



ВЛИЯНИЕ АСТАКСАНТИНА КАК СИЛЬНЕЙШЕГО АНТИОКСИДАНТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

М.В. Самойлова

Российский университет дружбы народов

Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии, г. Москва

Целью исследования было провести обзор литературы о воздействии на организм человека природного антиоксиданта астаксантина. Природный Астаксантина, выделенный из водорослей *Haematococcus Pluvialis*, предотвращает перекисное окисление и гасит синглетный кислород, восстанавливает защитные силы организма.

Ключевые слова: антиоксидант, астаксантин, перекисное окисление, бета-каротин, водоросли.

Ведущую роль в структуре стоматологической заболеваемости в России занимают воспалительные заболевания тканей пародонта (О.О. Янушевич, 2009). Их ранние признаки выявляются в виде кровоточивости десен и зубного камня (И.Н. Кузьмина с соавт., 2009). В патогенезе многих воспалительных заболеваний слизистой оболочки пародонта ключевую роль играют гипоксия тканей и повышение активности свободного радикального окисления, что приводит к интенсификации перекисного окисления липидов, освобождению ферментов и медиаторов воспаления, обладающих прооксидантным действием. (Г.М. Барер, Е.В. Зорян, 2010). В ответ на изменения условий внешней среды организм человека активирует системы защиты с целью поддержания постоянства его функций и структуры. Возникает многокомпонентный ответ, направленный на устранение дисбаланса, индуцированный смещением метаболического равновесия. В случае невозможности достижения равновесия в метаболизме развивается та или иная патология (Т.Г. Сазонтова, 2007).

Ведущей ролью антиоксидантов является предотвращение процессов окисления, действия свободных радикалов на клетки живых организмов, тем самым замедляя процесс старения.

Новым прогрессивным направлением в лечении заболеваний пародонта является применение антиоксидантов. Доказано, что окислительный процесс, приводящий к резкому увеличению количества активных форм кислорода, являющихся свободными радикалами, вызывает гибель клеток.

Токсические вещества активно синтезируются при замедлении кровоснабжения тканей, снижении

местного иммунного статуса, т.к. в норме они выполняют защитные функции, повреждая оболочки микробов. Однако при наличии различных состояний, длительно патологически воздействующих на организм, происходит бесконтрольное образование большого количества свободных радикалов, с которыми не справляется собственная антиоксидантная система организма.

Антиоксидантами являются различные природные продукты и их компоненты. Они защищают организм от неизбежного вредного влияния кислорода. Астаксантин, как природный антиоксидант, присутствует в различных количествах во всех живых организмах на земле (Б. Капелли, 2009). Он является мощнейшим антиоксидантом на сегодняшний день. Астаксантин относится к группе каротиноидов. Каротиноиды — пигменты, которые придают некоторым продуктам питания насыщенный яркий цвет. Большое количество астаксантина содержится в водорослях и планктоне, являющихся основой многих пищевых цепочек, поэтому его можно обнаружить в организмах различных животных. К примеру, красная рыба, ракообразные содержат большое количество астаксантина. Насыщенный и красивый окрас фламинго также обеспечивает астаксантин. Больше всего его содержится в водорослях Гематококкус плувиалис (*Haematococcus Pluvialis*).

Антиоксидантами считаются многие пищевые добавки и даже продукты питания, но лишь природный астаксантин преобладает над другими по своим свойствам. (Б. Капелли 2008)



Вот лишь некоторые свойства, которыми другие каротиноиды не обладают, но присущи природному астаксантину:

1. Преодоление гематоэнцефалического барьера. Снабжение головного мозга и центральной нервной системы антиоксидантом, оказывая противовоспалительное действие.

2. Проникает в глазную сетчатку, снабжая глаза антиоксидантом и оказывая противовоспалительное действие.

3. Распространяется по всему организму, оказывая противовоспалительное действие на все органы и кожу, одновременно снабжая их антиоксидантом.

4. Пронизывает клеточную мембрану.

5. Взаимодействует с мышечными тканями.

