

Нанокосметика или тренды в косметологии

Миллиарды долларов и евро инвестируют компании в развитие высокотехнологичного производства косметики. Не только достижение максимальных результатов, но и дань моде заставляет производителей и маркетологов изобретать новые термины в косметологии и максимально подводить под это научную базу. Или все же наоборот? Практикующему врачу, косметологу и его пациенту бывает довольно сложно разобраться в круговороте терминов, ведь подчас понятия успешно мимикрируют, выходят из обихода, не выдержав конкуренции или рекламных войн.

Что же такое нанотехнология?

На территории Российской Федерации понятие нанотехнологий установлено в ГОСТ Р 55416-2013 «Нанотехнологии. Часть 1. Основные термины и определения».

Согласно «Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий», нанотехнология определяется как совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении, и в результате этого получившие принципиально новые качества, позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба.

Среди технологий, используемых для разработки космецевтических средств, нанотехнологии занимают особое место. Считается, что активные частицы меньшего размера более охотно поглощаются кожей и быстрее и эффективней воздействуют на требующую решения проблему.

сновными целями использования наночастиц в космецевтике являются:

повышение стабильности косметических ингредиентов (например, витаминов, ненасыщенных жирных кислот и антиоксидантов) при заключении их внутрь наночастицы;

более эффективная защита кожи от ультрафиолета, повышение внешней привлекательности средств (например, солнцезащитные средства с крайне маленькими частичками минеральных активных ингредиентов наносятся, не оставляя белых следов на коже);

направленное действие активного ингредиента на необходимом участке и контролируемое высвобождение активных ингредиентов для более продолжительного действия продукта.

Все это звучит невероятно привлекательно, но давайте разбираться, какие способы доставки мы знаем исторически, какие носят действительно инновационный характер и есть ли подводные камни у направления под названием «Нанокосметика».

Липосомы

Понятие липосом было впервые упомянуто в литературе в 1963 году, а их эффективность для доставки наружных лекарственных препаратов была доказана в начале 1980-х. Липосомы – это шаровидные замкнутые частицы, состоящие из фосфолипидной оболочки и содержащегося внутри нее раствора. Их размеры варьируются от 20 нм до нескольких сотен микрометров. Липосомы часто используются в составе космецевтики, так как полностью биосовместимы, нетоксичны, а также представляют собой универсальное биodeградируемое транспортное средство для доставки активных ингредиентов.

Кроме того, липосомы защищают содержащийся в них лекарственный препарат от воздействия окружающей среды и могут быть использованы для доставки гидрофобных и гидрофильных агентов, например, витаминов или других молекул, необходимых для регенерации эпидермиса. Одним из главных составляющих липосом является фосфатидилхолин, который, благодаря его смягчающим и ухаживающим свойствам, часто можно найти в составе косметических средств для кожи (увлажнителей, лосьонов, кремов и пр.) и волос (шампунях, кондиционерах). Некоторые активные ингредиенты (например, витамины А, Е и К) и антиоксиданты (например, каротиноиды, ликопин и коэнзим Q10), будучи заключенными в липосомы, приобретают дополнительную физическую и химическую стабильность в водном растворе.

Нанокapsулы

Под термином нанокapsула понимают шаровидную частицу с полимерной оболочкой размером 10-1000нм. Впервые потенциал применения нанокapsул в дерматологии начали изучать в 1995 году, когда концерн L'Oréal выпустил первый косметический продукт для кожи на основе нанокapsул.

Твердые липидные наночастицы

Твердые липидные наночастицы (ТЛН) – это субмикронные частицы размером 50-1000нм, состоящие из липидов, находящихся в воде или водном растворе поверхностно-активных веществ. ТЛН активно используются в косметологии по нескольким причинам. Во-первых, они нетоксичны и полностью биоразлагаемы. Во-вторых, благодаря своему малому размеру, ТЛН хорошо проникают в кожу. Кроме того, доказано, что ТЛН обладают свойствами физического UV-фильтра, поэтому могут быть использованы для разработки эффективных солнцезащитных средств с минимальным числом побочных эффектов. Согласно результатам исследований *in vivo*, за 4 недели увлажненность кожи повышается на 31% при использовании традиционного крема с добавлением 4% ТЛН. Кроме того, твердые липидные наночастицы могут быть успешно использованы в качестве транспортного средства для парфюмерных продуктов. При включении отдушки в ТЛН парфюмерия демонстрирует более продолжительный эффект.

