

же гипертермией, под воздействием которой проницаемость ее стенки резко увеличивается.

Несколько иной, но интересный, подход для доставки к опухоли доксорубицина предлагает В. А. Митькина, 2008*. Ею получен нанопорошок железа со средним размером частиц 80-150 нм, на

поверхность которых сорбирован химиотерапевтический препарат. Такая магнитоуправляемая лекарственная форма доставляется к органу-мишени с помощью внешнего магнитного поля.

Продолжение следует.

* Список литературы, приведенной в данном сообщении, будет опубликован после второй части обзора.



Лекция

ЛЮТЕИН И ЗЕАКСАНТИН: ДВА ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ГЛАЗ

Вольфган Шальк, PhD

Базель, Швейцария

Resume: Presented data about importance of lutein and zeaxanthin in prevention and treatment of age macular degeneration (AMD). In the article cited the main differences between esterified and non-esterified lutein and showed advantages of non-esterified (pure) lutein. Here described the unique microgranulate Actilease technology which provides 100% bioavailability of pure lutein.

Проблема:

ВМД относят к одним из наиболее серьезных заболеваний глаз и считают ведущей причиной необратимой потери зрения в развитых странах. «Сухая» форма ВМД характеризуется образованием друз и прогрессирующей атрофией ретинального пигментного эпителия. При «влажной» форме в макуле образуются новые дисфункциональные сосуды (неоваскуляризация), способные значительно снизить остроту зрения и вызвать слепоту. Отсутствие центрального зрения делает невозможным чтение, что значительно снижает качество жизни. Этиология ВМД изучена мало. Значительную роль играет наследственность, кроме этого, имеют значение такие факторы как курение и повышенная инсоляция (особенно ультрафиолетовой частью спектра), т. е. ситуации, запускающие реакции свободнорадикального окисления. Установлено, что при ВМД нарушается целостность комплекса фоторецепторов и ретинального пигментного эпителия. При этом наружная часть фоторецепторов, выполняя свою естественную функцию — поглощение индуцированных светом электрических сигналов, необратимо повреждается. Одной из причин такого повреждения считают высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, что повышает чувствительность к окислительному стрессу. С другой стороны, постоянное присутствие в сетчатке света и кислорода создает оптимальные условия для синтеза потенциально опасных активных форм кислорода.

Классификация:

вовлечение фоторецепторов;
вовлечение пигментного эпителия.

Формы:

сухая;
влажная.

Влажная форма ВМД имеет ограниченные возможности лечения, и это лечение является дорогостоящим. Важным аспектом является профилактика или снижение риска развития заболевания.

ВМД является мультифакторным заболеванием, патогенез которого изучен не полностью.

К факторам развития ВМД относят:

генетическую предрасположенность;
факторы окружающей среды (облучение сетчатки голубым светом и поражение свободными радикалами).

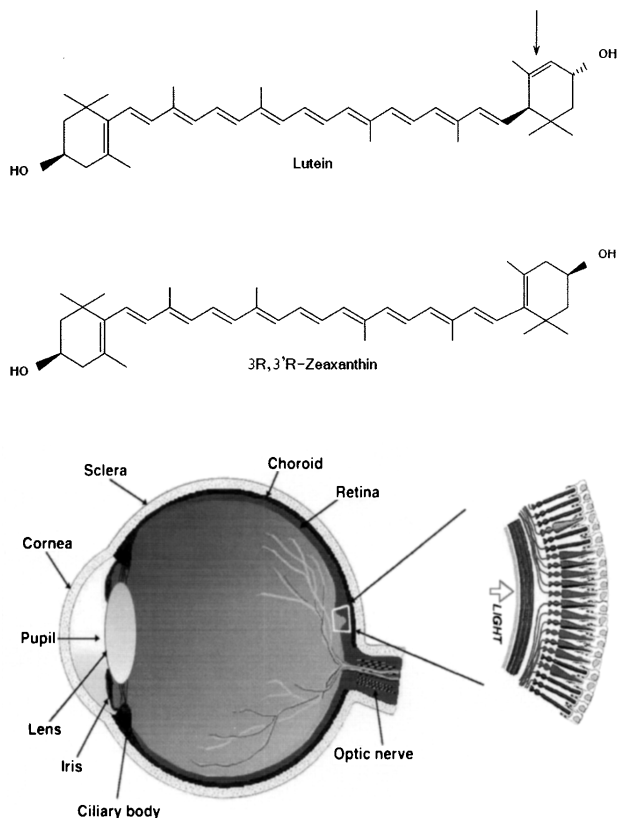
Решение:

