

# ПРЕДВИДЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ

Иосиф Рабкин

*О, мир невидимый, – тебя узрим.  
О, мир неведомый, – тебя узнаем.  
Непостижимое, – тебя определим.  
Френсис Томпсон*

Что такое предвидеть? Это значит – предусмотреть, предугадать, рассчитать наперёд. Честно говоря, гадать – дело неблагодарное, и так развелось много прорицателей, ясновидящих. Человек ко времени всегда относился враждебно. Надо научиться смотреть на прошлое и настоящее с высоты целей будущего.

Может ли учёный предвидеть?

Предвидеть может далеко не каждый учёный. Только профессионал, обладающий многолетним опытом, способен предсказать перспективы именно в своей области науки. Умение правильно предвидеть и мечтать есть самое главное умение учёного. Многие открытия в науке делаются благодаря мечтам. Для того чтобы предвидеть, надо обладать интуитивным прозрением, предчувствием тенденций развития в своей профессии, надо даже уметь фантазировать. Учёному необходимо интегрировать, синтезировать научные факты, приводящие к сближению различных научных дисциплин.

Любое открытие начинается с мечты, затем появляется желание осуществить эту мечту, проводится анализ фактического материала, и потом необходимо действие, которое заканчивается воплощением мечты. Глубоко убеждён, что учёный, умеющий мечтать и перспективно мыслить о науке, в известной мере формирует её.

Шестидесятилетний опыт практической работы врача, педагога и учёного-исследователя – терапевта, хирурга, рентгенодиагноста и рентгенохирурга – даёт мне возможность представить ближайшие перспективы в диагностике и лечении.

Тенденции и перспективы развития диагностики:

1 – точная анатомическая локализация патологии, 2 – прецизионный диагноз на клеточном уровне, 3 – определение функциональных нарушений, 4 – установление степени компенсаторных возможностей организма.

Тенденции и перспективы лечения:

1 – не симптоматическое, а сочетание локального и системного (организма в целом),  
2 – персональное, индивидуальное, 3 – органосохраняющее, 4 – малотравматичное,  
5 – точное (адресное), 6 – на молекулярном уровне.

Учитывая эти тенденции, можно представить следующие перспективы в области диагностики и лечения.

## **Создание навигационных диагностических систем**

Автоматизированный анализ диагностических тестов, основанных преимущественно на исследовании цифровых кодов, путём программных исследований – один из путей диагностики.

Полагаю, что в перспективе любой диагностический аппарат, включая ЭКГ, фонокардиограф, эхокардиограф, обычный рентгеновский аппарат, компьютерный томограф, ядерно-магнитный резонанс и др. должны быть оснащены навигационной системой. С её помощью можно будет осуществить прецизионный поиск патологии, облегчить процесс визуального нахождения заболевания, вне зависимости от опыта и умения врача. Навигационная система позволит стандартизировать не только диагностический процесс, но и проведение локальных оперативных малоинвазивных вмешательств [4]. Подобно путеводителю в новых автомашинах, навигационная система в

диагностике и лечении позволит врачу правильно следовать, как бы ориентируясь по карте, к патологическому участку. Новая технология преследует основную цель – снижение количества диагностических ошибок, которые вызывают удивление.

Так, согласно данным Американской Академии Медицинских Наук, 70% медицинских ошибок можно предотвратить, 6% ошибок нуждаются в дифференциальной диагностике, а 24% предотвратить невозможно на сегодняшний день [2]. Связано это, прежде всего, с тем, что, с одной стороны, получение изображения осуществляется с помощью сложной электронной, цифровой и компьютерной аппаратуры, а трактовка этих объективных данных производится врачом с позиций субъективной оценки. Иначе, в современной диагностике завышена роль визуализации врача и его субъективной трактовки изображений. В сложной цепи диагностики на основном, заключительном этапе включается «человеческий фактор» с его ограниченными возможностями визуального восприятия, порой – перегрузкой зрительного рецепторного анализатора в результате усталости врача и пр.[1]. Для исключения этого несоответствия и необходимо создание и внедрение в практику навигационных систем.

