. В визиоскопах для этого метода используется специальная УФ-подсветка. Известно, что ультрафиолет практически полностью отражается эпидермисом что позволяет получить более четкое изображение рельефа в отличие от обычных цветных дерматоскопов. На

изображениях, полученных при помощи УФ- визиоскопов «вершины» микрорельефа выглядят более светлыми, а углубления (поры и морщины) более темными. УФ-дерматоскопия является достаточно точным методом и используется даже в научных исследованиях. УФ свет хорошо поглощается меланином, что позволяет использовать УФ-дерматоскопию при анализе скрытой пигментации и признаков фотостарения кожи. Для более точного анализа микрорельефа используется метод силиконовых реплик, который используется в практической дерматокосметологии достаточно редко, так как достаточно трудоемок. Но трудоемкость метода полностью себя оправдывает в научных исследованиях, в которых необходима высокая точность.

Уменьшение эластичности кожи, изменение микро- и макрорельефа, увеличение анизотропии кожи являются одними из самых объективных маркеров биологического старения. Но, кроме того, с возрастом в коже происходят и другие изменения, в частности истончение всех слоев кожи, нарушение микроциркуляции и гидролипидного барьера кожи, снижение активности сальных желез и др. Все эти изменения так же могут быть оценены количественно при помощи современных диагностических методов, о которых пойдет речь в следующих наших публикациях.