



# СТАРЕЮЩАЯ КОЖА

Исполнитель: Клинический Директор, Доктор медицины,  
Член Американской Коллегии Реаниматологов, Шарлен ДеХейвен

## Старение кожи, профилактика и лечение

Большое число различных факторов оказывает негативное воздействие на состояние кожи. Конечным результатом является старение и относящиеся к нему проблемы, такие как рак кожи, сухость кожи и другие. Результаты исследований, приведенные ниже, раскрывают различные причины возрастного изменения состояния кожи. Повреждение и старение кожи обусловлены влиянием следующих факторов.

## Окислительный стресс и нарушение, вызванное свободными радикалами

Для выполнения своих функций все клетки, включая клетки кожи, должны вырабатывать энергию. Организм человека является механизмом, вырабатывающим энергию, соответственно клетки организма так же продуцируют эту энергию. Для этого, каждая до единой клетка использует химические реакции. Химические реакции с этой же целью в свою очередь используют свободнорадикальные реакции. Так образуются свободные радикалы, которые являются высоко заряженными молекулами, сконструированными таким образом, что они содержат большое количество энергии, которая может быть использована как клеткой, так и всем организмом.

Природа создала людей и другие организмы таким образом, что они вырабатывают избыточную энергию. Как очевидно, в этом случае природу интересовала не максимальная эффективность, а способность клеток выполнять свои функции по передаче генетической информации. Чтобы гарантировать высокие шансы человеку дожить до репродуктивного возраста, у людей практически все органы развились в паре: две почки, много печеночной ткани, две руки, два глаза и т.д. Даже на клеточном уровне производится много излишней энергии, так, что клетки гарантированно обладают более чем достаточным количеством энергии для своего функционирования. Такая защитная реакция природы приводит к выработке избыточной энергии каждой клеткой и как следствие, к нарушениям, вызванным свободными радикалами. Такие нарушения так же называют окислительным стрессом.

Эти избыточные свободные радикалы, обладая высоким зарядом энергии, соприкасаются с внутренней частью клетки, нанося вред клеточным структурам и тканям. Благодаря своему физиологическому резерву тело человека способно перенести достаточно высокую степень ущерба, наносимого свободными радикалами. Физиологический резерв наиболее большой по объему в юности. Но на протяжении всей жизни человека клетки и ткани постоянно подвергаются вредному воздействию, накапливая негативные последствия ущерба и истощая, таким образом, физиологический резерв организма. Это и есть процесс, который непосредственно вызывает старение. Старение – это внешнее проявление процесса истощения резервов и, как следствие, того ущерба, который начинает проявляться с возрастом, начавшись в свое время на клеточном уровне. Люди, достигшие 35-ти – 40-ка-летнего возраста, должны уделять внимание этой проблеме для того, чтобы постараться не допустить возрастное истощение резервов. Если не ограничить этот биохимический процесс, человек не только будет выглядеть старше своих лет, но так же и клетки, и все тело будут плохо функционировать. Это не только вопрос красоты, это так же проблема здоровья и благополучия.

## Почему свободные радикалы наносят вред клеткам и тканям

Свободные радикалы содержат большое количество энергии. Более того, когда свободный радикал соприкасается с любой другой структурой, он настолько реактивен, что незамедлительно сливается с этой структурой. В результате этого слияния клеточная структура уже не может целиком выполнять свои функции или становится полностью нефункциональной, создавая еще один свободный радикал. Этот свободный радикал объединяется в свою очередь с другой субстанцией, изменяя ее в худшую сторону, и создает очередной свободный радикал. Этот процесс, как лавина, продолжает наносить ущерб клеткам и тканям, приводя к заметному старению и болезням. Результатами окислительного стресса являются нарушение целостности клеточных мембран (клетка перестает предотвращать проникновение вредных веществ извне и удерживать необходимые вещества внутри), потеря клеток своих функций, развитие рака, поражение ферментной системы.

## Как работают антиоксиданты

Антиоксиданты соединяются со свободными радикалами, не допуская их реакции с клеточными структурами. В этом случае новые свободные радикалы больше не создаются и цепная реакция останавливается.