Не знаю технического решения создания такой аппаратуры. Но думается, что использование денситометрических (плотность) датчиков с метрическим их показателем, а также других абсорбционных (поглощающих), спектроскопических и пр. методик позволит улучшить и упростить нахождение патологии, сократить время поиска, найти новые пути их использования с учетом, что процесс автоматизированного поиска необходим не только для медицинских целей, а в широкой практике.

### **Компьютерное моделирование**

Компьютерное моделирование – один из эффективных методов изучения сложных систем. Логичность и формализованность компьютерных моделей позволяет выявлять основные формы, определяющие свойства изучаемого объекта-оригинала.

Построение компьютерной модели базируется на абстрагировании от конкретной природы явлений или изучаемого объекта - оригинала и состоит из 2-х этапов: сначала создание качественной, а затем количественной модели. Компьютерное моделирование заключается в проведении серии вычислений на компьютере, целью которых является анализ, интерпретация и сопоставление результатов моделирования с реальным поведением изучаемого объекта.

Методами компьютерного моделирования пользуются специалисты практически всех отраслей и областей науки и техники, в том числе и медицины.

С помощью компьютерного моделирования можно уточнить структуру опухоли, наличие микрокальцинатов (обызвествлений) в молочной железе, отличить их злокачественную или доброкачественную природу. Компьютерное моделирование позволяет изучить рост оторвавшегося тромба и другие нарушения кровообращения.

В шутку говорят, что компьютер не заменит человека до тех пор, пока не научится смеяться над шутками босса и сваливать свои собственные ошибки на ошибки соседнего компьютера. Глубоко убежден, что возможности компьютерной диагностики вообще и компьютерного моделирования в частности в медицине безграничны.

### **Робототехника**

Высокие технологии из нереального прошлого постепенно переходят в реальное настоящее. Думается, что робототехника в медицинской диагностике и лечении сможет сделать то, чего не может делать врач, если учесть, что к роботу надо относиться не как к конкуренту, а как к партнёру.

Прежде всего, робототехника в обработке медицинских изображений таит в себе много преимуществ. Робототехнику возможно в перспективе использовать для улучшения

визуализации анатомических и функциональных изменений при получении их с помощью компьютерной томографии, ядерно-магнитного резонанса и пр. Полагаю, что эта технология позволит получить количественные и качественные параметры, гистологическую структуру опухоли, анализ функциональных изменений в сердечно - сосудистой системе.

С помощью робототехники можно будет минимизировать малотравматичные рентгено-хирургические вмешательства. В частности, робототехника позволит провести прицельную биопсию под контролем компьютерной томографии, тем самым достигнуть максимально точной диагностики и предотвратить осложнения (прободение, кровотечение и пр.).

Посредством робототехники можно будет прецизионно имплантировать стент, ввести стволовые клетки в сосуды мозга, коронарные и другие мелкие сосуды.

Робототехника позволит с исключительной точностью провести стереотаксические нейро - радиологические вмешательства на мозге с помощью тонкоигольных инструментов.

В перспективе робототехника позволит врачу - рентгенохирургу дистанционно за пределами рентгенооперационной проводить интервенционные вмешательства, вне сферы рентгеновского облучения.

Мне пришлось в течение многих лет проводить многочасовые рентгенохирургические операции, находясь в сфере проникающего излучения. Возможность использования управляемых катетеров и дистанционное манипулирование ими позволит исключить воздействие рентгеновского облучения на врача и медицинский персонал в целом.

### **Телемедицина**

Телемедицина – это использование телекоммуникационных средств, с целью адресной передачи медицинских изображений на расстояние. С помощью телемедицины возможно осуществить консультации специалистов, находящихся в других городах и странах. Проводить обучение на расстоянии, делать хирургические операции, пользуясь советами более опытных специалистов. Устраивать научные селекторные телеконференции. В ближайшее время ожидается возможность передачи медицинских изображений, к примеру, грудной клетки, непосредственно на мобильный телефон больному и пр.

