

# НАНОФАРМАКОЛОГИЯ

## (Nanopharmacology)

*«К 2010 г. половина всех лекарств будет производиться с использованием нанотехнологий».*

*Национальный научный фонд США*



Разработка нового лекарства – очень длительный и дорогостоящий процесс: выпуск каждого медицинского препарата на рынок на текущий момент оценивается в среднем в 800 миллионов долларов. По статистике, проходит не менее 12 лет с момента лабораторных испытаний и патентования той или иной лекарственной формы до ее появления в аптеках, а из 5 тыс. предложенных новых лекарств лишь 5 доходят до стадии клинических испытаний, и только 1 из 5 в результате используется для широкого применения. И это в том случае, когда речь идет о традиционных лекарственных препаратах. Уже для многих очевидно, что будущее фармацевтики связано с применением высокотехнологических подходов, поэтому себестоимость исследований и риск неудачи будут только увеличиваться. Однако, как говорится, овчинка стоит выделки – создание новых препаратов, действующей основой которых являются наноструктурированные лекарственные формы, позволит добиться направленного действия лекарства, его лучшей растворимости и усвояемости организмом, а значит более быстро-

го терапевтического эффекта и уменьшения необходимой дозы таких **нанолекарств**, созданием которых занимается новая отрасль фарминдустрии – нанофармакология.

Тем не менее, в настоящий момент в традиционной медицине для устранения симптомов болезни по-прежнему применяют относительно высокие дозы лекарственных веществ, в результате чего зачастую возникают различные побочные эффекты, которые могут не только замедлить выздоровление, но и даже ухудшить состояние больного. Как же можно уменьшить дозировки препаратов и излечить заболевание нанограммовыми количествами лекарства? Дело в том, что лечить надо не организм в целом, а только больные клетки. Если научиться целенаправленно доставлять к ним лекарственные препараты, например, предварительно заключая их в инертную оболочку и только на месте позволяя ей «открыться», то даже малые дозы будут способны стимулировать процесс выздоровления. А оболочки такие уже найдены – это природные и искусственные полимерные **наноконтейнеры**. Важность доставки лекарства к очагу поражения легко понять на следующем примере. При лечении и профилактике повторного возникновения раковых опухолей применяют химиотерапию. При этом ввод противораковых препаратов осуществляют внутривенно и, следовательно, в дозах, значительно превышающих необходимые, нанося огромный вред здоровым тканям и клеткам – доставив же препарат непосредственно к скоплению раковых клеток, можно сохранить здоровье всего организма. Но как «научить» лекарства искать в организме нужные пути, распознавая больные клетки? Оказывается, об этом

природа уже отчасти позаботилась и создала некоторые ключевые элементы для умных лекарственных систем.

В природе существуют множество примеров того, как действуют крайне малые дозы веществ. Известно, что определенные виды мотыльков чувствуют запах ферромонов своего вида на расстоянии свыше двух километров, а акулы способны «уловить» один грамм крови, растворенный в 600 тысячах литров воды! То есть мотыльки и акулы (как и другие живые существа) развили сверхчувствительность к тому, что обеспечивает их выживание. Аналогичные принципы ученые пытаются использовать и в современной медицине.

Большинство читателей, наверное, слышали о гомеопатической медицине. Дозы химических веществ в гомеопатических лекарствах столь малы, что их специально приходится разбавлять в тысячи и даже десятки тысяч раз связывающими компонентами (крахмалом, например), чтобы пациент смог хотя бы увидеть таблетку. Тем не менее, если человек является сверхчувствительным к данному лекарственному препарату, то этого количества будет достаточно. Так вот, по сути, за «сверхчувствительностью» и скрывается реализация адресной доставки вводимого препарата. Ведь, как известно, появление в ор-

ганизме чужеродных молекул – антитигонов – вызывает моментальный ответ иммунной системы, который проявляется в выработывании антител – специфичных белков, способных распознать и связать антиген. Поэтому антитела могут выступать в качестве ключевых элементов большинства нанолечений, своеобразными «ищейками» очагов болезни на клеточном уровне.

Итак, «Уменьшение дозировки» и «Направленность действия» – вот основные лозунги, под которыми нанофармакология должна уверенно шагать в будущее. Снижение дозировки применяемых лекарственных средств в некоторых случаях позволит использовать высокоэффективные препараты, применение которых для лечения некоторых больных ограничивается из-за большого количества противопоказаний. Кроме того, в ряде случаев можно значительно снизить стоимость лечения дорогостоящими (в том числе онкологическими) препаратами, сделав его более доступным.

Будем надеяться, что развитие *нанотехнологий* и *наномедицины* в ближайшем будущем даст нам дополнительные представления о воздействии на организм сверхмалых доз вещества и откроет новые перспективы для нанофармакологии.

#### *Литература:*

1. <http://www.i-sis.org.uk/nanopharmacology.php>
2. <http://www.mednet.com/medeks/gom/teorya.htm>
3. <http://www.ipin.ru/>