

## Лекция 6. Большие данные в медицине

Обмен медицинскими данными

Когда мы говорим о медицине, мы также думаем и о науке, но на самом деле эти две области не так уж сильно пересекаются, как принято считать. Многие виды лечения не основываются на детальных научных данных. Лечат так, как принято лечить ту или иную болезнь. Но большие данные меняют положение вещей и в медицине.

Одна и та же болезнь у разных людей протекает по-разному. Человек не живет в вакууме, и на него в целом, на его здоровье, протекание конкретной болезни оказывает влияние масса различных факторов. Иногда очень трудно определить, что именно вызвало ту или иную проблему со здоровьем, и не только. К настоящему времени проведено множество исследований, доказывающих пользу того или иногда продукта или того или иного образа жизни. Но нередко бывает, что исследования, проведенные другими учеными, доказывают полностью противоположные вещи.

Например, считается, что люди, живущие в районе Средиземного моря и придерживающиеся средиземноморского типа питания, меньше страдают от сердечнососудистых заболеваний, чем, например, жители северных стран. Это означает, что люди, потребляющие больше оливкового масла, менее склонны к проблемам с сердцем. Но мы не можем утверждать, что оливковое масло является причиной снижения вероятности сердечнососудистых заболеваний. Действует масса других факторов. Корреляцию не следует отождествлять с причинно-следственной связью! Например, после окончания Второй мировой войны в Великобритании была отмечена связь количества беременных женщин с поставками бананов. С увеличением импорта увеличивалось количество беременных. Из этого не следует, что бананы являются причиной беременности, но, возможно, у беременных возрастает потребность в бананах. Да, беременность и бананы оказались связаны, но из этого не следует, что одно является причиной другого или наоборот. Есть и другие факторы, которые влияют на положение дел, например, доход семьи.

Можно привести в пример массу подобных исследований из прошлого. Большие данные в первую очередь повлияли на медицинские исследования вполне определенным образом: все больше и больше увеличивается количество мета-анализов. Так называют объединение результатов нескольких исследований для анализа набора связанных между собой научных гипотез. Мета-исследование — это исследование, имеющее объектом другие исследования.

Чем больше данных, тем более надежными будут выводы и тем выше шанс, что можно будет вычлениить какие-то новые

потенциальные причины или отсеять другие. Мета-исследования объединяют результаты уже проведенных исследований и «взвешивают» качество и надежность данных. Благодаря подходу с использованием технологий *Big Data* уже было доказано, что некоторые альтернативные средства не лучше плацебо, а также удалось определить, какая диета улучшает здоровье. Главная проблема в медицине — это научиться и в первую очередь захотеть делиться данными. Тогда возможности *Big Data* помогут получить результаты, которые пойдут на пользу всем. Пока медицинские учреждения предпочитают держать данные пациентов у себя. Но только собирая эти данные вместе можно определить эффективность того или иного вида лечения и разработать новые.

То есть необходим сбор максимально возможного количества данных и их анализ с помощью технологий *Big Data*. На конференции частного некоммерческого фонда «Технологии, развлечения, дизайн» в 2014 году Ларри Пейдж, один из создателей *Google*, объявил: «Разве не будет поразительным доступ для всех проводящих исследование докторов к анонимным медицинским карточкам? Если мы сделаем наши медицинские карточки открытыми для обмена, это спасет 100 000 жизней в год». Я думаю, что это спасет миллионы.

Можно утверждать, что большинство (около 75%) людей в настоящее время готовы делиться своими медицинскими данными при условии, что это делается анонимно. Приведу конкретные цифры опросов. Ресурс *PatientsLikeMe* сообщил, что 94% американских пользователей социальных сетей будут делиться своими данными, связанными с состоянием здоровья, при условии должной деидентификации. В Великобритании цифра составляет 60%. Опрос 12 000 человек из восьми стран, проведенный *Intel Healthcare*, показал, что более 76% хотят поделиться своими данными, связанными со здоровьем, анонимно.

Самую высокую готовность делиться своими медицинскими данными показали люди с более высоким доходом, и показатели увеличивались при ассоциации с потенциальной возможностью исследования для помощи другим или снижением собственных расходов на здравоохранение. Некоторые люди готовы делиться такими данными даже не анонимно. Некоммерческая организация *DataDonors* («Доноры данных»), которой управляет *The Wikilife Foundation*, собрала данные, пожертвованные более чем 500 000 человек.

