

При конструировании «нанозондов» (выполняющих описанные «фантастические» функции) можно использовать 2 подхода.

1. По принципу действия «нанозонды» сильно напоминают онкогенные вирусы, не разрушающие клетку и приводящие к изменению ее свойств. Путем генной инженерии в перспективе возможно создание таких типов вирусов, которые будут направлено менять структуру и метаболизм клеток, не нанося при этом вреда организму. При этом кибернетические устройства придется внедрять в организм отдельно.

2. Более фантастичный вариант - создание полностью искусственных «нанозондов», представляющих собой наноэлектромеханические устройства и средства их доставки.

В обоих случаях важно соблюдать некоторые общие принципы при конструкции «нанозондов»:

- 1) В структуре «нанозонда» должны присутствовать компоненты, обеспечивающие его проникновение внутрь клетки (модифицировать структуру и метаболизм клетки извне не получится). Средством доставки может служить липосома, несущая рецепторы, узнающие клетки, на которые направлена активность данного зонда – это обеспечит специфичность взаимодействия. Возможны и другие варианты.
- 2) Нанозонды должны быть иммунонейтральны – состоять из специальных материалов, не вызывающих иммунного ответа организма.
- 3) «Нанозонды» должны обладать самовоспроизводимостью, и, следовательно, состоять из органических веществ, синтезируемых в клетке, или должны быть способны многократно взаимодействовать с клетками и быть достаточно долгоживущими, или должны существовать отдельные устройства для воспроизводства «нанозондов».
- 4) По-видимому, «нанозонды» должны использовать те же источники энергии, что и живые клетки – а именно АТФ – в настоящее время имеются НЭМС, работающие на энергии АТФ, но возможны и другие источники энергии. Для модификации организма понадобится много энергии – возможно потребуется увеличение эффективности энергетических систем клетки – изменение электронтранспортной цепи митохондрий и скорости метаболизма.
- 5) Поскольку действие «нанозондов» направлено на генетический материал клетки, то необходим аппарат, способный распознавать последовательности ДНК тех генов, в которые будет внесено изменение.
- 6) Должны присутствовать системы обеспечивающие перенос генетического материала из «нанозонда» в ДНК клетки или внесение сохраняющихся при делении мутаций в последовательность ДНК (если наш нанозонд сконструирован не по принципу вируса).
- 7) При необходимости немодифицированные клетки должны удаляться путем апоптоза под действием сигнальных факторов, выделяемых модифицированными клетками.
- 8) Необходима координация изменений, производимых в организме – должны быть соответствующим образом модифицированы сигнальные системы и системы межклеточного взаимодействия: нервная и гормональная регуляция, паракринная система и локальная межклеточная сигнализация.
- 9) Для того, чтобы изменения были достаточно быстрыми необходимо ускорение катаболизма и анаболизма клеток – ускорение распада старых и построения новых компонентов клетки (белков, липидов и т.п.)
- 10) Необходимо изменение иммунной системы организма для того, чтобы не иммунный ответ не возникал на модифицированные клетки (модифицированные белки).
- 11) В случае, если нанозонды создаются на основе наноэлектромеханических устройств (не являются вирусоподобными), необходима возможность программировать их действия и осуществлять передачу сигнала извне.

Этим проблемы, встающие на пути создания функционирующих нанозондов, не ограничиваются.

Примечание. При проверке работ количество баллов зависело от числа и важности перечисленных общих принципов строения и функционирования нанозондов. Ответы, в которых описывались реально существующие объекты, к которым можно было бы отнести термин «нанозонды», получали положительные баллы в зависимости от содержания.