

Антиоксиданты в мезотерапии



Михайлова Н.П.,
врач-терапевт, дерматолог,
косметолог, научный руководитель
УМЦ «Мартинекс», главный врач
клиники эстетической медицины
«Реформа»
(Москва)

Свободнорадикальная теория старения Д. Хармана (1956) и Н.М. Эммануэля (1958) продолжает оставаться наиболее популярной в геронтологии. Установлено, что с возрастом увеличивается содержание продуктов окисления, снижается активность естественных антиоксидантов. В последнее время сложилось представление об окислительном стрессе – таком состоянии организма, при котором либо повышается образование свободных радикалов, либо не справляется со своей функцией антиоксидантная защита. Согласно свободнорадикальной теории, именно окислительный стресс является главным фактором старения.

К сожалению, у нас пока еще не сложилась культура применения препаратов с антиоксидантными свойствами, и существуют прямо противоположные варианты их использования: от бессистемного приема до пренебрежительного отношения к ним как к чему-то устаревшему и не модному. Между тем, свойства антиоксидантов хорошо изучены, и польза их применения в эстетической медицине доказана.

Свободные радикалы и окислительный стресс

В настоящее время признано, что окислительное повреждение различных макромолекул (нуклеиновых кислот, белков, липидов) – это главный фактор, который обуславливает старение организма и, в частности, кожи. При чрезмерном накоплении в клетках и тканях кожи активных форм кислорода – свободных радикалов с наибольшей повреждающей способностью – происходит повреждение и, в прямом смысле, укорочение жизни клеток [6]. Окисление – это не что иное, как передача электрона от атома одного вещества к атому другого, являющегося окислителем. Окислитель, приняв электрон, восстанавливается. Кислород – главный окислитель в природе, но еще более сильным окислительным действием обладают его свободнорадикальные активные формы.

Свободные радикалы – атомы и молекулы с неспаренным электроном, обладающие высокой реакционной способностью. Они чрезвычайно активно вступают в химические реакции, поскольку имеют свободное место для элек-

трона, который пытаются «отнять» у других веществ. Если это удастся, восстановленный радикал становится неактивным, но зато окисленное (лишенное электрона) вещество становится агрессивным радикалом. В результате ранее инертные вещества начинают активно вступать в химические реакции.

Например, в окисленной ДНК радикалами могут стать даже две части одной нити. Повреждения же в молекулах ДНК становятся причиной гибели или еще хуже – ракового перерождения клеток [1].

Свободные радикалы появляются как побочный продукт восстановления молекулярного кислорода до воды, которое осуществляется как в процессе нормального дыхательного цикла в митохондриях, так и в результате агрессивного влияния экзогенных факторов (УФ-излучения, радиоактивного излучения и т.д.) и веществ (прооксидантов). Радикальные формы кислорода (свободные радикалы) и, прежде всего, супероксид-анион и гидроксид-радикал, обладая свободным местом для электрона, могут быть окислителями (первый – слабым, второй – очень сильным). Реакции с

участием радикалов в организме обычно называют свободнорадикальным окислением. При чрезмерной активации этих реакций возникает окислительный стресс.

Причины окислительного стресса

Основные причины, приводящие к активации свободнорадикального окисления в тканях:

- уменьшение поступления в организм экзогенных антиоксидантов (токоферола, аскорбиновой кислоты, биофлавоноидов и др.);
- стресс различного происхождения;
- поступление в организм прооксидантов (пестицидов, лекарств-окислителей, фотохимических продуктов смога и т.д.);
- избыточное потребление жиров и углеводов при недостаточном их расходе;
- гипокинезия;
- влияние физических факторов (УФ-излучения, электромагнитного поля и т.д.);
- возрастное уменьшение активности антиоксидантных ферментов;
- врожденные энзимопатии антиоксидантных ферментов.[7].