И от подобного может быть очень большая польза. Пациенты стали делиться своими ДНК для лечения болезней, в частности для борьбы с раком. Четыре американских института объединили усилия. У каждого была своя роль и свои задачи, и они дополняли друг друга. В проекте участвовали Орегонский университет медицинских наук, который выступал как координирующее научное учреждение, Общество борьбы с лейкемией и лимфомой обеспечивало гранты и защищало права пациентов,

*Illumina* занималась секвенированием, а *Intel* — обработкой данных и разработкой информационного ресурса. Этот консорциум работал с 900 пациентами, больными лейкемией или лимфомой (известными, как «жидкие» опухоли). Их раковые клетки секвенировали, и из всех полученных данных, объединенных с клиническими данными, данными по лечению и результатам, сформировали новый информационный ресурс. Это большие данные! Без современных технологий подобное было бы невозможно.

Все это делалось, чтобы, когда придет 901-й пациент, его или ее врач мог войти в базу данных и посмотреть, какое лечение лучше всего сработало в случаях пациентов с такими же или похожими мутациями, информацию можно фильтровать по возрасту, полу и другим потенциально релевантным характеристикам. Фонд исследования миелом тоже организовал подобное исследование, в котором участвовала тысяча пациентов, а на поддержку было выделено 40 миллионов долларов. Американское общество онкологов-клиницистов активно поддерживает такие инициативы, а его директор, радиолог-онколог Аллен Личтер, сказал: «Эти случаи — сокровищница информации, если мы просто соединим их все вместе». Проект Общества под названием CancerLinC заключается в сборе данных по лечению и его результатам по 100 тысячам пациенток с раком груди из 27 онкологических центров в разных частях США. Это очень важное дело!

Всего за несколько лет компания *Flatiron Health*, поддерживаемая *Google Ventures*, смогла быстро собрать данные из более чем двухсот раковых центров в США, по более чем 550 000 пациентов, с намерением анализировать и делиться данными для улучшения решений по лечению. *Google Ventures* сделала крупные инвестиции в компанию. Разработана облачная технологическая платформа, которая объединяет около 260 онкологических клиник.

Идеальным решением для всех пациентов с диагнозом «рак» было бы стать частью глобального информационного ресурса. В него можно было бы ввести данные каждого пациента, сканограммы, виды использовавшегося лечения и результаты. Там можно было бы собрать данные по сотням тысяч и даже миллионам людей с различной наследственностью и различными основными показателями. Сейчас, благодаря технологиям *Big Data*, уже возможно представить на одном ресурсе все виды и подвиды рака, каждую мутацию и путь развития, их комбинации, ресурс можно автоматически обновлять и модернизировать по мере введения данных по каждому человеку, его лечению и результатам лечения. Такая база данных может служить важнейшим ресурсом и улучшить результаты лечения пациентов.

Жизнь нельзя растянуть навечно, но точное лечение, которое ведется таким образом, может быть гораздо более эффективным в сохранении качества и продолжительности жизни.

Да, это фантазия, мечта, но современные технологии позволяют

это сделать. Хотя пока еще нет никакого реального прецедента такого глобального кооперирования и гармонизации данных. Для этого потребовалось бы преодолеть слишком много барьеров, разделяющих страны и культуры, а это на сегодняшний день невозможно. В общем, технически возможно, но невозможно по другим причинам.

### Фитнес-браслеты

Сейчас в ходу много различных приспособлений, которые вы можете носить на себе для мониторинга состояния здоровья.

Для примера могу назвать *iWatch*, часы от компании *Apple*, которые выполняют роль «умных» часов. Они измеряют пульс, подсчитывают шаги и калории. Они могут обнаружить диабет с 85%-ной точностью. Если вы еще приобретете специальный ремешок *CardiaBand*, то вам обеспечена 30-секундная ЭКГ и вы сможете следить за своими сердечными сокращениями.

