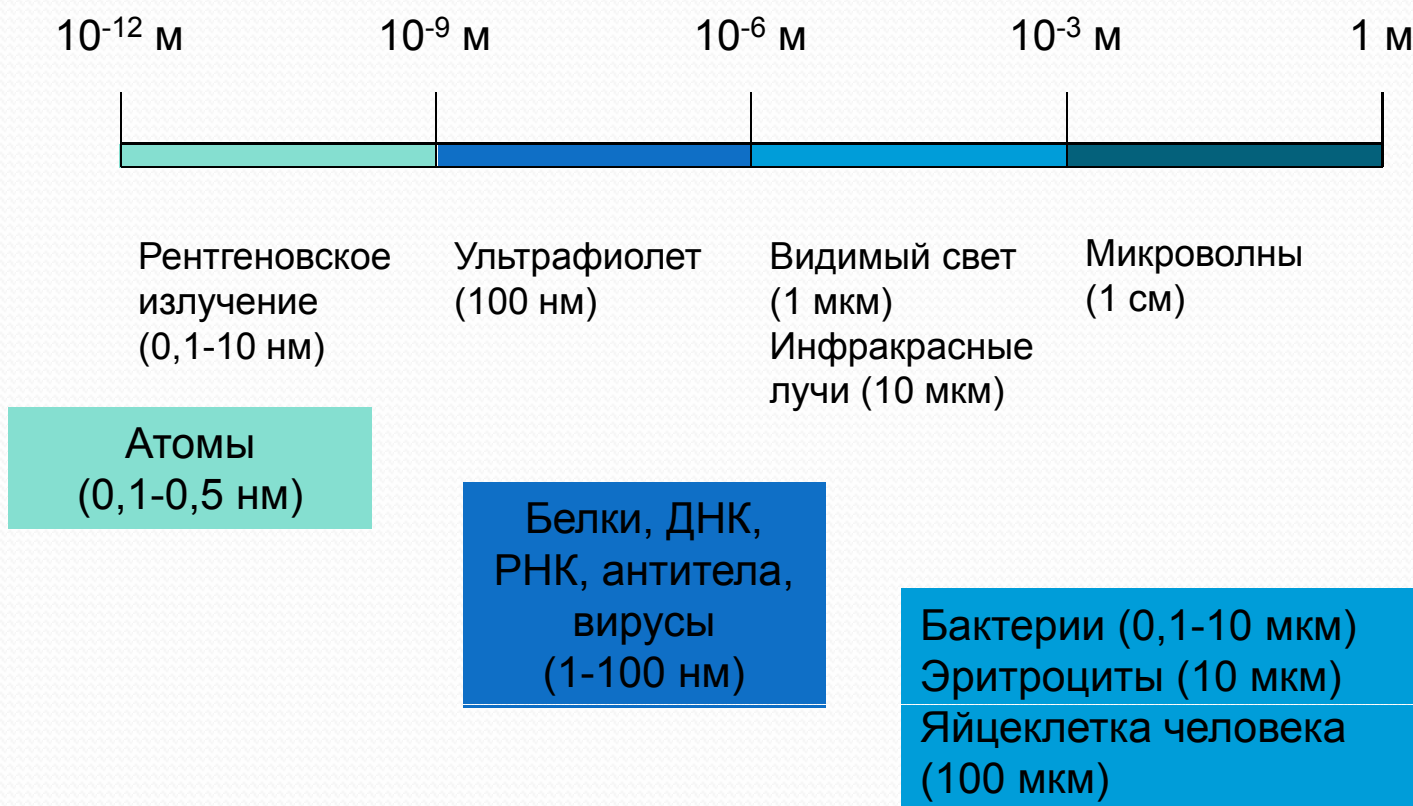


Нанотехнологии в медицине 2

Наночастицы и наноматериалы, доставка
лекарств и нанодиагностика

Что такое наномедицина?

Применение макромолекул и наночастиц для диагностики и лечения болезней, а также репарации поврежденных тканей (National Institutes of Health, USA)



Области применения наночастиц

- **Высокочувствительное определение биомаркеров**
(ДНК, белки, метаболиты)

в целях диагностики заболеваний и контроля за процессом лечения

- **Визуализация патологических процессов в организме**
с помощью селективных контрастных агентов на основе наночастиц

- **Разработка систем адресной доставки лекарственных веществ**

генов и белков в клетки и ткани с помощью наночастиц, вирусных частиц, липосом и молекулярных моторов