Антиоксиданты можно принимать внутрь или, как в случае с кожными заболеваниями, наносить непосредственно на пораженные участки. Что касается оральных антиоксидантов, то лишь около 1% из них достигают поверхности кожи. В большинстве случаев антиоксиданты наружного применения являются более эффективными.

Наружные средства по уходу за кожей могут быть максимально эффективными только при условии, что они являются стабильными (т.е. не теряют со временем своих полезных свойств) и хорошо впитываются (проникают сквозь верхний слой кожи).

## Факторы, пагубно влияющие на кожу

Кожа подвержена воздействию целого набора различных вредных факторов, исходящих как от самой клетки, так и от окружающей среды. Некоторые из них описаны ниже:

*Клеточный метаболизм* – Клетки кожи, как и все остальные клетки человеческого организма, подвержены действию окислительного стресса, вызванного клеточным метаболизмом и созданием энергии. Этот процесс был описан выше. Антиоксиданты помогают нам в борьбе с этой проблемой.

*Солнечное излучение* – Кроме вреда от действия свободных радикалов в результате клеточного метаболизма, которому подвержены все клетки, на кожу так же оказывают влияние другие уникальные факторы, так как кожа является самым внешним слоем человеческого тела и предназначена для защиты нас от пагубного воздействия окружающей среды. Одним из существенных факторов является солнечное излучение, включающее ультрафиолетовые лучи спектра А, В и С. УФ лучи спектра С поглощаются озоновым слоем, но лучи спектра А и В оказывают воздействие на кожу. УФ лучи спектра В (коротковолновый диапазон, длина волны 290-320 нм) вызывают ожоги. УФ лучи спектра А (длинноволновый диапазон, длина волны 320-400 нм) являются причиной фотостарения. Лучи спектра А могут проникать сквозь стекло, например окна машин или домов, в то время как УФ спектра В блокируются стеклом.

Когда солнечные лучи спектра В попадают на кожу, они поглощаются эпидермисом и формируются свободные радикалы кислорода. Лучи спектра А проникают намного глубже в кожу, создавая свободные радикалы, которые вредят клеткам и тканям на более глубоком уровне. Они так же поглощаются ураном, находящимся на поверхности кожи, формируя свободные радикалы и усиливая воздействие всех вызывающих старение факторов. Лучи

спектра А играют важную роль в развитии меланомы, особенно агрессивной формы рака. Еще одним результатом поглощения солнечного излучения является поражение соединительной ткани дермы, включая коллаген и эластин. Коричневые пятна (возрастные пятна), морщины, актинический кератоз и рак кожи возникают в результате выработки свободных радикалов и повреждений внешней клеточной структуры, ДНК и соединительной ткани.

Солнечное излучение так же приводит к иммунодепрессии кожи. Эта неспособность кожи дать эффективный иммунный ответ делает ее более подверженной инфекции, некоторым воспалительным реакциям и раку.

*Курение* – Курение наносит огромный вред коже и ускоряет процесс старения кожи и других тканей. Кожа курильщиков имеет заметные признаки старения.

*Озон* – Озоновый слой защищает от УФ-С лучей и может быть обнаружен в загрязненном воздухе. Когда озон или O<sub>3</sub> (кислород – O<sub>2</sub>) соприкасается с кожей, он сам так же наносит вред, вызывая создание свободных радикалов.

*Загрязнение* – Большое количество реактивных соединений и токсинов в атмосфере, выхлопные газы автомобилей и другие токсины в окружающей среде очень опасны для кожи. Некоторые из них сами запускают механизм лавинообразного воздействия свободных радикалов, причем на солнце некоторые свободные радикалы объединяются с другими радикалами для создания еще большего количества высоко реактивных субстанций, которые вредят коже.

## Защитная способность кожи

Человеческое тело создано таким образом, что оно обладает определенной степенью защиты от свободных радикалов. Не существует одного отдельного механизма защиты, они все работают вместе как единое целое, внося свой собственный вклад для защиты кожи от наносимого вреда. К счастью, естественные защитные механизмы могут быть усилены путем ограждения кожи от вредных факторов (солнцезащитные крема) и использования дополнительных натуральных средств защиты (нанесение антиоксидантов на поверхность кожи и прием оральных препаратов).