*Fitbit* — это наименование американской корпорации, производителя потребительской электроники и устройств для фитнеса, которые человек носит на себе, под одноименным брендом. Самые популярные — это фитнес-браслеты (иногда именуемые смарт-браслетами или фитнес-трекерами). Эти приспособления можно синхронизировать с облаком через смартфон, планшет или ноутбук. Поэтому полученную информацию можно анализировать на любых устройствах с доступом в Интернет, чаще всего это делается через мобильные приложения к смартфону. Вообще все современные фитнес-браслеты работают благодаря встроенным датчикам и специальному программному обеспечению, устанавливаемому на телефон, планшет или компьютер. Компания предлагает в своих устройствах пульсометр, шагомер, трекер сна, можно измерять кровяное давление.

Конечно, первыми анализировать данные о физическом состоянии человека в режиме реального времени (но не онлайн) стали военные. Эта практика появилась в 1950-е годы, но тогда требовалось подключать к телу много датчиков. Потом технологией заинтересовались спортсмены. Следующий этап — это встраивание датчиков в тренажеры. Первыми стали велотренажеры, которые измеряли пульс и рассчитывали потраченные калории. Теперь же информацию о состоянии организма во время занятий спортом можно получать с помощью маленьких аксессуаров, которые совершенно не мешают спортсмену. Фитнес-браслеты появились в 2011 году и сразу же стали очень популярны.

Говорят, что фитнес-браслеты с пульсометром произвели настоящую революцию в фитнес-индустрии и изготовлении спортивных аксессуаров. Мало того, что это теперь модный аксессуар, так они еще и облегчают занятие фитнесом. Они выпускаются в разных цветовых гаммах и все время совершенствуются. Сейчас самая популярная модель имеет встроенный «умный» будильник. Он позволяет нормировать время сна,

анализирует фазы сна и будит владельца в самое подходящее время. Также он может подсказать, когда лучше ложиться спать. Фитнес-браслеты следят за работой систем организма. Главное достоинство — функциональность. Они умеют измерять пульс, давление, температуру, потоотделение (количество функций зависит от модели). Они могут вовремя предупредить о перегрузке, и вы снизите активность. Пульс отслеживается оперативно и точно, и вы можете скорректировать интенсивность занятия. Программное обеспечение помогает разработать программу снижения веса. Вы наглядно видите, в каком количестве сжигаются калории, и получаете сильную мотивацию для дальнейших занятий. Расчет калорий производится на основании данных по росту, весу, полу, продолжительности и виду тренировок. В некоторых устройствах есть функция «Персональный диетолог» — и браслет напоминает, когда и какой калорийности пищу принимать. Он также сравнивает количество потраченной и восполненной энергии. Но данные по пищевым продуктам надо вводить вручную. Есть специальные браслеты для плавания, а остальные имеют защиту от брызг. Фитнес-браслеты способны подсчитать, сколько шагов или километров вы прошли. Они поддерживают мотивацию к занятиям и помогают уберечь от чрезмерных нагрузок. Это полезное устройство и для спортсменов, и для новичков.

Теперь производители часто продают комплекты — смартфон и фитнес-браслет, чтобы их можно было легко синхронизировать. Данные с браслета передаются на мобильное устройство для их обработки, анализа и дальнейшего планирования занятий. Поскольку нет мощного процессора и большого монитора, браслет может долго работать без подзарядки.

Человеку интересно проводить мониторинг своих занятий, большие данные вступают в игру, когда вы сравниваете свои показатели с «эталонными» или показателями других людей, делитесь своими данными, отправляете их на специальные ресурсы. Создаются огромные базы данных пользователей, которые, как и в случае чисто медицинских баз данных, помогают вывести какие-то закономерности, предупредить вас о рисках для здоровья, подобрать оптимальный для вас режим занятий. На основании уже существующих баз производители все время совершенствуют и сами браслеты, и программное обеспечение.

Но я не могу не сказать и об опасности, связанной с фитнес-браслетами. В ряде стран высокопоставленным государственным служащим уже запрещено носить такие браслеты. Ведь по ним можно определить местоположение владельца, а также следить за параметрами его здоровья, даже когда человек спит. Если вы занимаете ответственную должность, допущены к коммерческой или государственной тайне, хорошо подумайте перед тем, как надевать такой браслет. Если нет, то браслет пойдет вам только на пользу.

**Список использованных источников:**

1. Просто Big Data. — СПб.: Страта, 2019. — 148 с.