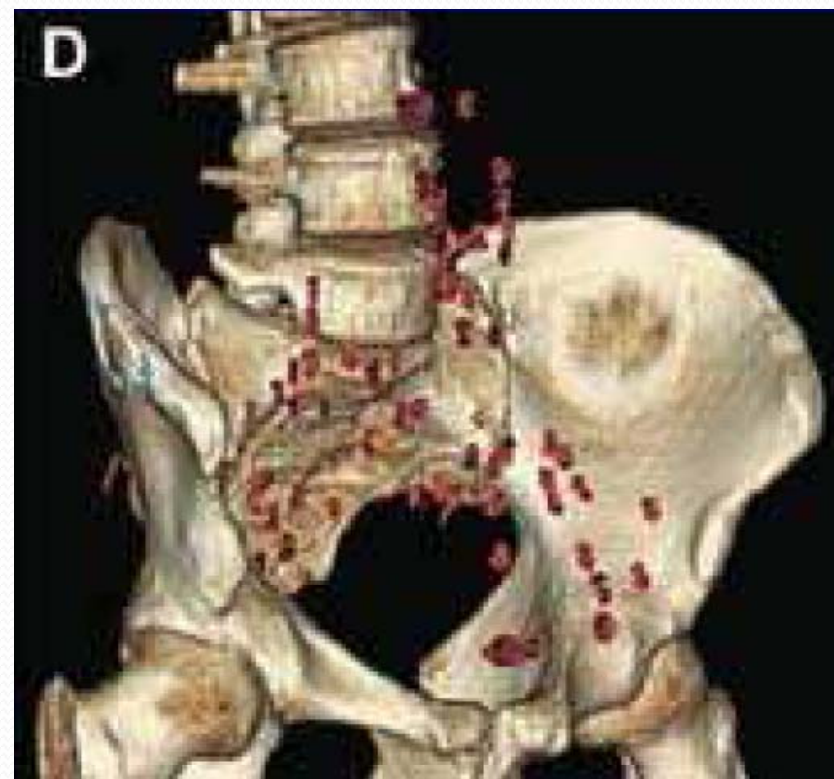
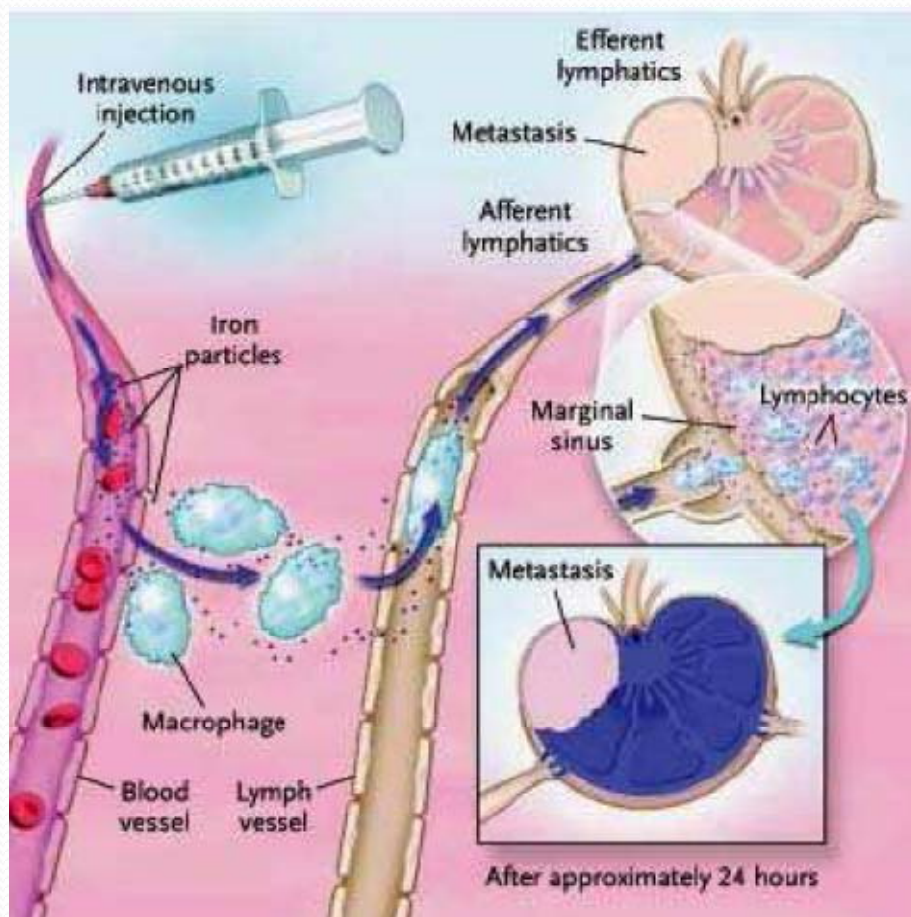
- **Создание нанороботов**