Нанокристаллы

Нанокристаллы – это совокупность от нескольких сотен до тысяч атомов, достигающая размеров 10-400нм и используемая для доставки плохо растворимых активных ингредиентов. Научно доказано, что, например, нанокристаллическая форма рутина в 500 раз более биоактивна, чем водорастворимый гликозид рутина. Наносуспензию 5% рутина в виде нерастворимых нанокристаллов наносили на кожу добровольцев и сравнивали по эффективности фотозащиты с 5% раствором гликозида рутина. Несмотря на в 500 раз меньшую концентрацию рутина в нанокристаллической суспензии, она продемонстрировала на 25% большую эффективность при защите кожи от ультрафиолета.

Дендримеры

Дендример – это органическая молекула с древообразной структурой диаметром 2-10нм. Дендримеры – это абсолютно новый класс макромолекулярной архитектуры и важный компонент косметических средств, направленных на решение множества проблем кожи.

Кубосомы

Кубосома - это субмикронная образованная липидами частица в непрерывной кубической фазе. Применимость кубосом в средствах персонального ухода пока является объектом научных исследований. Например, L'Oreal и Nivea пытаются использовать кубосомы в качестве стабилизаторов эмульсий типа «масло в воде» и абсорбентов загрязняющих веществ в косметике.

Ниосомы

Ниосомы - это везикулы, состоящие из водяной полости и оболочки из неионного сурфактанта в ламеллярной фазе. По сравнению с липосомами, ниосомы дешевле в производстве, являются более надежной «ловушкой» для активных ингредиентов, обладают повышенной химической стабильностью и более высокой способностью к проникновению. Ниосомы являются эффективным наружным транспортным средством для активных ингредиентов, обладают способностью продлевать их действие в эпидермисе и уменьшают их поглощение организмом. С помощью ниосом также можно добиться эффекта направленного действия активных ингредиентов.

Проникновение наночастиц в кожу

На рынке присутствует множество средств с наночастицами. В части этих средств просто используется красивое слово «нано-» для продвижения, но в некоторых действительно содержатся активные вещества, заключенные в специальные носители, для усиления их биодоступности.

И вопрос об их потенциальной опасности остается открытым.

Механизм взаимодействия наночастиц с кожей зависит от их физико-химических характеристик, вида косметического средства, в которое они входят, и состояния кожи потребителя.

В целом же наночастицы можно разделить на две группы:

растворимые и/или биodeградируемые (липосомы и наноэмульсии);
нерастворимые и/или небиodeградируемые (диоксид титана, фуллерены и квантовые точки).

Быстрое поглощение наночастиц эпидермисом происходит только при определённых этапах подготовки кожи.

Выводы

1. Наночастицы, используемые в косметике, могут быть токсичными при попадании в кровь.
2. Необходимо использовать нанокосметику только на неповрежденных кожных покровах. Результаты большинства исследований свидетельствуют о том, что при нанесении на кожу наночастицы проникают внутрь в основном трансfolликулярным путем или через поры[13].
3. Уменьшение молекулярного веса и размера транспортных систем активных

ингредиентов в косметологии усиливает биодоступность активных ингредиентов и задает новый вектор в развитии космецевтики.

4. Космецевтика все больше приближается к фармацевтике и назначать косметологические средства, использующие нанотехнологии в производстве, должен профессиональный косметолог, учитывая множество различных факторов.

5. Маркетинговые войны порой дискредитируют перспективное направление транскутанной доставки активных ингредиентов и, таким образом, врачи и пациенты должны адекватно оценивать заявленные эффекты наружных средств, не противопоставляя косметику инвазивным и малоинвазивным процедурам, а успешно дополняя их.

