




## ОПЫТНЫМ ПУТЕМ

Кто из представителей живой природы всегда служил для человека объектом первостепенного научного интереса? Нет, это не белая мышь — вечный мученик научного прогресса, и не человекообразные обезьяны, и даже не коты. Конечно, это сам человек. Что может быть увлекательнее, чем заглянуть внутрь себя — причем в прямом смысле слова? От Гиппократов до Сеченова, от простейших хирургических инструментов до нанотехнологий — нам всегда было интересно устройство собственного организма. Тем более что результат таких исследований помогает изменить жизнь к лучшему!

 Екатерина Ларина

**НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕЙ ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ОСНОВНЫМ** поводом «покопаться в себе» была болезнь — с одной стороны, один из главных страхов, связанных со смертью, с другой — возможность удовлетворить наконец любопытство: что же происходит под тонким слоем кожи? Еще до нашей эры в Древнем Египте и Индии существовали объемные трактаты с описанием терапевтических средств и даже хирургических инструментов и операций, ученые исследовали человеческое тело и его возможности. Но счет спасенных одним открытием жизней пошел на миллионы в эпоху Просвещения, а предпосылки для этого были заложены учеными Ренессанса.

### ПЕРВЫЕ ШАГИ

В 1543 году нидерландский врач Андреас Везалий опубликовал анатомический атлас «О строении человеческого тела в семи книгах», в котором

исправил ошибки римлянина Клавдия Галена, полагавшего, в частности, что центром кровеносной системы человека является печень, а не сердце. Везалий был намного более точен благодаря тому, что препарировал трупы, чтобы подтвердить свои догадки. Этот труд помог перевернуть страницу в истории европейской медицины – наконец представления о внутреннем устройстве человека стали достаточно точными, чтобы больше лечить и меньше калечить. В то же время в Китае начали массово применять первые «прививки» против оспы (людям давали вдыхать частицы струпуев). В 1700 году доклад об этом методе был представлен в Лондоне. Прошло почти сто лет, и вакцинация от оспы – правда, в ином виде – появилась в Европе.

Вакцинация – это введение в организм препарата, в котором содержатся антитела к возбудителю инфекционной болезни, помогающие организму выработать к ней иммунитет. В 1796 году английский врач Эдвард Дженнер попытался с помощью этого метода защитить людей от натуральной оспы, заражая их гораздо менее опасным вариантом болезни – оспой коровьей. Его опыт оказался успешен, и Дженнер опубликовал результаты своих экспериментов. Спустя всего четыре года популярность вакцинации начала стремительно расти. На протяжении XIX и XX веков были разработаны вакцины для борьбы с бешенством, туберкулезом, холерой. В результате через 200 лет после изобретения первой вакцины натуральную оспу удалось стереть с лица земли. Сегодня с помощью вакцинации человек справляется даже с некоторыми видами рака.

## БЕЗ СОЗНАНИЯ

До середины XIX века хирурги в качестве анестезии использовали в основном крепкие алкогольные напитки, а многие пациенты даже отказывались от операций, предпочитая смерть чрезвычайно болезненным процедурам. Все изменилось благодаря американскому хирургу-стоматологу Уильяму Мортону. Его коллеги в качестве анестезии пробовали использовать закись азота («веселящий газ») – с переменным успехом. Мортон же решил применять эфир – и начал с домашних питомцев жены: ходили слухи, что он усыплял всех, от золотой рыбки до собаки, а после перешел к экспериментам на себе – однажды любящая супруга застала его на диване в полубессознательном состоянии и очень



1

испугалась. Затем случай привел к нему пациента с острой зубной болью, который впоследствии охотно делился со всеми воспоминаниями о том, как он уснул, понюхав платок, ничего не чувствовал, а очнувшись, обнаружил больной зуб на полу. После этого опыта Мортон решился и в октябре 1846 года с коллегой Джоном Уорреном провел операцию по удалению поднижнечелюстной опухоли в больнице Массачусетса. Пациент находился под наркозом и боли не ощущал. Позднее эфир, у которого были выявлены серьезные побочные эффекты в виде тахикардии и аритмии, сменился хлороформом, тоже оказавшимся весьма опасным, а затем в течение примерно 150 лет постоянно разрабатывались новые, все более безопасные виды наркоза, что позволило проводить безболезненные операции, снизив риск осложнений от анестезии до минимума.