Переокисление липидов – один из главных механизмов повреждения клетки

Окисление липидов называется переокислением, потому что его продуктами являются различные перекиси, в том числе – перекись водорода. По данному механизму окисляются, прежде всего, ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав клеточных мембран. Это ряд цепных реакций, при которых продукт одной реакции является катализатором следующей, а количество свободных радикалов в результате лавинообразно возрастает. Продукты пере-

кисного окисления липидов накапливаются и могут вызвать гибель клетки, разрушая ее мембранные липиды. Но главная опасность переокисления липидов заключается в том, что агрессивные липидные перекиси легко превращаются в новые радикалы, количество их возрастает в геометрической прогрессии, они реагируют со всеми веществами, которые встречаются на их пути, а таковыми могут быть и липиды, и белки, и ДНК.

На скорость переокисления липидов влияют различные внешние условия и химические соединения, которые принято делить на прооксиданты (усиливающие процессы переокисления) и антиоксиданты (тормозящие переокисление).

Последствия свободнорадикальных реакций

Активация свободнорадикального окисления, прежде всего, переокисления липидов – универсальная реакция организма на внешние воздействия самой разной природы. Образующиеся при этом радикалы могут участвовать в физиологических реакциях организма, таких как распад отработавших свой срок молекул белков и фосфолипидов, синтез липидных биорегуляторов (простагландинов, лейкотриенов, тромбоксанов), процессы редокс-сигнализации. Свободнорадикальное окисление может быть звеном различных физиологических процессов – раздражимости и проведения возбуждения, биосинтеза гормонов, клеточного деления и дифференцировки, неспецифического иммунного ответа [1]. В здоровой клетке и нормально функционирующем организме существует равновесие между свободнорадикальными и антиоксидантными реакциями. Если это равновесие сдвигается

Факторы, регулирующие интенсивность переокисления липидов

Активирующие	Тормозящие
Гипероксигенация.	Ферменты антиоксидантной системы.
Ионизирующее излучение.	Алиментарные факторы.
Нарушения структуры клеточной мембраны.	Достаточное поступление в организм токоферола, селена, серосодержащих аминокислот (источников тиогрупп), других соединений с тиогруппами, витаминов с антиоксидантными свойствами (витамина С, рутина).
Активация фагоцитоза.	
Состояние стресса.	
Гиперлипидемия.	
Избыток углеводов в пище.	
Возрастное снижение активности энзимов.	

в сторону активации свободнорадикального окисления, а собственные антиоксиданты не могут его скомпенсировать – развивается окислительный стресс. В зависимости от степени активации окислительных реакций конечный результат может быть разным – от временного повышения проницаемости мембраны до



некроза клетки. Синдром пероксидации включает повреждение мембран, инактивацию или трансформацию ферментов, подавление деления клеток и накопление инертных полимеров типа липофусцина.

Проявления окислительного стресса

Итак, следствием перекисного окисления липидов является повреждение макромолекул и мембран. Это приводит к нарушению барьерной и других функций клеточных мембран, к разобщению процессов окисления и фосфорилирования на мембранах митохондрий. Дефицит энергии отражается на всех процессах, включая пролиферацию, дифференцировку клеток, синтез различных веществ. Страдают не только клетки всех слоев кожи, но и межклеточное вещество. Повреждение белков-ферментов ведет к нарушению метаболизма в клетке и межклеточном пространстве, поврежденные свободными радикалами клеточные ферменты уже не могут полноценно управлять химическими превращениями в клетках. Нарушается природная конформация белковых молекул и функциональное взаимодействие белков друг с другом. Окисленные белки начинают неправильно реагировать на внутриклеточные сигналы, их ошибки становятся опасными для клеточного метаболизма. Причем эти процессы протекают в клетке даже при незначительном накоплении свободных радикалов.

Окисленные свободными радикалами молекулы коллагена, сами превратившись в активные радикалы, могут связываться друг с другом, образуя димеры. «Сшитый» коллаген становится менее эластичным, накопление же коллагеновых димеров ведет к старению кожи и возникновению морщин. Кроме того, увеличивающееся число межмолекулярных связей повышает содержание коллагена, резистентного к действию энзимов [4, 11].