6. Выступает в качестве сильнейшего антиоксиданта, быстро улавливает свободные радикалы и гасит синглетный кислород.

Те компании, которые в начале 90-х годов использовали астаксантин в качестве пищевой добавки, рекламировали его как сильнейший антиоксидант, однако о других его преимуществах стало известно намного позже. Люди, принимающие эти пищевые добавки, рассказывали о том, как значительно улучшалось их самочувствие, исчезали артритные боли, снижалось количество простудных

заболеваний и гриппа, а также позволяло им долго находиться на солнце без риска обгореть.

Два независимых друг от друга исследования показали, что Астаксантин — самый сильный антиоксидант (Mikki et al. 2005)

Измерить силу антиоксиданта можно несколькими способами. Самый распространенный на сегодняшний день: способность поглощать кислород (ORAC), разработанный в лаборатории Университета Брансуик, штат Массачусетс, США. Но по данным лаборатории этот опыт не подходит для растворимых в масле каротиноидов. Поэтому природный астаксантин испытывали другими способами. По итогам одного из опытов, данный антиоксидант превзошел в 550 раз витамин Е по способу поглощения синглетного кислорода.

Витамин Е всегда считался сильным антиоксидантом по своему воздействию на организм и косметическому эффекту, но природный астаксантин превзошел его. Также было проведено сравнение с другими антиоксидантами по уровню гашения синглетного кислорода (рис. 1, 2).

По данным Шимицу, М Гото и У. Мики (1996) сравнение природного астаксантина с лютеином, бета-каротином и витамином Е по уровню гашения синглетного кислорода представлено на рис. 1.



Рис. 1. Сравнение природного астаксантина с лютеином, бета-каротином и витамином Е по уровню гашения синглетного кислорода

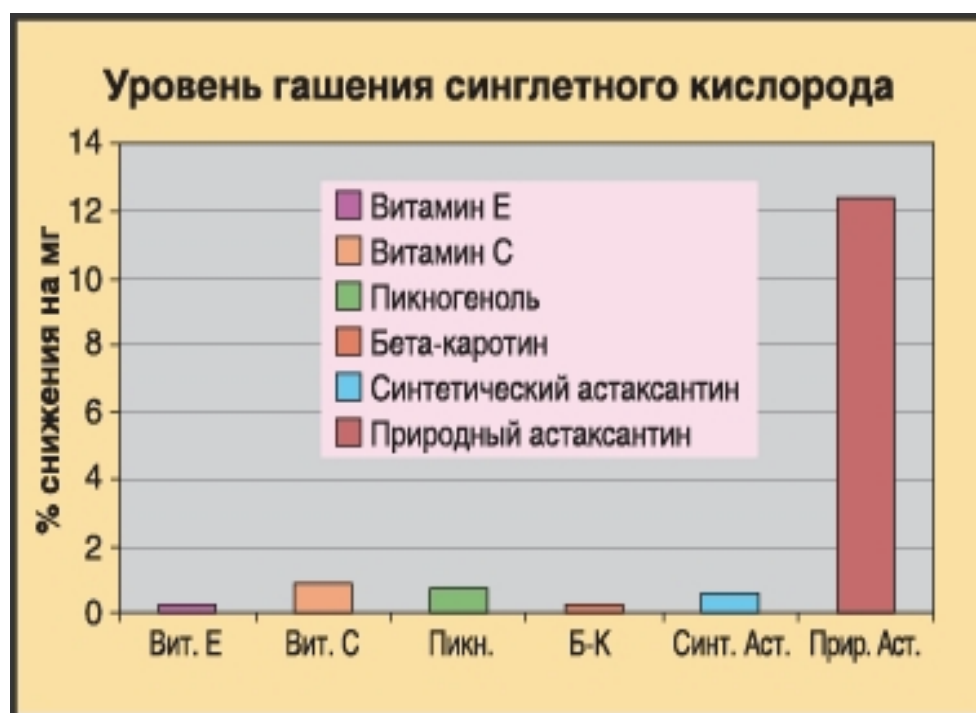


Рис. 2. Сравнение природного астаксантина с витамином Е, витамином С, пикногенолом, бета-каротином, синтетическим астаксантином по уровню гашения синглетного кислорода

Второе исследование проводилось в Крейтонском университете (Д. Bogchi Багчи, 2001) (рис. 2). Ученые сравнивали природный астаксантин, витамин Е, витамин С, пикногеноль, синтетический астаксантин и другие антиоксиданты по уровню уничтожения свободных радикалов. Исследования показали, что природный астаксантин от 14 до 60 раз мощнее, чем все остальные антиоксиданты (D. Bogchi, 2001).