Пока Мортон и его коллеги распространяли новость об обезболивании, по другую сторону Атлантики происходили еще более значительные события – француз Луи Пастер начал опыты, впоследствии позволившие ему прийти к выводу, что болезни не самозараждаются в воздухе, а начинаются с организмов, которые невозможно увидеть невооруженным глазом. До него медики уже работали в том же направлении. Венгерский акушер Игнац Земмельвейс, практиковавший в Вене, заметил, что родильная горячка



2

1. ЭДВАРД ДЖЕННЕР ПОМОГ МНОГИМ ЛЮДЯМ НАВСЕГДА ИЗБАВИТЬСЯ ОТ СТРАХА УМЕРЕТЬ ОТ ОСПЫ

2. АНДРЕАС ВЕЗАЛИЙ ТЩАТЕЛЬНО ИЗУЧИЛ ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА И ОПИСАЛ ЕГО В СЕМИ ТОМАХ



1

(вызывавшая немало смертей) чаще случается у пациенток, к которым врачи приходят сразу после вскрытия трупов в морге. Он предложил мыть руки перед осмотром каждой пациентки, но коллеги отнеслись к нему враждебно. А врач Джон Сноу (в отличие от своего фантастического тезки из «Игры престолов», он знал многое) настоял на закрытии одной из водоразборных колонок Лондона, через которую, согласно его совершенно правильному предположению, распространялась холера. Но эти случаи некоторое время оставались незамеченными и неочеченными. И вот на сцену вышел Пастер.

Луи Пастер изучал процесс брожения, связанный с получением вина, и пришел к выводу, что преобразование дрожжей происходит не просто химическим, а биохимическим путем — то есть в нем участвуют какие-то микроорганизмы. Ученый выяснил, что при нагревании эти микроорганизмы умирают и что точно такая же микрожизнь становится причиной многих болезней. Они не возникают из воздуха, доказал Пастер, просто человеческий глаз не видит их возбудителей. Благодаря этой концепции наконец стало возможно предотвращать и сдерживать эпидемии, вызывавшие тысячи смертей каждый год, — дизентерии и тифа. А шотландский хирург Джозеф Листер смог сделать то, что не удалось Земмельвейсу, — внедрить санитарные нормы в больнице.



3

БЛАГОДАРИ УИЛЬЯМУ МОРТОНУ (1) И ЕГО УСПЕШНЫМ ОПЫТАМ ПРИМЕНЕНИЯ НАРКОЗА С ПОМОЩЬЮ ИНГАЛЯТОРА С ДИЭТИЛОВЫМ ЭФИРОМ (3) МЫ МОЖЕМ НЕ БОЯТЬСЯ ОПЕРАЦИЙ (ПОЧТИ)

У ЛУИ ПАСТЕРА (2) БЫЛО НЕСКОЛЬКО ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ — ВИДИМО, ИДЕЯ О МИКРОБАХ ВИТАЛА В ВОЗДУХЕ

НАСМЕШКИ КОЛЛЕГ НЕ ПОМЕШАЛИ ДЖОЗЕФУ ЛИСТЕРУ (4) НАСТОЙЧИВО ВВОДИТЬ НОВЫЕ ПРАВИЛА БОЛЬНИЧНОЙ ГИГИЕНЫ



2



4

Листер работал в то время, когда большинство его коллег считали своеобразным знаком профессии щеголять невымытыми руками и окровавленными костюмами, переходя из одной операционной в другую. Шотландский врач, знакомый с работой Пастера, связал отсутствие санитарии и появление «больничной лихорадки» — от этого «загадочного» заболевания пациенты часто умирали даже после успешных операций. Джозеф Листер уже в 1870-х менял перчатки и хирургические костюмы, тщательно мыл руки после каждого пациента. Он также стерилизовал хирургические инструменты и даже операционные — брызгал в помещениях карболовой кислотой. Над ним смеялись — но лишь до тех пор, пока количество «загадочных» смертей после его операций резко не упало.

Сегодня мы все знаем о риске заразиться бактериальной инфекцией — в том числе в больни-



5



6



7

це, — и о том, что нужно делать, чтобы этого избежать. Медицинские учреждения, не соблюдающие строгие санитарные нормы, отвечают за это по закону. А все благодаря Пастеру, его предшественникам и шотландцу, который не побоялся казаться смешным и просто делал свою работу.

В финале XIX века у человечества появилась наконец возможность заглянуть в себя — в 1895 году немецкий физик Вильгельм Конрад Рёнтген открыл гамма-лучи. И уже на следующий год в госпитале Глазго появилось первое в мире радиологическое отделение. Позднее врачи начали использовать ультразвук: в аппарате УЗИ применяются высокочастотные звуковые волны, которые создают цифровое изображение, благодаря чему медики могут выявлять отклонения в состоянии печени, желчного пузыря, почек, щитовидной железы и других органов.