В настоящее время установлено, что перекисное окисление липидов и другие виды свободнорадикальных реакций участвуют в патогенезе большинства заболеваний (включая инфекционные) и формировании эстетических дефектов кожи. А их роль в преждевременном старении кожи, в процессах фотостарения и канцерогенеза – убедительно доказана. В условиях фотоокислительного стресса активные радикалы кислорода тормозят процессы фибриллогенеза, способствуют фрагментации коллагена и образованию дополнительных сшивок, нарушают структуру и функции межклеточного матрикса, повреждают эндотелий сосудов. Повреждение ядерных структур клетки становится причиной роста опухолевых клеток [14, 15].

Проявления повреждений кожи свободными радикалами и окислительным стрессом различны и, безусловно, зависят от силы, времени воздействия и природы негативных факторов. Это может быть сухость кожи, ее повышенная чувствительность, склонность к воспалительным реакциям, гиперкератоз, гиперпигментация, морщины, телеангиэктазии и даже различные новообразования.

Виды антиоксидантов в организме

Поскольку процесс свободнорадикального окисления происходит в организме постоянно, должна существовать контролирующая его система. Это система антиоксидантов. Антиоксиданты могут быть экзогенными, как, например, витамин Е, поступающий только с пищей, и эндогенными.

По механизму действия антиоксиданты делят на:

- «мусорщиков» – защищают организм от всех свободных радикалов, восстанавливая их до стабильных форм;
- «ловушки» – имеют сродство к конкретному веществу;
- антиоксиданты, обрывающие цепи – вещества, еще более активные, чем радикалы. По-

сле взаимодействия с радикалом эти вещества превращаются в свободный, но малоактивный радикал.

В состав антиоксидантной системы тканей входят:

1. Ферменты-антиоксиданты: супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, фосфолипаза, глутатионпероксидаза и пр.
2. Макромолекулярные неферментные соединения: трансферрин, церрулоплазмин, ферритин, сывороточный альбумин, мелатонин.
3. Низкомолекулярные неферментные соединения: аскорбиновая кислота, глутатион, серосодержащие аминокислоты, мочевины, мочевины, билирубин, адреналин, стероидные гормоны, витамины А, Е, К, убихинон, флавоноиды, микроэлементы с антиоксидантным действием [10].

Антиоксидантная защита кожи – мощная многокомпонентная система. На поверхности кожи в больших количествах находятся жирорастворимые антиоксиданты: сквален, альфа-токоферол и бета-каротин. Они составляют первую линию защиты от внешних факторов (в первую очередь, от УФ-излучения). Следующим барьером для прооксидантных факторов становятся внеклеточные и внутриклеточные антиоксиданты.

1. Внеклеточная антиоксидантная защита кожи - обеспечивается действием внеклеточных антиоксидантов, которые отвечают за освобождение от свободных радикалов, в первую очередь, межклеточного пространства, основными среди которых являются:

- Витамин Е (токоферол) – обрывает цепи свободнорадикальных реакций в липофильной среде, является надежным защитником липид-

ных мембран, останавливая процесс перекисного окисления липидов.

- Витамин С (аскорбиновая кислота) – является гидрофильным веществом, напрямую реагирует с супероксид-анионом, гидроксильным радикалом и многочисленными липидными гидроперекисями, кроме того, восстанавливает антиоксидантную активность токоферола.

- Каротиноиды – обладают способностью захватывать свободные радикалы, наиболее активен бета-каротин, прекрасно предохраняет липиды от перекисного окисления.

- Глутатион – взаимодействует со свободными радикалами, особенно гидроксильными и углеводородными.

- Супероксиддисмутаза – антиоксидантные свойства заключаются в катализе дисмутации супероксидного анион-радикала в перекись водорода, что предотвращает дальнейшую генерацию свободных радикалов.

- Глутатионпероксидаза – использует глутатион для восстановления перекиси водорода и липидных гидроперекисей до нейтральных и малотоксичных соединений.

- Каталаза – катализирует превращение перекиси водорода в воду, действует в паре с глутатионпероксидазой. Оба фермента обезвреживают кислородсодержащие радикалы.