Большую роль в снижении риска развития ВМД и в замедлении скорости развития этого заболевания играют природные вещества — ксантофиллы — лютеин и зеаксантин. В природе встречается порядка 60 видов ксантофиллов, в рационе человека — 50, в плазме крови — 13, а в сетчатке только 2 — лютеин и зеаксантин. Лютеин и зеаксантин попадают в организм человека с пищей (источником этих веществ в рационе человека могут служить: шпинат, кукуруза, красный перец), транспор-

© Вольфган Шальк, 2009.

тируются кровью и попадают в слой волокон Генле и слой фоторецепторов, где образуют макулярный пигмент (см. рисунок).

NB! Одной из проблем рациона человека, с точки зрения лютеина и зеаксантина, является то, что соотношение Лютеин+Зеаксантин в рационе не соответствует соотношению этих веществ в сетчатке глаза.



Причина применения — их способность уменьшать влияние внешних факторов развития ВМД, т. е. защищать сетчатку глаза от повреждения лучами голубой части спектра солнечного света и от свободных радикалов.

Факты, которые подтверждают важную роль лютеина и зеаксантина в функционировании сетчатки глаза:

- биологические (специфическая аккумуляция зеаксантина в макуле глаза, его способность фильтровать голубой свет и нейтрализовать свободные радикалы, наличие этих веществ в плазме и сетчатке глаза);

- эпидемиологические данные (см. таблицу 1);

- данные исследований с применением лютеина и зеаксантина.

В ряде исследований показано, что низкая оптическая плотность макулярного пигмента (ОМПП) в сетчатке глаза коррелирует с развитием ВМД. Чтобы изучить эффективность применения лютеина и зеаксантина, а также полиненасыщенных жирных кислот в офтальмологии, сотрудники американского института Глаза инициировали

исследование AREDS II. Участие в исследовании принимают 4000 пациентов в возрасте от 50 до 85 лет. Окончательные результаты исследования будут представлены в 2013 году.

Таблица 1

Factor	Epidemiology	Macular Pigment (MP)
Gender	Women have higher risk	Women have lower MP
Iris color	Light iris: higher risk	Light iris: lower MP
Smoking	Smokers have higher risk	Smokers have lower MP
Light exposure	Increases risk	Lowers MP
Dietary intake	L and Z particularly protective	MP positively correlated
Plasma level	Carotenoids protective	MP positively correlated
Retinal sensitivity	Declines with age slows decline	Higher MP

Напомним, что ранее было проведено исследование AREDS, которое показало, что комбинированное применение витаминов А, С, Е, цинка и меди приводит к снижению риска развития ВМД.

Интересные факты о ксантофиллах и ВМД:

Риск развития ВМД ниже при высоких концентрациях лютеина и зеаксантина в пище и (как следствие) в плазме крови.

Концентрация зрительных пигментов в глазу с повышенным риском развития ВМД ниже, чем в здоровом глазу.

Посмертные исследования показали, что содержание лютеина в сетчатке глаз пациентов, болевших ВМД, ниже, чем в глазах людей, которые не болели ВМД.

В связи с вышеизложенными фактами, в последнее время заслуженно получили признание схемы лечения ВМД с применением препаратов зеаксантина и лютеина. Но особое внимание следует уделять не только количественному содержанию лютеина и зеаксантина в препарате, а и форме лютеина, которая содержится в нем. Препараты и БАДы с лютеином могут содержать 2 вида лютеина: эстерифицированный и не эстерифицированный (чистый) лютеин. Они имеют принципиальные отличия, что не может не сказаться на эффективности лечения (табл. 2).