Отмечалось, что различные способы тестирования давали весьма отличающиеся результаты. В первом опыте природный Астаксантин показал себя сильнее витамина Е в 550 раз, однако во втором опыте он превзошел его в 14,3 раза.

В дальнейшем было проведено множество исследований, показавших, что природный Астаксантин действительно является наиболее сильным антиоксидантом.

Многие компании получают синтетический Астаксантин из нефтехимического сырья. Несмотря на сходство химической формулы с природным Астаксантином, синтетический его аналог является другой молекулой, имеющей дру-

гую форму. Природный Астаксантин имеет на концах молекулы гидроксильные группы, улавливающие свободные радикалы.

Большинство антиоксидантов превращаются в прооксиданты, усиливая процесс окисления и начиная наносить вред организму. Такими антиоксидантами являются витамин С, витамин Е, цинк, бета-каротин, ликопен, зеаксантин (Б. Капелли 2008).

В 1990-е годы проводился широкомасштабный научный эксперимент по изучению антиоксидантов в Финляндии. Данные исследования показали, что курильщики, принимающие пищевые добавки с синтетическим бета-каротином, страдают заболеваниями легких чаще, чем те, что принимали плацебо. Это объясняли тем, что защита клеток бета-каротином зависит от наличия в организме других антиоксидантов, в особенности витамина С. При дефиците витамина С бета каротин получает деструктивную энергию и превращается в прооксидант. Если же количество витамина С в норме, то этот прооксидант превращается в антиоксидант.



Особенность молекулярного строения природного астаксантина заключается в том, что он никогда не превращается в прооксидант и не причиняет вред организму.

Одним из важных свойств природного астаксантина является его противовоспалительное действие. Он борется с воспалением различными способами, которые тесно связаны с его антиоксидантными возможностями. Механизм противовоспалительного действия заключается в подавлении различных воспалительных медиаторов, таких как фактор омертвления клеток (ФОК), Простагландин E₂ (ПЕ-2), Интерлейкин 1В (ИЛ-1В), окись азота (ОА), снижая воздействие С-реактивного белка (Shiratori et al. 2005)

В одном из экспериментов, проведенном в Медицинском колледже Университета Хоккайдо (Япония), в условиях химического опыта природный астаксантин подавлял окись азота, Фактор омертвления клеток и Интрлейкин 1В.

Также проводилось исследование на крысах, показавшее противовоспалительное действие астаксантина на глаза крыс, снижая действие медиаторов воспаления (Ogami et al. 2005)

Кроме того, было показано антибактериальное действие на *Helicobacter pylori* больных с язвенной болезнью желудка. *Helicobacter pylori* — это бактерия, селящаяся в эпителии желудка человека и вызывающая гастриты типа В, язву желудка, двенадцатиперстной кишки и рак желудка. После заражения на слизистой оболочке желудка происходит цепь событий, приводящих к активации фагоцитов, что приводит к повреждению слизистой оболочки и воспалению. Недавно проведенные исследования показали, что у мышей, зараженных *H. pylori* и затем, употреблявших экстракт *Haematosoccus*, наблюдается существенное уменьшение воспаления и количества бактерий в желудке. Лечение инфицированных мышей водорослью *Haematosoccus* уменьшало общее количество бактерий в четыре раза, и снижало воспаление на 35%. Эти положительные результаты связывают с модуляцией иммунного ответа, а также нейтрализацией активных форм кислорода, появление которых сопровождается воспалением (Shiratori et al. 2005).