2. Процессы внутриклеточной системы защиты происходят непосредственно в клетках. Клетки содержат все типы антиоксидантов, что позволяет противостоять действию любых свободных радикалов. Жирорастворимые антиоксиданты локализуются в мембранах, водорастворимые – в цитозоле клетки и мембранных органоидов, причем располагаются они в тех участках, где образуются соответствующие свободные радикалы, либо там, где клетка стал-



квивается с ними (наружная мембрана клетки). Один из основных растворимых антиоксидантов в клетке – трипептид глутатион. Его концентрация превышает концентрацию других растворимых антиоксидантов, таких как витамин С, мочевины. Витамины А и Е могут накапливаться в клеточных мембранах и расходо-

Биофлавоноиды (витамин Р)

Вещества растительного происхождения, представляющие собой гликозиды фенольного характера (соединения с сахарами), содержащие в качестве агликона главным образом производные флавана (2-фенилхромана). Углеводная часть молекул флавоноидов обычно содержит остаток глюкозы, рамнозы, галактозы, арабинозы – ди- или трисахарида. Обладают выраженными антиоксидантными свойствами, в частности, являясь синергистами витамина С. Основные классы: флавоны, флавонолы, флаван-3-олы, антоцианы. Индивидуальные различия внутри классов связаны с состоянием бензольного кольца в их структуре. В растениях содержатся, в основном, в форме гликозидов. Особенно выражен антиоксидантный эффект у пикногенолов (в 4 раза выше, чем у токоферола), цианидинов и кверцетина [2].

Известно более 6 500 флавоноидов. Общепринятая классификация предусматривает их деление на 10 основных видов, исходя из степени окисленности трехуглеродного фрагмента:

- катехины (флаван-3-олы, производные флавана – катехины, лейкоантоцианы
- лейкоантоцианидины (флаван-3,4-диолы)
- флаваноны (производные флавана – флаваноны, флаванонолы, флавоны, флавонолы)
- дигидрохалконы
- халконы
- антоцианидины и антоцианы
- флавононолы
- флавоны и изофлавоны
- флавонолы
- ауроны

ваться по мере надобности, а вот витамин С и восстановленный глутатион не депонируются. Поэтому в условиях окислительного стресса необходимо поступление наиболее важных антиоксидантов извне [4, 9, 13].

Для нормальной жизнедеятельности кожи необходима активная работа обеих составляющих, поскольку данный орган подвергается агрессивным воздействиям внешней среды и представляет собой первый барьер антиоксидантной защиты организма. Вот почему так

важно применение ингредиентов с антиоксидантным действием в наружных и инъекционных косметических средствах.

В последнее время стал популярен термин «вторичная фотозащита». Она осуществляется посредством ферментов, удаляющих продукты деградации биомолекул в результате свободнорадикальных реакций, веществ, участвующих в метаболизме антиоксидантов, а в коже – факторов, повышающих ее фоторезистентность. На первом месте в этом ряду находится пигмент меланин, который предохраняет от повреждения не только клетки базального слоя эпидермиса, но и клетки дермы, нервы, сосуды [4].

Применение антиоксидантов в эстетической медицине

Можно с уверенностью сказать, что применение антиоксидантов в косметологии началось задолго до открытия свободных радикалов. Речь идет о растительных экстрактах. Растения содержат в себе уникальные композиции антиоксидантов, природные коктейли, сложившиеся в ходе эволюции. В их составе – каротиноиды, витамины С и Е, а также флавоноиды (полифенолы). Помимо экстрактов растений с антиоксидантными свойствами, в состав наружных косметических средств включают витамины, органические и неорганические соли, такие вещества, как супероксиддисмутаза, пероксидазы. Как правило, в косметическом средстве антиоксиданты выполняют двойную роль – являются БАВами и предохраняют препарат от окислительного повреждения. Для увеличения срока хранения косметических средств применяют, в основном, синтетические антиоксиданты (ионол, фенозаны, оксипиридины, бутилгидрокситолуол, бутилокситолуол). [5]. Ряд веществ – антиокислителей и хелатообразующих агентов, «непрямых антиоксидантов» (ЭДТА, глицин, аргинин, бета-глюканы и пр.) также используются в косметике, например, солнцезащитной [12].