На биодоступность лютеина влияет технология его гранулирования в таблетке: одной из самых современных технологий является технология Actilease. Применение данной технологии позволяет формировать защищенные гранулы с лютеином и зеаксантином диаметром 400 микрометров, которые, в свою очередь, состоят из микрогранул лютеина и зеаксантина диаметром 0,2 микрометра (рис. 2).

Целесообразность применения данной технологии доказывают исследования биодоступности (рис. 3):

Неэстерифицированный лютеин	Экстерифицированный лютеин	Значение
Минимальная молекулярная масса	Молекулярная масса экстерифицированного лютеина в 2 раза больше, чем чистого лютеина	При использовании неэстерифицированного лютеина 1 таблетка препарата содержит 100% «чистого» лютеина. При использовании эстерифицированного лютеина после ферментативной обработки в организме масса высвободившегося «чистого» лютеина вдвое меньше исходного количества
Попадает в плазму крови без промежуточных превращений, не требует ферментов	Для превращения в «чистый» лютеин и последующее попадание в плазму необходимы: 1) ферменты, 2) большое количество жира в пище	Вероятность максимального всасывания неэстерифицированного лютеина больше, так как ферментативные системы, необходимые для расщепления эстерифицированного лютеина, имеют индивидуальные особенности (также имеют влияние заболевания ЖКТ, возраст пациента). Прием неэстерифицированного лютеина избавляет от необходимости в жесткой привязке к приему таблеток к приему жирной пищи
Имеет доказанную биодоступность	Процент превращения эстерифицированного лютеина в чистых лютеин в организме не установлен и является предположением	Доказанная биодоступность неэстерифицированного лютеина — гарантия его попадания в плазму крови и сетчатку глаза
Исследуется в крупном трайле AREDS II	Эстерифицированный лютеин не включен в трайл AREDS II	В 2013 году будут представлены данные о масштабном исследовании более 4000 человек с ВМД с применением именно неэстерифицированного лютеина
В рационе встречается именно чистый лютеин	% эстерифицированный лютеин в рационе составляет менее 1%	Применение неэстерифицированного лютеина обеспечивает максимальное соответствие натуральному рациону человека
В организме определяется в сетчатке	В сетчатке эстерифицированный лютеин не обнаружен	Данный факт доказывает, что именно неэстерифицированный лютеин играет роль в защите глаза от повреждения голубой частью спектра и свободными радикалами

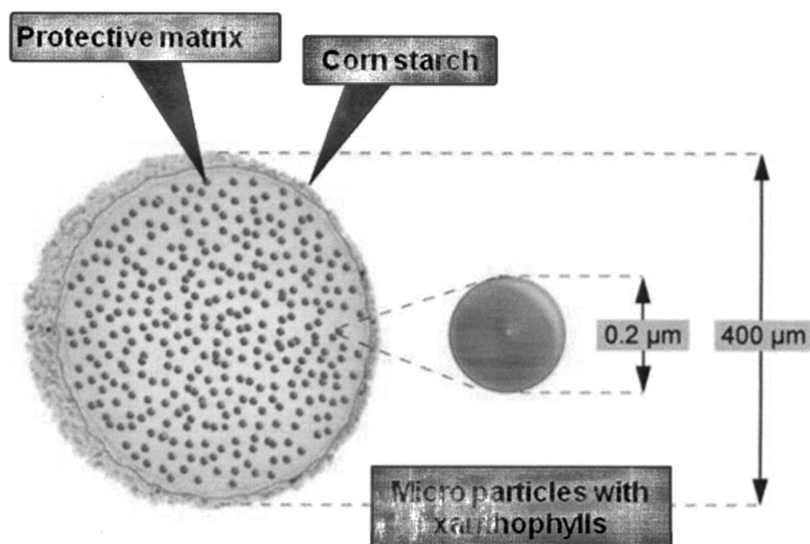


Рис. 2

Компания DSM (Швейцария) является мировым лидером по производству неэстерифицированного лютеина (в производстве запатентована технология Actilease). Украинские офтальмологи имеют возможность использовать в своей практике Оптикс (производства — Киевский витаминный завод), в изготовлении которого применяются субстанции компании DSM (Швейцария).