Известен один анекдотичный случай, происшедший с Вильгельмом Рентгеном, который не был лишён чувства юмора. Однажды он получил письмо, автор которого просил выслать ему «несколько рентгеновских лучей» и инструкцию, как ими пользоваться. В прошлом он был ранен револьверной пулей, но для поездки к Рентгену у него, видите ли, не было времени. Рентген ответил так: «К сожалению, в настоящее время у меня нет X- лучей. К тому же пересылка их – дело очень сложное. Поступим проще: пришлите мне вашу грудную клетку». Эта шутка, высказанная 115 лет тому назад великим Рентгеном, в ближайшее время будет осуществлена в жизни [3].

### **Нанотехнологии в медицине**

Впервые термин «нанотехнология» предложил японский учёный Нариро Танигучи (*Nario Taniguchi*) в 1974 г. Прошло ещё 20 лет, прежде чем термин был введён в широкую научную практику. Нанотехнологии – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки. Сегодня нанотехнологии являются одной из наиболее интенсивно развивающихся областей науки в самых различных разделах, в том числе медицине и фармации.

Под термином «нанотехнологии» в медицине понимается применение наночастиц в диагностике, лечении, мониторинге, создании новых материалов [5].

В медицине выделяют несколько областей применения нанотехнологий:

1 – доставка активных лекарственных веществ, 2 – новые методы лечения таких распространённых заболеваний, как рак, диабет, Альцгеймер на нанометровом уровне, 3 – медицинские импланты, 4 – молекулярная хирургия, 5 – решение проблемы старения на уровне наноструктур ДНК, РНК и пр.

Наноматериалами являются: углеродные нанотрубки, наночастицы, фуллерены. Размер частиц составляет от 1 до 100 нм (нанометр).

Особый интерес представляют исследования с помощью наночастиц как маркеров для распознавания опухолей. В эксперименте уже доказано, что использование наночастиц оксида железа как метчиков - маркеров способствует визуализации мелких опухолей мозга, молочной железы, печени и пр.

Известно, что по вновь образованным кровеносным сосудам (ангиогенез) можно судить о росте и метастазировании злокачественной опухоли. Точное выявление и количественная оценка роста кровеносных сосудов с помощью наноразмерных контрастных агентов – это новое и перспективное направление в онкологии.

С целью повышения разрешающей возможности магнитно-резонансной томографии большое значение приобретут новые разработки с применением наноразмерных металлических каркасных структур.

Особый интерес представляет сочетание нанотехнологии и стволовых клеток, которые способны разрушать атеросклеротические массы и омолаживать артерии. Недавно (2010 г.) на сессии *American Heart Association* был представлен доклад «Концептуальный и технологический успех в лечении кардиоваскулярных заболеваний». Исследования показали, что наночастицы величиной 80 нанометров, введённые в сосуды сердца вместе со взрослыми стволовыми клетками после подогрева с помощью освещения лазером, сжигают атеросклеротические массы [6].

Этот комбинационный подход к наночастицам и стволовым клеткам является многообещающим. Достаточно сказать, что с помощью такого метода в течение одного дня можно разрушить атеросклеротические массы и восстановить кровоток в артерии. Эта новая технология подобна ангиопластике (расширению сосуда с помощью баллона) и может быть основой для разрушения атеросклеротических масс и реканализации кровеносного сосуда.

Учёными из Массачусетского Технологического Института и Гарвардского Университета Омидом Фарахзадом (*Omid Farokhzad*) и Робертом Лангером (*Robert Langer*), *Associate professors Harvard Medical School*, описано сочетание наночастиц и стволовых клеток, названное нанобуром.