В ряде других экспериментов было доказано защитное действие астаксантина на сетчатку глаза. Желтое пятно — это небольшая область в центре

сетчатки, состоящая из колбочек, которые ответственны за различение цветов. Эта область обеспечивает четкое видение, необходимое для чтения и для того, чтобы различать мелкие нюансы. Фоторецепторные клетки сетчатки содержат большое количество полиненасыщенных жирных кислот, и относительно сильно насыщены кислородом, что связано с повышенной вероятностью перекисидации липидов.

Известно, что высокоэнергетичный голубой свет способен порождать активные формы кислорода в процессе фотоокисления, преимущественно синглетную форму, способную порождать пероксиды и другие нестабильные молекулы, которые могут повреждать липиды. Накапливающийся окислительный процесс приводит к дегенеративным изменениям, заметным в стареющем пятне. Голубой свет области спектра (400—500 нм) повреждает сетчатку, порождая нестабильные формы кислорода внутри глаза. Клинические исследования показали, что световые ожоги являются основной причиной заболевания, так называемого «возрастная дегенерация желтого пятна». Благодаря уникальной способности пересекать гематоэнцефалический барьер, астаксантин может обеспечить защиту от окисления сетчатки глаза, головному, спинному мозгу, а также нервам. В США Иллинойскому Университету принадлежит патент на использование астаксантина как средства для борьбы с возрастной дегенерацией желтого пятна. Была определена оптимальная доза астаксантина при зрительной утомляемости, которая составляла 6 мг в сутки (Nitta et al., 2005).

В больших дозах Астаксантин продемонстрировал нейропротективное действие, предотвращая явления инсульта и ишемии. Текущие исследования показывают, что данный антиоксидант может улучшать память в случае мульти-инфарктного слабоумия (Hassen et al., 2005).

Результаты экспериментов с ультрафиолетовым облучением показали, что природный астаксантин способен дополнять антиоксидантные системы клеток, снижая повреждения структуры ДНК. Он специфически воздействует на трансглутаминазные ферменты, помогающие обезвреживать вредные полиамины, возникающие в результате облучения кожи (Hassen et al 2005).





Синглетный кислород ядовит для иммунной системы по причине способности катализировать возникновение свободных радикалов, которые могут повреждать клетки крови. Длительный стресс, вызванный интенсивными физическими нагрузками, может привести к нарушению иммунной системы, например, нарушить активность таких клеток как Т-киллеров или некоторых антител. Каротиноиды усиливают как специфическую, так и неспецифическую иммунную систему и защищают от разрушения клеточные мембраны и ДНК от мутаций, оказывая также сильное стимулирующее действие на иммунную систему. Астаксантин также усиливает секрецию Интерлейкина-1-альфа и Фактора некроза опухолей-альфа значительно сильнее, чем кантаксантин или бета-каротин.

В процессе одного из исследований было показано, что астаксантин обладал наибольшей цитокин-стимулирующей активностью среди тестируемых веществ, и что этот каротиноид способен даже играть роль иммуномодулятора. Исследования показали, что синтез иммуноглобулина М увеличивается на поступление астаксантина даже в небольших концентрациях.

Значимость болезней пародонта как общемедицинской и специальной проблемы определяется распространенностью их в мире, большой потерей зубов и отрицательным влиянием очагов инфекции с образованием пародонтального кармана (А.И. Грудянов 2009)

Пародонтом называется совокупность сложного комплекса тканей, удерживающих зуб. При нарушении адекватной гигиены полости рта развивается воспалительный процесс, при котором антиоксидантная система защиты человека не справляется. По данным обобщающего доклада ВОЗ (1978), хронический гингивит в европейской популяции обнаруживается почти у 80% детей 10—12 лет и до 100 % детей в возрасте 14 лет. Традиционные методы лечения, направленные на устранение микробного фактора, не всегда достаточно эффективны. Таким образом, заболевания пародонта являются актуальной проблемой в стоматологии. Большой интерес представляет собой природный Астаксантин, который превосходит по своим противовоспалительным и иммуномодулирующим свойствам другие антиоксиданты.