Резюме:

— лютеин и зеаксантин имеют большое значение в профилактике и лечении ВМД (доказывается биологическими, эпидемиологическими данными и данными клинических исследований);

— существуют два вида лютеина эстерифицированный и неэстерифицированный, неэстерифицированный лютеин имеет преимущества перед

эстерифицированным: обладает доказанной 100% биодоступностью; прямо попадает в плазму крови (без ферментативных трансформаций); обнаруживается в сетчатке глаза;

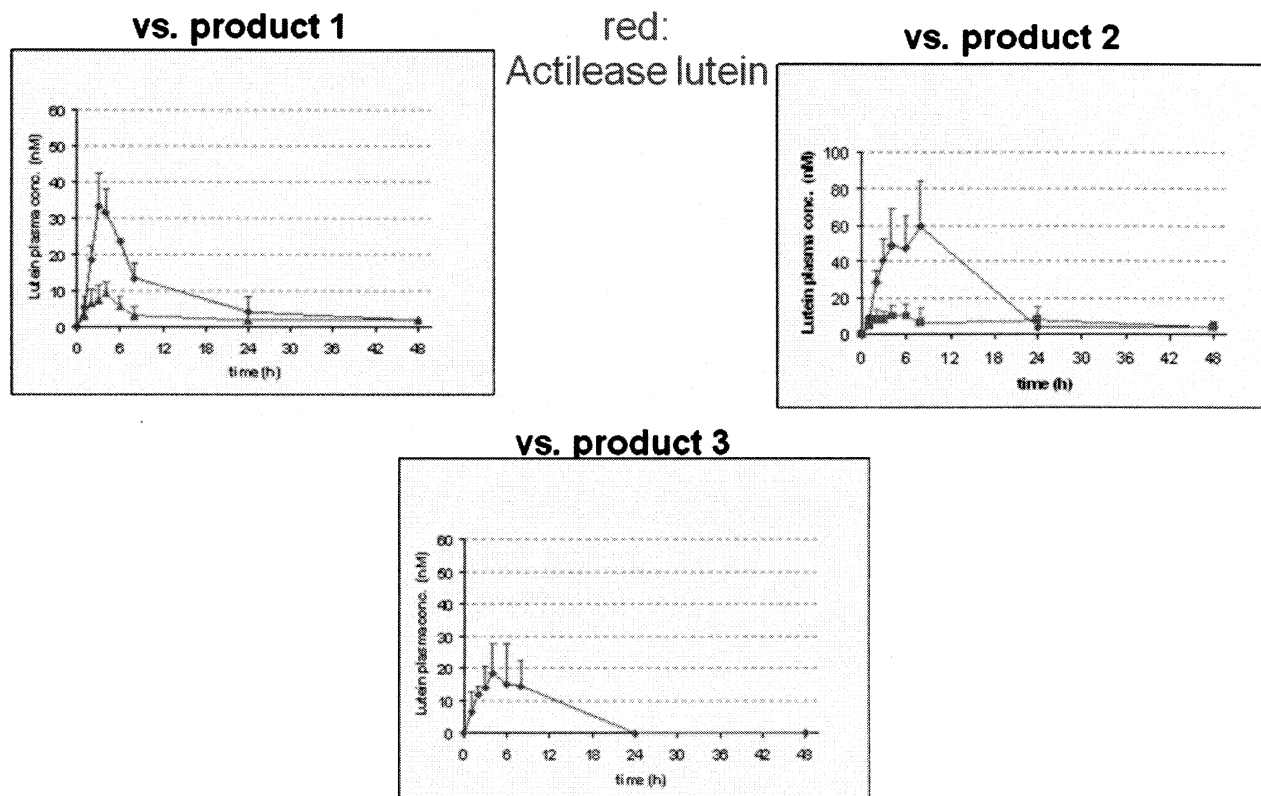


Рис. 3

— различные технологии формирования субстанций также влияют на биодоступность. Лютеин и зеаксантин, изготовленные по технологии микрогранулирования Actilease, имеют большую биодоступность в сравнении с другими субстанциями;

— в Украине субстанции неэстерифицированного лютеина и зеаксантина, изготовленные по технологии Actilease, используются в производстве препарата Оптик (ОАО «Киевский витаминный завод»).

Поступила 10.08.2009.