Кожа обладает врожденными средствами защиты. Они включают такие жирорастворимые реагирующие вещества как, например, Витамин Е и кофермент Q10. Жирорастворимые антиоксиданты находятся в клеточных мембранах, на поверхности кожи, и в любой жиросодержащей ткани. Водорастворимые вещества включают витамин С. Водорастворимые антиоксиданты находятся внутри клеток (где содержится много воды) и так же между клетками. Витамин С так же есть на поверхности кожи и используется для пополнения Витамина Е, который уже был израсходован на подавление свободных радикалов. Существуют так же внутриклеточные ферментные реактивы, такие как глутатион, каталаза, SOD (супероксиддисмутаза) и пероксидаза. Эти ферменты предотвращают формирование различных специфических реактивных видов кислорода и свободных радикалов. В теле так же содержатся вещества, которые выполняют больше чем одну функцию, по значимости сходных с функцией антиоксидантов, включая билирубин и мочевую кислоту.

*Витамин С* – Витамин С является очень эффективным антиоксидантом в богатой водой среде, как внутри клетки, так и между клетками. Он так же помогает в пополнении витамина Е. Витамин С является эффективным антиоксидантом наружного применения и, таким образом, его нанесение может привести к положительным результатам, при условии соблюдения определенных принципов. Витамин С очень сложно стабилизировать, что означает, что, будучи помещенным в бутылку, витамин разрушается за очень короткое время и больше не является витамином С. Очень сложно произвести Витамин С в стабильной форме, и из-за этого не все продукты, содержащие Витамин С, созданы абсолютно одинаковыми.

Оказавшись внутри клетки, Витамин С не только выполняет функцию антиоксиданта, но и стимулирует выработку коллагена. Витамин С необходим для ферментных реакций, которые производят клеточные соединительные ткани и обеспечивают коже поддержку и эластичность, предотвращая появление морщин и/или их профилактику. Результаты медицинских исследований демонстрируют восстановление эластичной соединительной ткани с помощью Витамина С, заметное улучшение состояния кожи и предотвращение старения кожи от воздействия ультрафиолетовых лучей. Это благоприятное воздействие Витамина С было подтверждено результатами биопсии тканей и микроскопических исследований.

*Витамин Е* – Витамин Е доставляется на поверхность кожного покрова кожным жиром, находящимся в сальных железах. Так же недостаток Витамина Е можно пополнить извне, используя крема для наружного применения, при условии, что он является стабильным и эффективным.

*Растительные Антиоксиданты* – Существует большое количество очень эффективных растительных антиоксидантов. Все организмы, которые вырабатывают энергию (т.е. ВСЕ организмы) должны обладать определенной антиоксидантной защитой, и растения не являются исключением. Некоторые растительные антиоксиданты могут оказывать очень эффективное воздействие на человека. Эта группа включает катехины, содержащиеся в зеленом чае, олеуропеин в оливковом листе, различные полифенолы в сое, пикногенол (кора сосны) и экстракты из косточек винограда, фруктовые соки и другие части фруктов.

## Солнцезащитные средства

Солнцезащитные средства являются примером наружной защиты кожи. Ранее было общеизвестно, что защита кожи от красноты, вызванной солнечными ожогами, обеспечивает эффективную и полную защиту от солнечного излучения. И поэтому рекомендовался солнцезащитный фактор (SPF) 15, так как он предотвращал покраснение кожи. Сейчас ясно, что значительное количество солнечного ущерба наносится в повышенных дозах, поэтому рекомендуется использовать солнцезащитный фактор выше 15-ти единиц. Однако при проведении лабораторных исследований в среднем применяется куда больший уровень защиты, чем используют потребители. По причине того, что потребитель использует в два раза меньший уровень защиты от солнца, чем при лабораторных расчетах, SPF 30 в лаборатории соответствует фактору SPF 15, применяемому в быту. Другие факторы, уменьшающие эффективность солнцезащитных средств, включают пот, бег, стирание, водную иммерсию и разрушение под действием солнечных лучей (в случае химических солнцезащитных средств).