для коррекции клеточных и молекулярных дефектов в организме

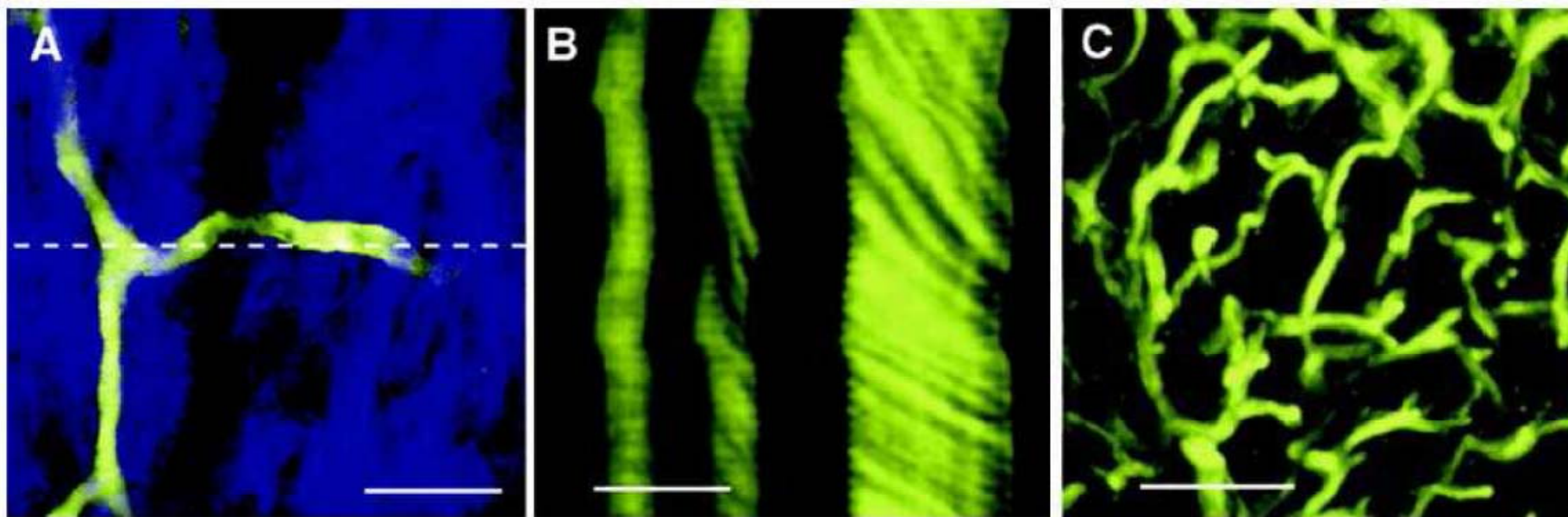
Какие наночастицы используют?

Наночастицы	Область применения	Характеристики
Квантовые точки	Флуоресцентные метки для живых клеток, рецепторов, раковых маркеров	Полупроводниковые нанокристаллы с задаваемым спектром эмиссии
Магнитные наночастицы	Определение ДНК, белков, вирусов, контрастные агенты для МРТ	Содержат суперпарамагнитное кристаллическое ядро из оксида железа
«Перешитые» наночастицы оксида железа	Определение раковых маркеров, визуализация внутричерепных опухолей	«Перешитая» поверхность наночастиц легче модифицируется антителами

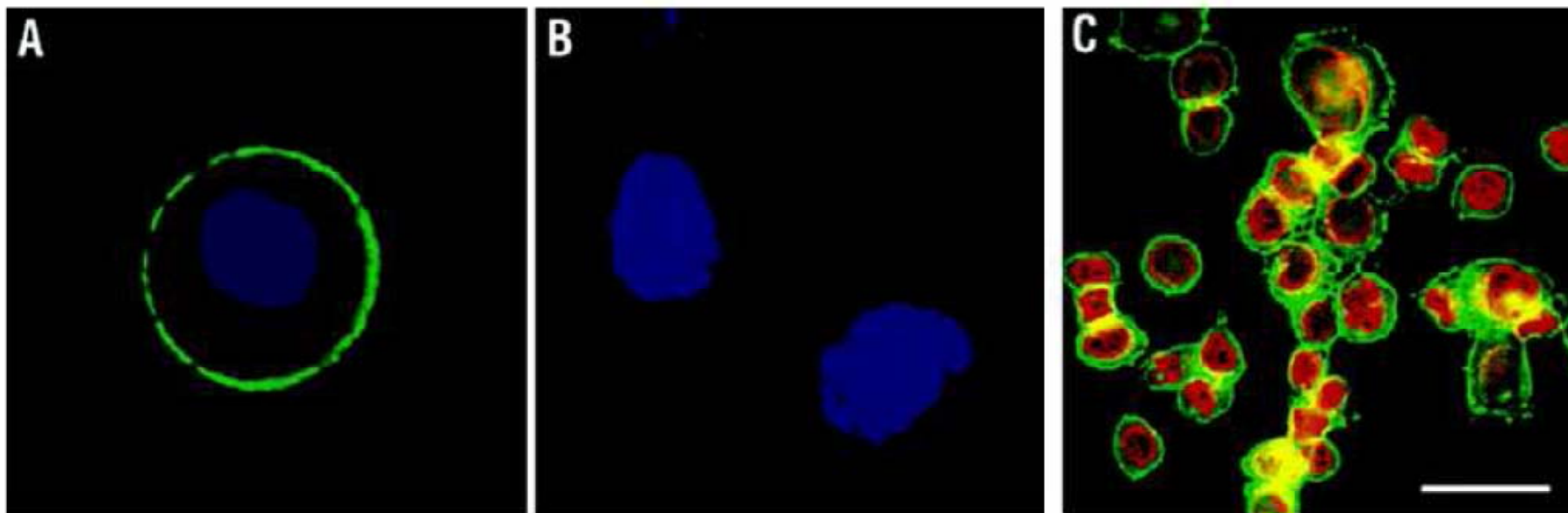
Металлические наночастиц для выявления метастазов