В 1967 году появился аппарат компьютерной томографии (КТ): принцип его работы основан на том, что ткани организма имеют разную плотность и, соответственно, в разных объемах по-

5. ПЕРВОЕ В МИРЕ РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ОТКРЫЛОСЬ В ГЛАЗГО БОЛЕЕ СТА ЛЕТ НАЗАД

6. РЕНТГЕНОВСКИЙ СНИМОК ДЛЯ НАС — СОВЕРШЕННО ОБЫЧНОЕ ДЕЛО, И МЫ РЕДКО ВСПОМИНАЕМ О ТОМ, В ЧЕСТИ КОГО ОН НАЗВАН...

7. ...МЕЖДУ ТЕМ ВИЛЬГЕЛЬМ КОНРАД РЁНТГЕН ДАЛ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ ТАКУЮ ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗУЧИТЬ СЕБЯ, О КОТОРОЙ РАНЬШЕ НЕ СМЕЛИ И МЕЧТАТЬ

8. АППАРАТ УЗИ ПОВОЗВОЛЯЕТ НАЙТИ ОТКЛОНЕНИЯ В СОСТОЯНИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ



8

глощают рентгеновские лучи. А в 1973 году американский химик Пол Лотербур сделал первый снимок с помощью аппарата магнитно-резонансной томографии (МРТ), за что в 2003 году получил Нобелевскую премию в области медицины. В аппаратах МРТ вместо рентгеновских лучей используются магнитные волны. Метод особенно важен для диагностики опухолей, кист, поврежденных головного и спинного мозга, а также некоторых проблем с сердцем и печенью.

## РЕВУЩИЕ ДВАДЦАТЫЕ

1920-е годы запомнились медикам не джазом, ардеко и расцветом звукового кино — именно тогда было открыто мощнейшее (по крайней мере на тот момент) средство борьбы с бактериями. И этим открытием мир обязан тому факту, что его автор, британский бактериолог Александр Флеминг, был... неряхой.

В 1928 году Флеминг занимался исследованием бактерий из семейства стафилококков. Как-то сентябрьским утром он вошел в свою довольно запущенную лабораторию и заметил, что в одной из чашек Петри колония стафилококка заросла плесенью. Обычно это было поводом лишь выбросить сосуд — с грязной лабораторной посудой у Флеминга разговор был короткий. Но эта культура грибка из рода *Penicillium* оказалась особенной — все расположенные в непосредственной близости от нее колонии стафилококка умерли, а те, что были подальше, остались в живых.

Проведя несколько опытов с выделенным из плесени веществом, которое получило название



1

1. ПОЛ ЛОТЕРБУРГ ПРЕДЛОЖИЛ НЕИНВАЗИВНЫЙ СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ БЕЗ УЧАСТИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ...

2. ...С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

3, 4. ЕСЛИ БЫ АЛЕКСАНДР ФЛЕМИНГ ДЕРЖАЛ ЧАШКИ ПЕТРИ В ЧИСТОТЕ, КТО ЗНАЕТ, НАСКОЛЬКО БЫ ОТОДВИНУЛОСЬ ОТКРЫТИЕ АНТИБИОТИКОВ



2

«пенициллин», Флеминг выяснил, что оно убивает многие виды бактерий, в том числе те, которые вызывают скарлатину, менингит, дифтерию, бактериальную пневмонию. Однако пенициллин оказался нестойким, капризным в хранении, его было сложно синтезировать в больших объемах — эту задачу решили спустя почти десять лет исследователи из Оксфорда, австралиец Говард Флори и беженец из нацистской Германии Эрнст Чейн. Промышленное производство удалось наладить в США в 1943 году, в результате антибиотик активно использовался уже во время Второй мировой войны. В СССР первый антибиотик синтезировала на год раньше микробиолог Надежда Ермольева. Кстати, Нобелевскую премию по медицине в 1945 году все же получил не только Флеминг, но и Флори и Чейн. Однако их, как и Ермольеву, мало кто вспоминает, а репутация Флеминга живет. Как, впрочем, и та самая лаборатория — теперь это уважаемый музей в Лондоне. И там по-прежнему весьма неопрятно.