Препараты с антиоксидантным действием, применяющиеся в мезотерапии

В мезотерапии широко используются экстракты растений с выраженными антиоксидантными свойствами: препараты, содержащие олигоэлементы и витамины. Эффективность антиоксидантной мезотерапии повышают «непрямые антиоксиданты» (витамины группы В, аминокислоты и др.), которые назначают в до-

полнение к классическим антиоксидантам для улучшения метаболизма клетки.

В антиоксидантных программах рекомендуется использовать следующие препараты: Аскорбиновая кислота (Ascormax 10, Toskanicosmetics, Испания), Экстракт зеленого чая (Камезин, Скинасил, Россия), Экстракт гинкго билоба (Гибилан, Скинасил, Россия), Рутин и экстракт мелилота (Rutinel, Toskanicosmetics, Испания), Экстракт центеллы азиатской (Центазан, Скинасил, Россия), олигоэлементы (олигоэлементы Zn, Se, Si, ID-фарма, Испания; Cobre, Cobre-oro-plata, Selenio, DIETBEL, Испания). Все препараты содержат витамины, олигоэлементы, фенольные соединения как в моновиде, так и в виде синергетических коктейлей.

Для составления коктейлей с антиоксидантами хорошо использовать препараты гиалуроновой кислоты: Гиалулит 1%, 2%, 3,5% (Скинасил, Россия), Гиалуформ мезолифт 1%, 1,8%, 2,5% (ТОСКАНИ, Россия) – препараты содержат гиалуроновую кислоту биотехнологического происхождения, используются для составления коктейлей с органическим кремнием и антиоксидантами.

Существуют комплексные препараты, содержащие гиалуроновую кислоту и другие антиоксиданты:

- Гиалуформ М 1% (ТОСКАНИ, Россия) – содержит гиалуроновую кислоту биотехнологического происхождения, витамин С 0,2%, лизин 2 мг/мл.

- Гиалуформ М 1,8% (ТОСКАНИ, Россия) – содержит гиалуроновую кислоту биотехнологического происхождения, витамин С 0,2%, цистеин 4 мг/мл. Препарат с выраженным антиоксидантным действием, так как цистеин, являясь антиоксидантом, еще и восстанавливает окисленные формы витамина С.

- Гиалуформ М 2,5% (ТОСКАНИ, Россия) – содержит гиалуроновую кислоту биотехнологического происхождения, витамин С 0,2%, глицин 6 мг/мл, пролин 3 мг/мл, лизин 3 мг/мл, валин 3 мг/мл.

- Комплекс Revitacare Bio-Revitalization (Лаборатория Revitacare, Франция) – содержит гиалуроновую кислоту биотехнологического происхождения 1% (4 мл) и витаминно-антиоксидантный комплекс (10 мл), в состав которого входят витамины А, В1, В2, В5, В6, С, D, Е, РР.

- Cytocare 40 (Лаборатория Revitacare, Франция) – содержит гиалуроновую кислоту и сбалансированный антиоксидантный комплекс, в состав которого входят олигоэлементы (на-

трий, кальций, калий, медь, магний, селен, цинк и др.), витамины (В1, В2, В4, В5, В6, В8, В9, В12, Н), основные аминокислоты (в том числе серосодержащие).

- Cytocare 50 (Лаборатория Revitacare, Франция) – содержит гиалуроновую кислоту (в большем количестве, чем Cytocare 40) и сбалансированный антиоксидантный комплекс, в состав которого входят олигоэлементы (натрий, кальций, калий, медь, магний, селен, цинк и др.), витамины (В1, В2, В4, В5, В6, В8, В9, В12, Н), основные аминокислоты (в том числе серосодержащие). Показан при выраженных признаках фотостарения.

- NCTF 135 (Лаборатория Filorga, Франция) – содержит комплекс витаминов, нуклеиновых кислот, олигоэлементов, коэнзимов и аминокислот.

- Haircare (Лаборатория Revitacare, Франция) – содержит аминокислоты (аргинин, цистеин, глютамин, глицин, орнитин), витамины группы В (В3, В5, В6, В8, В9, В12), микроэлементы (цинк). Препарат используется, в основном, в трихологии, кроме того, обладает хорошими антиоксидантными свойствами.