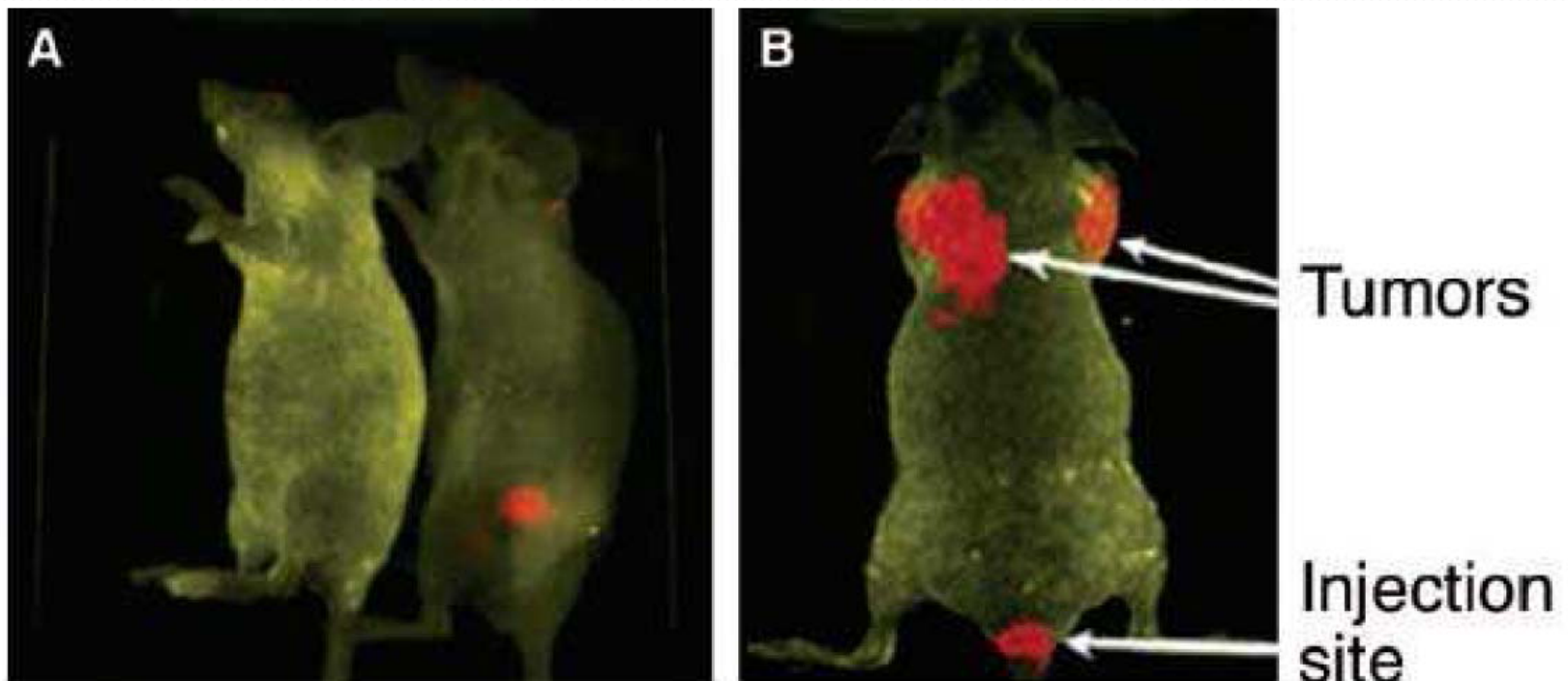
КТ – визуализация микрососудов



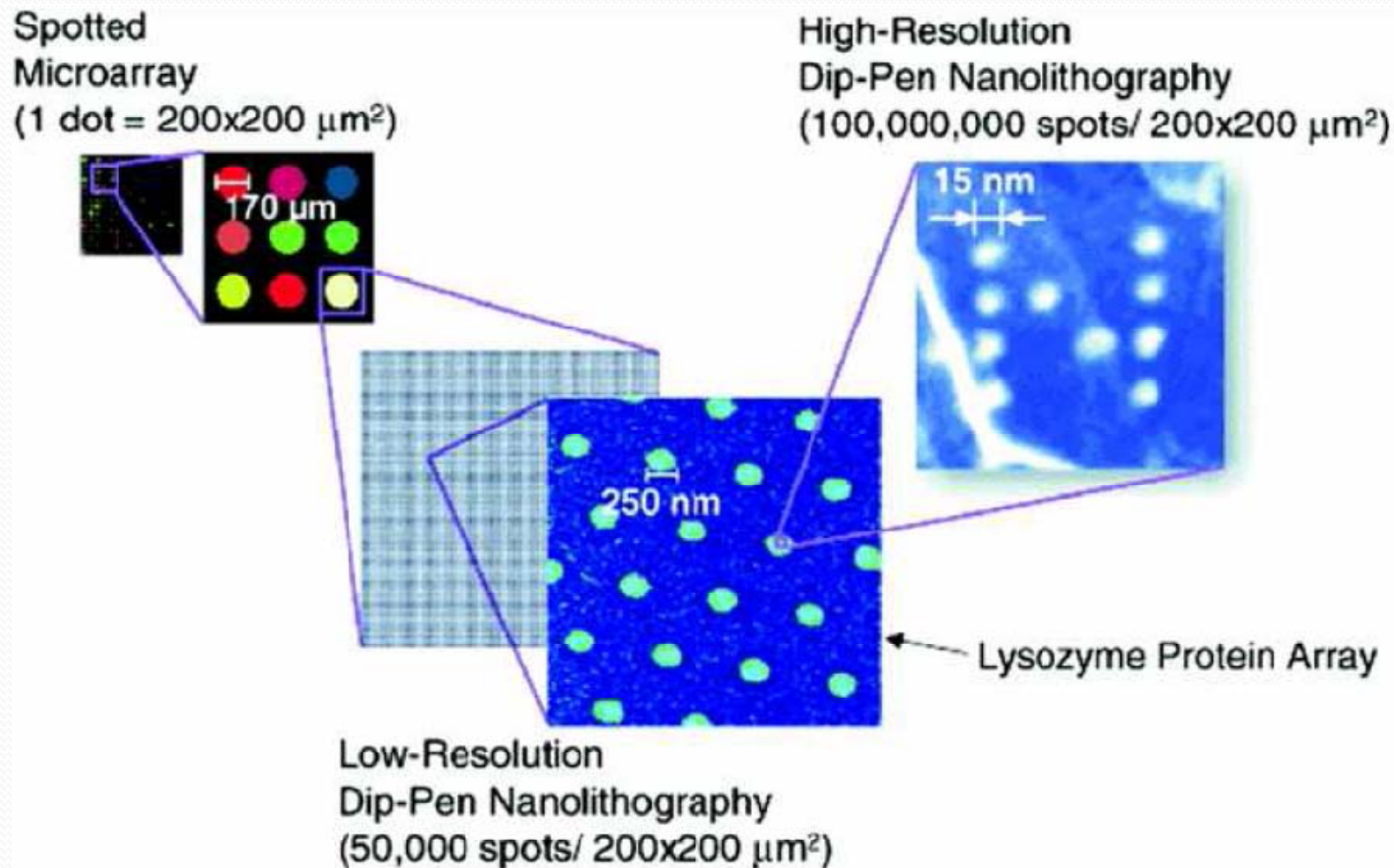
КТ – выявление раковых маркеров



КТ – выявление раковых опухолей

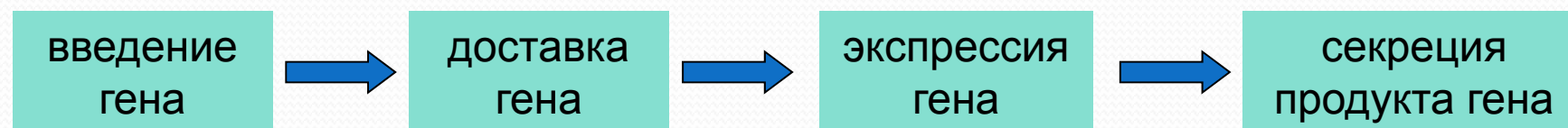


Наночипы: диагностика будущего



Генная терапия

Генная терапия – лечение болезней путем введения ДНК и РНК специфических генов в клетки организма.



Наноконтейнеры:



Наноконтейнеры: вирусные векторы и комплексы ДНК с наночастицами

Вирусные векторы

Аденовирусы (ДНК)

не может встроиться в хроматин,
НО бывает сверхповышенная чувствительность на белок вируса

Ретровирусы (РНК)

есть вероятность интеграции в геном



Генная терапия использует вирусные векторы только на критических стадиях

Pharmaceutical Research, Vol. 21, No. 9, September 2004 (© 2004)

Polyelectrolyte Nanoparticles Mediate Vascular Gene Delivery

Sergey Zaitsev,^{1,2} Régis Cartier,¹ Oleg Vyborov,³
Gleb Sukhorukov,⁴ Bernd-Reiner Paulke,⁵
Annekathrin Haberland,^{1,6}
Yelena Parfyonova,³ Vsevolod Tkachuk,³ and
Michael Böttger^{1,7}