Очень серьезные травмы кожи, онкогенез (развитие рака), повреждение ДНК и мутации внутри клетки могут быть вызваны дозами солнечного излучения, находящегося ниже уровня, вызывающего покраснение. Следует помнить, что индукция красноты, которая используется для определения уровня SPF, НЕ является эффективным мерилем для оценки степени повреждения кожи в результате солнечного излучения. Так же важно отметить, что SPF предоставляют защиту только от УФ лучей типа В. Хотя УФ тип А не вызывают красноту, они однако наносят вред внешним клеточным структурам и способствуют развитию рака.

*Типы солнцезащитных средств* – солнцезащитные средства можно разделить на 2 типа, химические средства и металлооксидные средства. Химические средства состоят из коричневой кислоты, бензойной кислоты или из их производных. Параамино-бензойная кислота входит в бензойно-кислотный класс солнцезащитных средств. Эти химические вещества постепенно теряют свою популярность среди профессионалов, так как исследования показали, что при их взаимодействии с солнцем формируются канцерогены (вещества, вызывающих рак). Металлооксидные средства включают оксид цинка и двуокись титана. Изначально металлооксидные средства были очень белыми и тусклыми, что делало их не привлекательными для использования. Однако, новый микронизированный оксид

металла не является тусклым и может использоваться как основа под макияж. Эти новые солнцезащитные средства не впитываются в кожу и не являются токсичными.

Солнцезащитные средства следует наносить каждый раз перед выходом на улицу. Если этого не сделать, то начнется процесс выработки тиминового димера, что указывает на повреждение ДНК и является предпосылкой развития рака. Даже если не нанести средство хотя бы один раз, то результатом будет резкое увеличение количества тиминовых димеров.

*Антиоксиданты наружного применения* – Антиоксиданты наружного применения следует использовать вместе со всеми солнцезащитными средствами. Хотя микронизированные металлические средства блокируют солнечные лучи и не допускают их соприкосновения с кожей, они не могут быть на 100% эффективными. Лучи, которые все-таки достигают поверхность кожи, так же отражаются от нее, ударяются о солнцезащитный экран и посылаются обратно на поверхность кожи. Благодаря эффекту бумеранга, большинство лучей, просочившихся сквозь солнцезащитный экран, в итоге все равно впитываются в кожу, нанося ей вред. В этой связи необходимо наносить на поверхность кожи антиоксиданты перед использованием любых солнцезащитных средств.

Ультрафиолетовые лучи действуют мгновенно. Поэтому необходимо сразу же после нанесения на кожу антиоксидантов использовать солнцезащитные средства, причем количество антиоксидантов на поверхности кожи должно быть значительным как в начале, так и во время окислительного стресса и солнечного облучения. По этой причине нанесение антиоксидантов после солнечного облучения, как в отдельности, так и в комбинации с солнцезащитными средствами, НЕ будет иметь результата. В случае, если это все таки произошло, и кожа подверглась солнечному облучению до нанесения антиоксидантов, лучшим лечением являются противовоспалительные средства (НПВП или нестероидные противовоспалительные препараты – такие как аспирин, парацетамол, ибупрофен, напросин).

*Средства для искусственного загара* – ДГК (докозагексаеновая кислота) относится к Омега-3 жирным кислотам и используется для создания кремов и лосьонов для искусственного загара. Небольшая концентрация этого вещества способствует легкому потемнению кожи, а при высокой концентрации кожа становится намного темнее. Эта субстанция легко переносится, за исключением случаев аллергической реакции, что случается достаточно редко. Но, тем не менее, эти средства автозагара, несмотря на то, что они делают кожу темнее, предоставляют защиту в лучшем случае только на уровне SPF 3 или 4. Так же, их защита ограничивает защиту от УФ лучей типа А, которая исчезает через несколько часов после нанесения. Эти продукты для автозагара нужно рассматривать как нетоксичные симуляторы загара, не обеспечивающие защиту от солнца.