Существуют и другие комплексные препараты, содержащие антиоксиданты, которые могут применяться не только для воздействия на последствия окислительного стресса, но и как вспомогательные ингредиенты для решения таких проблем как целлюлит, излишние жировые отложения, акне и др.

Антиоксидантная мезотерапия

Несмотря на коммерческую шумиху вокруг антиоксидантов в медицине, вопрос о том применять или не применять их в мезотерапии – уже не задается. Назначать, безусловно, надо. Но как? Использование препаратов с антиоксидантными свойствами в мезотерапии соответствует основным принципам антиоксидантной терапии, а именно – предпочтение отдается готовым коктейлям, в которых проявляется функциональный синергизм различных типов антиоксидантов [3, 8]. Исследования показали, что к назначению антиоксидантной терапии следует подходить дифференцированно. Для достижения хороших результатов требуется разная тактика при лечении поврежденных вследствие солнечных ожогов структур, плохо заживающих ран, воспалительных элементов и т.д. и для повышения устойчивости кожи к факторам, активирующим свободнорадикальное окисление. Применение антиоксидантов

в больших концентрациях может рассматриваться как «скорая помощь» для «усталой», возрастной, воспаленной кожи. В этих случаях рекомендуется проводить короткие интенсивные курсы или однократные сеансы. В профилактических целях лучше применять антиоксиданты природного происхождения или препараты, содержащие небольшие дозы антиоксидантов.

Не следует составлять коктейли из антиоксидантов самостоятельно, поскольку в сочетании с некоторыми ингредиентами антиоксиданты теряют свои свойства или запускают негативные реакции. Кроме того, известно, что большинство соединений данной группы характеризуется двухфазным действием – при превышении некоторой пороговой величины антиоксидантный эффект сменяется прооксидантным.

В дополнение к индивидуальным эффектам антиоксиданты могут действовать в синергизме и защищать друг друга от окислительных разрушений.

- **Витамин С** восстанавливает антиоксидантную активность витамина Е путем регенерации в активную форму после его взаимодействия со свободными радикалами.

- **Бета-каротин** поддерживает витамин Е путем захвата реактивного кислорода и разрыва цепной реакции свободных радикалов. Витамин Е может защищать бета-каротин от окисления.

- **Селен** – компонент фермента глутатионпероксидазы, который защищает мембраны клеток от пероксидного окисления жиров. Действует в синергизме с витамином Е, снижая повреждение клеток.

- **Биофлавоноиды** восстанавливают витамины С и Е [3].

Не случайно, что большим эффектом обладает комплексная антиоксидантная терапия, в ходе которой сочетаются водо- и жирорастворимые антиоксиданты с синергичным действием. В ряде случаев одновременно с выполнением эстетических процедур необходимо принимать пероральные препараты или природные антиоксиданты (свежие соки, фрукты, овощи и т.д.).

Показания для антиоксидантной терапии

- Признаки возрастных изменений кожи.
- Признаки фотостарения.
- «Кожа курильщика».

- Акне, постакне.

- Розацеа.

- Нарушения пигментации.

- Различные виды алопеции.

- Реабилитация после инвазивных процедур (пилинги, лазерное воздействие, пластические операции), профилактика осложнений.

Признаки возрастных изменений кожи и признаки фотостарения

Примеры коктейлей

Препарат	Количество, мл
Гиалуформ М 1,8%	5,0
Силикин 0,5%	5,0

Техники введения: классическая, «срединный наппаж».

Препарат	Количество, мл
Revitacare Bio-Revitalization: Гиалуроновая кислота	1,0
Revitacare Bio-Revitalization 1%	
Мультивитаминный комплекс Revitacare Bio-Revitalization	2,5
Силикин 0,5%	2,5

Техники введения: классическая, «срединный наппаж».

Препарат	Количество, мл
Cytocare 50	5,0

Техники введения: классическая, «срединный наппаж», «поверхностный наппаж».

«Кожа курильщика», телеангиэктазии, реабилитация после инвазивных процедур

Примеры коктейлей

Препарат	Количество, мл
Гибилан	2,0
Камезин	2,0
Витамин С 10%	2,0

Техники введения: классическая, «срединный наппаж», «поверхностный наппаж».