плазмида ДНК + поликатион



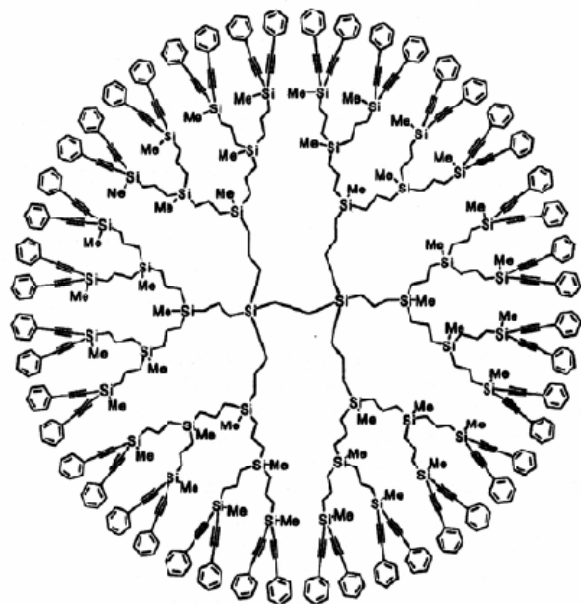
комплекс ДНК/поликатион



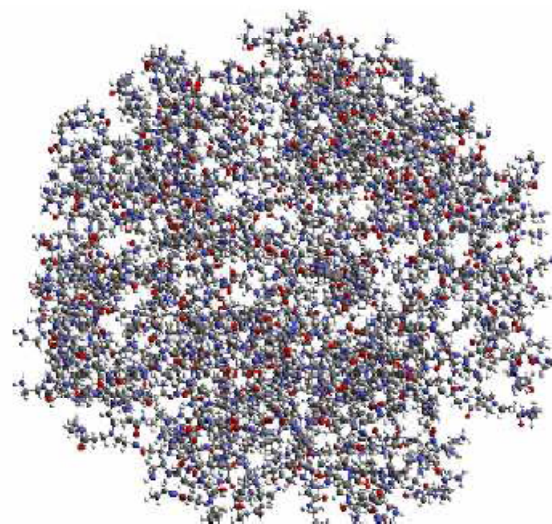
+ полианион

комплекс ДНК/поликатион/полианион

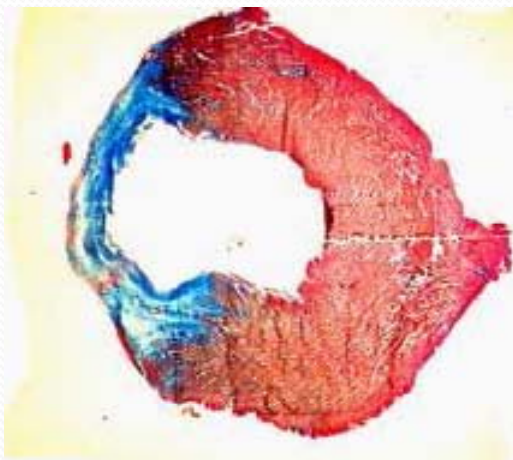
Наноконтейнеры: дендримеры



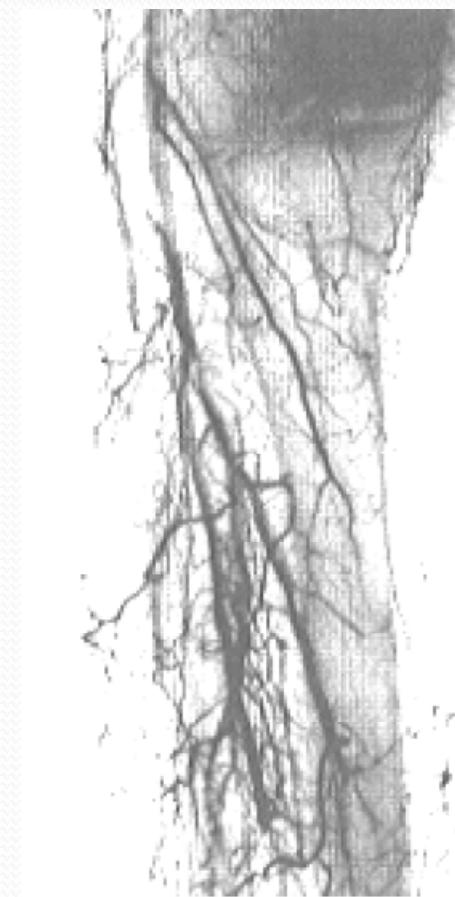
- Предсказуемые, контролируемые и воспроизводимые размеры и структура.
- Высокая плотность поверхностных терминальных групп.
- Наличие каналов и пор для капсулирования и иммобилизации физиологически активных host-молекул.