## Литература

- "UV Photoprotection by Combination Topical Antioxidants Vitamin C and Vitamin E", JY Lin, MA Selim, CR Shea, JM Grichnik, MM Omar, NA Monteiro-Riviere, SR Pinnell; J Am Acad Dermatol; 48(6), June 2003, 866-74
- "Prevention of UV Photoinjury in Skin by Antioxidants", personal communication, MM Omar, Jan 2004, to be published re. NIH, NCI grant #1 R43 CA83538-01A1)
- "Topical L-Ascorbic Acid: Percutaneous Absorption Studies", SR Pinnell, H Yang, MM Omar, N Monteiro-Riviere, HV DeBuys, LC Walker, Y Wang, M Levine; Dermatol Surg, 27(2), Feb 2001, 137-142
- Oxidants and Antioxidants in Cutaneous Biology, J Thiele and P Elsner (eds); Current Problems in Dermatology, G Burg (ed), Vol. 29, Karger: Basel, London, NY, 2001
- The Biology of the Skin, RK Freinkel, DT Woodley (eds), Parthenon Publishing: NY, London, 2001
- Oxidative Stress and Aging, RG Cutler, L Packer, J Bertram, A Mori (eds), Molecular Biology Updates, Birkhauser Verlag: Basel, Boston, Berlin: 1995
- Biology of Aging, R Arking, Sinauer Associates, Inc: Sunderland, MA, 1998
- "Distribution of Sunscreens on Skin", J Schulz, H Hohenberg, F Pflucker, E Gartner, T Will, S Pfeiffer, R Wepf, V Wendel, H Gers-Barlag, KP Wittern; Adv Drug Deliv Rev, 2002 Nov 1;54 Suppl 1:S157-63
- "Self-Tanning Lotions: Are They a Healthy Way to Achieve a Tan?", ZD Draelos; Am J Clin Dermatol, 2002; 3(5):317-8
- "Effect of Sunscreen Application on UV-Induced Thymine Dimers", M Al Mahroos, M Yaar, TJ Phillips, J Bhawan, BA Gilchrest; Arch Dermatol, 2002 Nov;138(11):1480-5
- "The Use of Reconstructed Human Skin to Evaluate UV-Induced Modifications and Sunscreen Efficacy", C Duval, R Schmidt, M Regnier, V Facy, D Asselineau, F Bernerd; Exp Dermatol, 2003; 12 Suppl 2:64-70
- "Sunscreens—the Ultimate Cosmetic", R Wolf, H Matz, E Orion, J Lipozencic; Acta Dermatovenerol Croat, 2003;11(3):158-62
- "The Antioxidant Network of the Stratum Corneum", JJ Thiele, C Schroeter, SN Hsieh, M Podda, L Packer; Curr Probl Dermatol, 2001;29:26-42
- "Protective Effects of Topical Antioxidants in Humans", F Dreher, H Maibach; Curr Probl Dermatol, 2001;29:157-64
- "Topical Vitamins, Minerals and Botanical Ingredients as Modulators of Environmental and Chronological Skin Damage", A Chiu, AB Kimball; Br J Dermatol, 2003 Oct;149(4):681-91
- "Systemic and Topical Drugs for Aging Skin", M Kockaert, M Neumann; J Drugs Dermatol, 2003 Aug;2(4):435-41
- "Topically Applied Vitamin C Enhances the mRNA Level of Collagens I and III, their Processing Enzymes and Tissue Inhibition of Matrix Metalloproteinase 1 in the Human Dermis", BV Nusgens, P Humbert, A Rougier, AC Colige, M Haftek, CA Lambert, A Richard, P Creidi, CM Lepiere; J Invest Dermatol, 2001 Jun; 116(6):853-9
- "Double-Blind, Half-Face Study Comparing Topical Vitamin C and Vehicle for Rejuvenation of Photodamage", RE Fitzpatrick, EF Rostan; Dermatol Surg, 2002 Mar;28(3):231-6

"Topical Ascorbic Acid on Photoaged Skin. Clinical, Topographical and Ultrastructural Evaluation: Double-Blind Study vs. Placebo", PG Humbert, M Haftek, P Creidi, C Lapiere, B Nusgens, A Richard, D Schmitt, A Rougier, H Zahouani; Exp Dermatol, 2003 Jun; 12(3):237-44

"Effect of Topical Antioxidants on UV-Induced Erythema Formation when Administered After Exposure", F Dreher, N Denig, B Gabard, DA Schwindt, HI Maibach; Dermatology, 1999; 198(1):52-5