Препарат	Количество, мл
Рутин+экстракт мелилота	2,0
Гибилан	2,0

Техники введения: классическая, «срединный наппаж».

Препарат	Количество, мл
Cytocare 40	5,0

Техники введения: классическая, «срединный наппаж», «поверхностный наппаж».

Нарушения пигментации

Примеры коктейлей

Препарат	Количество, мл
Мультивитаминный комплекс Revitacare	5,0

Техники введения: «срединный наппаж», «поверхностный наппаж».

Препарат	Количество, мл
Гиалулит 1%	2,0
Витамин С 10%	2,0
Силикин 0,5%	2,5

Техники введения: классическая, «срединный наппаж».

Заключение

Каждый из предложенных коктейлей, безусловно, обладает не только антиоксидантными свойствами, но и оказывает действие, специфичное для каждого препарата. Список антиоксидантных коктейлей можно продолжить, но каждый врач, зная наиболее эффективные мезопрепараты с антиоксидантным действием, выберет наиболее подходящий из уже известных ему коктейлей, исходя из клинической картины, целей терапии, общей программы лечения и платежеспособности пациента.

Тема антиоксидантов продолжает оставаться актуальной как для врачей-практиков, так и для исследователей. Сегодня изучается не только применение и действие различных антиоксидантов, но и их эффективность при введении в дерму в том или ином химическом состоянии. Все это дает возможность применять качественно новые препараты, в состав

которых входят как моно-, так и комплексные антиоксиданты, продолжительность и эффективность действия которых в тканях уже хорошо известны.

Литература

1. Воейков ВЛ. Активные формы кислорода – патогены или целители? *Клиническая геронтология* 2003;3.
2. Горбачев ВВ, Горбачева ВН. Витамины, микро- и макроэлементы. *Справочник*, Минск, Книжный дом «Интерпрессервис», 2002, 544 с.
3. Донцов ВИ, Крутько ВН, Подколзин АА. Фундаментальные механизмы геропрофилактики, *Биоинформсервис*, 2002, 464 с.
4. Кошевенко ЮН. *Кожа человека М.: «Медицина», 2006, том 1.*
5. Марголина АА, Эрнандес ЕИ. *Новая косметология, том 1, ИД «Косметика и медицина» 2005, 424 с.*
6. Перламутров ЮН, Ольховская КБ. Механизмы развития изменений в коже в пожилом возрасте. *Ежегодник национального геронтологического центра 2001;выпуск 4:49-52.*
7. Подколзин АА, Донцов ВИ, Крутько ВН и др. Антиоксидантная защита организма при старении и некоторых патологических состояниях, с ним связанных. *Клиническая геронтология 2002, том 3-4.*
8. Рыжак ГА, Коновалов СС. *Геропротекторы в профилактике возрастной патологии. СПб., Еврознак, 2004, 160 с.*
9. Сазонтова Т. Антиоксиданты – ни много, ни мало. *Les Nouvelles Esthetiques 2002;5.*
10. Солдатова АМ и др. Витамины антиоксидантного действия и дистрофия сетчатки. *Вопросы. Медицинской химии 1994;40(2).*
11. Со Сан Хо, Реброва ГА, Василевский ЮА и др. Изменение коллагена при старении *in vivo*. *Клиническая геронтология 2001;3-4.*
12. УФ-излучение и кожа: эффекты, проблемы, решения, сборник статей: ИД «Косметика и медицина», 2004, 391 с.
13. Khan FD et al. Effect of pro-inflammatory cytokines on the toxicity of the arylhydroxylamine metabolites of sulphamethoxazole and dapsone in normal human keratinocytes. *Toxicology 2006;218:90-99.*
14. Murray AR Pro/antioxidant status and AP-1 transcription factor in murine skin following topical exposure to cumene hydroperoxide. *Carcinogenesis 2007;28:1582-1588.*
15. Pinnel SR et al. Cutaneous photodamage oxidative stress and topical antioxidant protection, *J Am Acad Dermatol 2003;1.*