Применение генной терапии

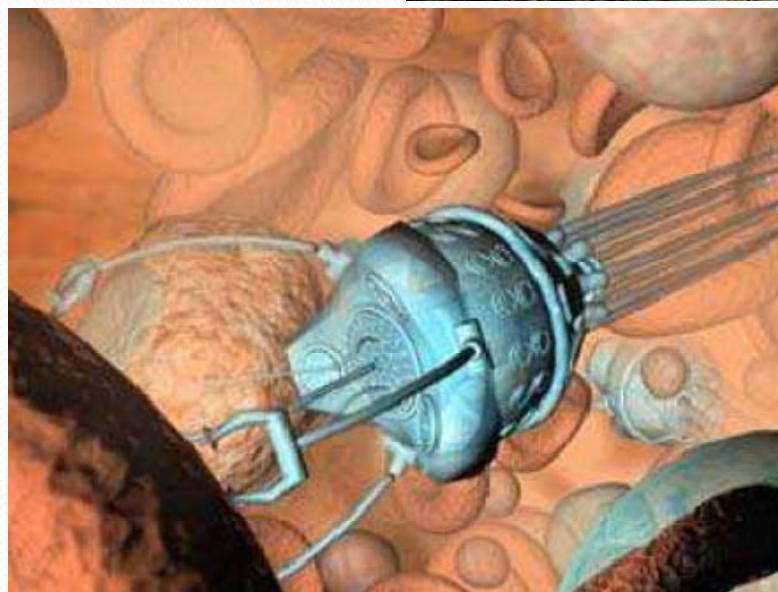
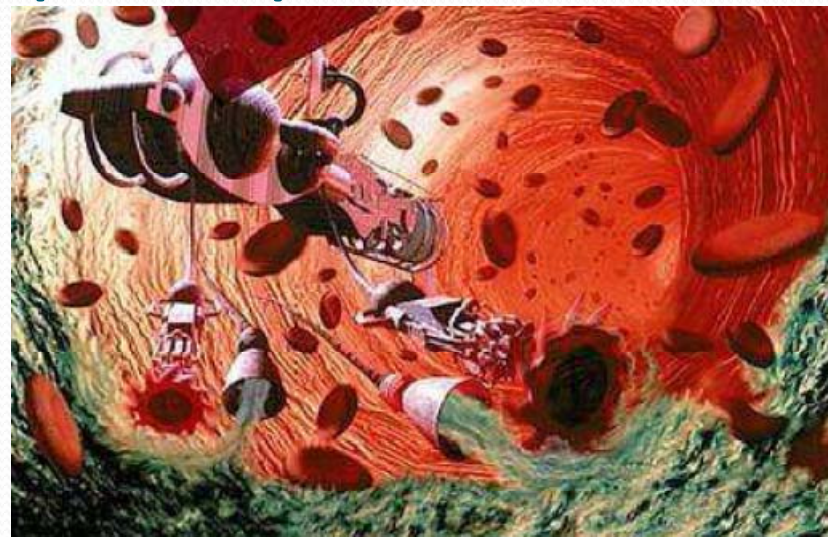
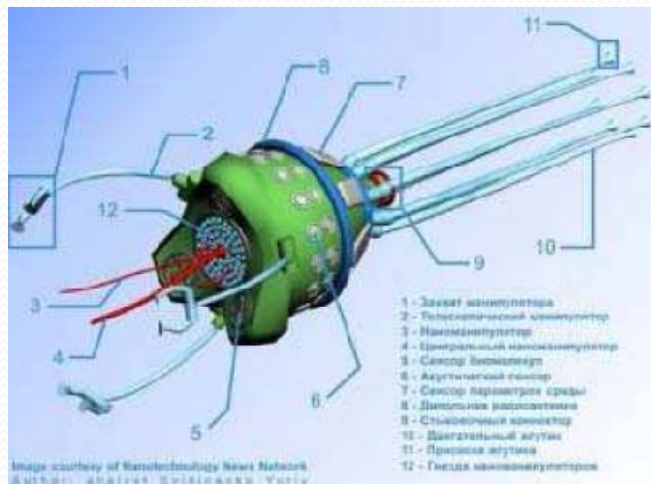