Заболевания пародонта разделяют на воспалительные (К 05, К 05.1., К 05.2., К 05.3.) и дистрофические (К 05.4) по МКБ-10 Их причины возникновения окончательно не выяснены. По ряду причин (витаминовая и белковая недостаточность, нарушение поступления в организм микроэлементов, чрезмерное потребление с пищей углеводов и жиров, курение, наследственная предрасположенность и др.) при пародонтите происходит ухудшение кровоснабжения пародонта, снижается местный иммунитет и микроорганизмы, содержащиеся в зубном налете, проникают в мягкие и костные ткани челюсти, появляются очаги воспаления. Пародонтоз встречается гораздо реже и проявляется дистрофическими изменениями костной ткани. Причинами этого заболевания являются сахарный диабет, хронические заболевания органов пищеварения, наследственная предрасположенность. Эти причины вызывают нарушение кровообращения в окружающих зуб тканях. Окислительный процесс запускает определенный «метаболический каскад», или, другими словами, совокупность взаимосвязанных патологических реакций, необратимо повреждающих клетку и ведущих к атрофии тканей челюстей и потере зубов. (А.И. Грудянов 2009)

Одной из основных причин развития заболеваний пародонта является неадекватная гигиена полости рта.

Современная стоматология предлагает лечение заболеваний пародонта антиоксидантами, путем внедрения их в зубные пасты. Астаксантин, входящий в состав паст значительно повышает их антимикробные свойства, ведет к восстановлению внутриклеточного обмена веществ и стимулирует процессы регенерации (Б. Капелли 2008).

В настоящее время современные инновационные биотехнологии производства позволяют получать стабильный астаксантин, не разрушающийся под воздействием факторов окружающей среды. Современная наука продолжает изучение свойств выпуска этого сильного природного антиоксиданта.

В ближайшее время природный астаксантин будет применяться все шире. Можно только фантазировать, где и как пригодятся его противовоспалительные свойства.



ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмина И.Н., Лапатина А.В., Цомоева Л.А. Эффективность средств гигиены полости рта на основе антиоксидантов для профилактики стоматологических заболеваний // *Dental Forum*. 2009. № 3. С. 28—35.
2. Рациональная фармакотерапия в стоматологии. Том 11. Руководство для практикующих врачей / Под общ. ред. Г.М. Барера, Е.В. Зорян.
3. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Способ скрининга антигипоксантов // *Успехи современного естествознания*. 2014. № 9. С. 24—27.
4. Сазонтова Т.Г. Антиоксиданты и прооксиданты — две стороны одного целого. Ч. 1. // *Профилактика today*. 2007. С. 18—23.
5. Янушевич О.О. Медицинская и клиническая генетика для стоматологов: Учебное пособие. 2009.
6. Капелли Б., Цисевски Джералд Р. Астаксантин. 2008.
7. Iwamoto T., Hosada K., Hirano R., Kurata H., Matsumoto A., Mikki W., Kamiyama M., Itakura H., Yamamoto S., Kondo K. Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by astaxanthin // *Journal of Atherosclerosis thrombosis*. 2000. 7(4):216—22.
8. Shiratori K., Ogami K., Nitta T. The effects of Astaxanthin on accommodation and asthenopia-efficacy identification study in healthy volunteers // *Clinical Medicine*. 2005. 21(6): P. 637—650
9. Грудянов А.И. Заболевания пародонта: Учебное пособие. 2009.

**INFLUENCE OF ASTAXANTHIN
AS THE STRONGEST ANTIOXIDANT IN THE HUMAN BODY***M.V. Samoylova**Peoples' friendship University of Russia, Moscow
Department of pediatric dentistry and orthodontics*

The aim of the study was to review the literature on the effects on the human body natural antioxidant astaxanthin. Natural astaxanthin extracted from the algae *Haematococcus Pluvialis*, prevents peroxidation and quenches singlet oxygen, restores the body's defenses.

Key words: antioxidant, astaxanthin, peroxidation, beta-carotene, seaweed.