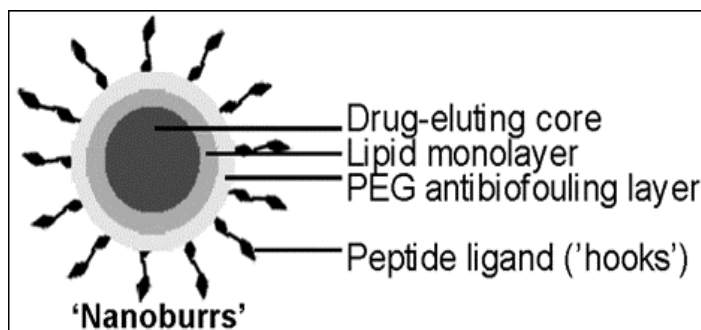


Рис. 1. Схема нанобура

Такой нанобур в центре содержит ядро, несущее лекарство, затем имеется слой жирового пласта и антибиологическое покрытие. На наружной стенке имеются белковые крючки, с помощью которых нанобур цепляется за стенку сосуда, а выделяемое лекарственное вещество разрушает атеросклеротические наслоения [6].

Кроме разрушения атеросклеротических масс с помощью нанобура, будет обеспечено предотвращение роста шрамов, рубцовой ткани, можно будет препятствовать тромбозу сосудов. Эти экспериментальные исследования обнадеживают, прежде всего, возможностью лечения атеросклероза сосудов – многовековой мечты врачей.

Прогнозируемый срок внедрения в медицинскую практику приведённых нанотехнологий – первая половина XXI века. Мне думается, судя по экспериментальным исследованиям, срок внедрения этих изобретений может быть ускорен, учитывая актуальность проблемы и условия инвестирования такого рода открытий.

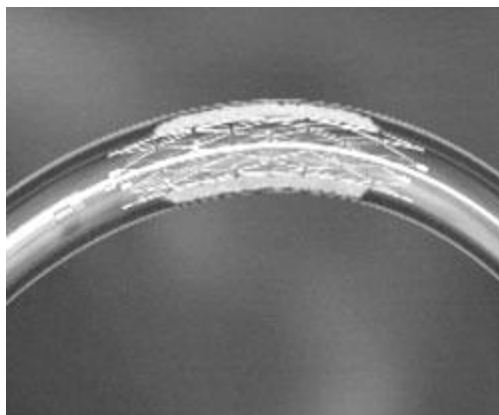


Рис. 2. Стент в сосуде, сверху покрытый нанобуром

В масштабе статьи невозможно описать те трудности, которые препятствуют внедрению инновационных технологий. Кратко, они связаны: 1 – с экономическим спадом, 2 – реформой здравоохранения и 3 – регулирующими законами в Америке.

В своё время Гёте “услышал” слова Мефистофеля и привёл их в «Фаусте». Они содержат большую долю правды и сейчас:

« У нас ведь все к чудесному стремятся,  
Глядят во все глаза и жаждут удивляться».

### **Заключение**

Применение науки в обыденной жизни весьма сомнительно, до тех пор пока её достижения не реализованы в форме технологии. Убеждён, что сочетание новых технологий и клинической мысли врача сулит в недалеком будущем оптимистический прогноз в диагностике и лечении.

Учёный должен иметь ближайшие и дальние замыслы, на основании которых и прогнозировать перспективу развития науки, иначе жить ему неинтересно.

### **Источники**

1. И. Е. Рабкин. Мысль о больном. Бостон, 2006.
2. И. Е. Рабкин. Можно ли избежать врачебных ошибок. Сборник «Второе Дыхание». Бостон: MCRSS, 2007, с.83-92.

3. Ronald Eisenberg. Radiology. An Illustrated History. Mosby Year Book, 1992.
4. B/J Wood et al. Navigation System for Ablation. Journal of Vascular and interventional Radiology, 2010, N 85, V 21.
5. Nanotech Report 2004 – Lux Research/ New York, 2004.
6. [HTTP/nextbiqfuture.com/2010/07 Nanoparticles – and-stem- cells –reduced.html](http://nextbiqfuture.com/2010/07/Nanoparticles-and-stem-cells-reduced.html).