Уменьшение размера инфаркта

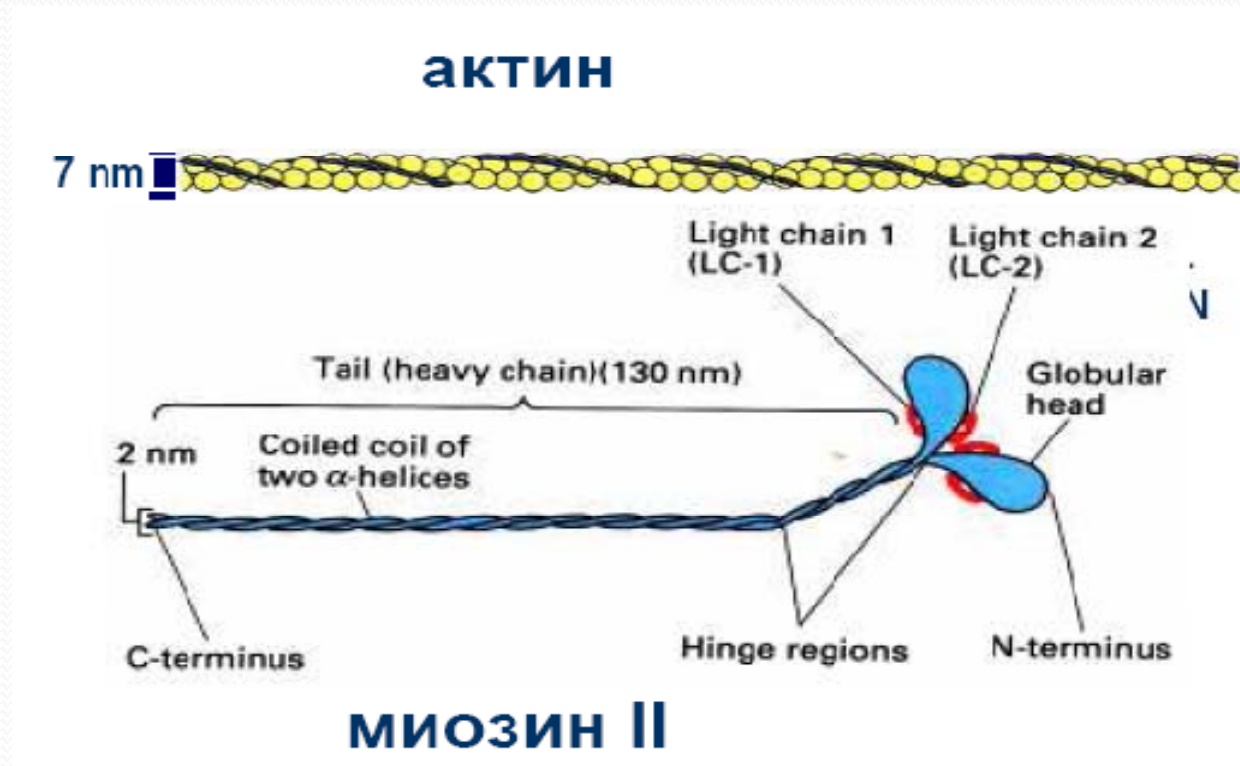


Лечение трофических язв:
рост эндотелия

Нанороботы: миф или реальность?



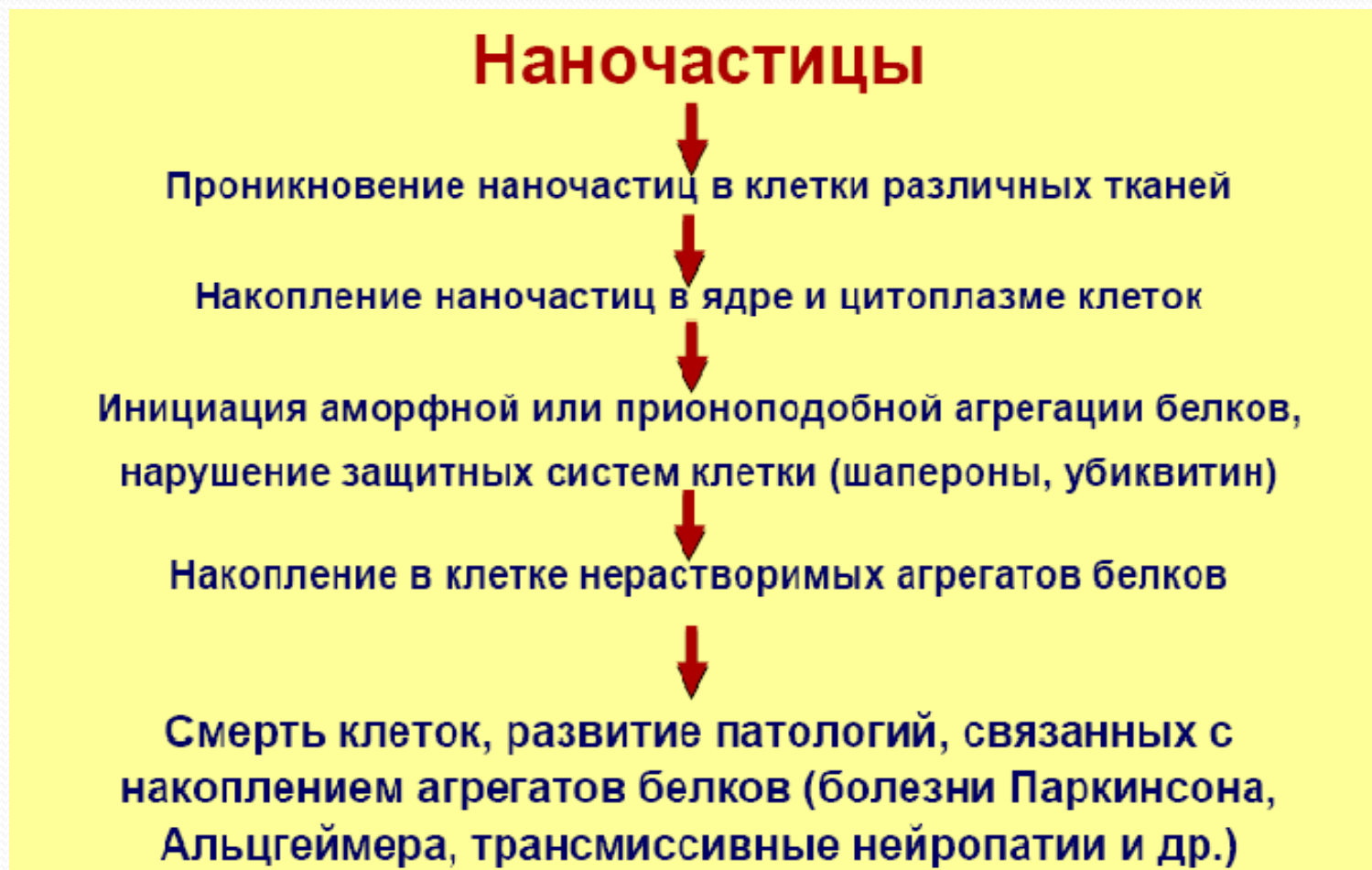
Реальность: молекулярные моторы



Основные характеристики:

- наноразмеры: 50-100 нм
- КПД: более 80%
- универсальное и возобновляемое клеточное топливо: АТФ
- небольшое производство тепла

Наночастицы и развитие патологий



«Все в мире есть яд, и лишь только доза делает вещество безопасным».
Парацельс