Пенициллином наследие бурных двадцатых не ограничилось. Диагноз «сахарный диабет» вплоть до 1922 года означал смертный приговор — с ним пытались бороться с помощью кровопускания и прочих сомнительных методов. Так бы и было дальше, если бы в 1921 году никому не известный канадский ученый Фредерик Бантинг не упросил известного тогда исследователя Джона Маклеода дать ему попользоваться лабораторией.



3

Маклеод согласился не сразу — в отличие от Бантинга, он хорошо знал о множестве неудачных попыток синтезировать гормон поджелудочной железы, который хоть и не излечивал бы болезнь полностью, но давал бы пациентам возможность вести почти обычную жизнь на протяжении многих лет. Но в 1921-м Маклеод все же дал добро и выделил Бантингу помощника — студента-медика Чарльза Беста. Бантинг был настолько уверен в собственной правоте, что продал все свое имущество, чтобы хватило денег на дорогостоящий эксперимент. Уже в ян-



4

варе 1922 года исследователи вместе с Маклеодом начали клинические испытания инсулина на человеке — сначала на себе, а затем на 14-летнем добровольце Леонарде Томпсоне, который вскоре после введения вещества стал чувствовать себя намного лучше. Он был первым, кого спас инсулин, — а после него Бантинг и Бест помогли сотням пациентов с тяжелыми формами болезни.

## И ВСЕ ЗАВЕРТЕЛОСЬ

А дальше открытия начали множиться все быстрее, становясь надежным доказательством принципа ускорения научно-технического прогресса. Тем не менее ключевые точки выделить по-прежнему легко. В 1946 году немецкий патолог Герхард Догмак предложил лечить вирусные заболевания веществами семейства тиосемикарбазонов — на их основе были созданы первые противовирусные препараты. Это был прорыв, ведь антибиотики против вирусов неэффективны, а человечество постоянно терзает какие-нибудь новые вирусы.

Комплексная разработка более действенных средств началась еще позже, в 1960-х. Сложность

состояла в работе со структурой вируса, который представляет собой кусок генетического материала (ДНК или РНК), окруженный защитной белковой оболочкой. Вирус воспроизводится в клетках живых организмов. Из-за достаточно надежной защиты клеток от внешнего мира сложно было целенаправленно истреблять его, не повреждая при этом клетки, в которых он закрепился. Но за последние несколько десятков лет противовирусные препараты значительно эволюционировали, теперь они предотвращают быстрое размножение инфекции, а некоторые даже «убеждают» иммунную систему атаковать вирус. Впрочем, новые вирусные инфекции продолжают появляться.

Еще одна важная веха из 1960-х — сертификация и легализация оральных контрацептивов в США. Впрочем, в 1965-м их могли получить лишь женатые пары, и только с 1972-го — люди, не состоящие в браке. Формально это был прорыв в области фармакологии (хотя у тогдашних контрацептивов была масса неприятных побочных эффектов), в действительности же одна маленькая таблетка стала двигателем настоящей социальной революции — впервые инструмент контроля над рождаемостью оказался в руках самих женщин.

В 1970-х наконец дали результат исследования, проводившиеся на протяжении почти ста лет. Еще в 1890-х американский онколог Уильям Коули начал вводить неактивные бактерии в раковые опухоли, и у некоторых его пациентов после этого наступала ремиссия. Это были первые шаги в области иммунотерапии. В 1970-х разработали метод терапии моноклональными антителами (метод таргетной терапии, когда лекарство нацелено на определенные молекулы), а за последние десять лет иммунотерапия стала одним из самых эффективных средств борьбы с раком — и она продолжает развиваться.

\*\*\*

С конца XX века в медицине практически ежегодно случаются открытия, которые делают — или скоро сделают — нашу жизнь более безопасной, долгой, приятной и, пожалуй, свободной. Ведь 2020 год уже успешно доказал, что здоровье означает именно свободу — видиться с близкими, путешествовать и даже просто ходить не в ближайший магазин, а в тот, который нравится. Спрогнозировать открытие, к сожалению, нельзя, а вот ждать с нетерпением — можно. Кажется, именно этим сейчас и занят весь мир. ■



5



6

5. НАЧАЛОМ ЭРЫ ПРОТИВОВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ МЫ ОБЯЗАНЫ ГЕРХАРДУ ДОГМАКУ

6. ФРЕДЕРИК БАНТИНГ РИСКНУЛ ПРОДАТЬ ВСЕ СВОЕ ИМУЩЕСТВО, ЧТОБЫ ПОБЕДИТЬ ДИАБЕТ