

каждый день, не мойте многократно руки, если вы не контактировали с другими людьми, и занимайте себя чем-нибудь как можно больше.

Peter Tyrer¹

¹Division of Psychiatry, Imperial College, London, UK

Перевод: Мурашко А.А. (Москва)

Редактура: к.м.н. Федотов И.А. (Рязань)

Библиография

1. Holmes EA, O'Connor RC, Perry VH et al. *Lancet Psychiatry* 2020;7:547-60.

2. Tyrer P. *Curr Psychiatry Rep* 2018;20:49.

3. Stein DJ, Kogan CS, Atmaca M et al. *J Affect Disord* 2016;190:663-74.

4. Tyrer P, Cooper S, Tyrer H et al. *Int J Soc Psychiatry* 2019;65:566-9.

5. Tyrer P, Cooper S, Salkovskis P et al. *Lancet* 2014;383:219-25.

6. Hoffmann D, Rask CU, Hedman-Lagerlöf E et al. *JMIR Ment Health* 2018;5:e28.

7. Hedman E, Andersson E, Lindfors N et al. *Psychol Med* 2013;43:363-74.

8. Tyrer H, Tyrer P, Lisseman-Stones Y et al. *Int J Nurs Stud* 2015;52:686-94.

9. Tyrer P, Wang D, Crawford M et al. *Psychol Med* (in press).

DOI:10.1002/wps.20798

Прогнозирование рецидива при тяжелых психических расстройствах с помощью смартфонов: путь к персонализированной профилактике

Torous J, Choudhury T, Barnett I, Keshavan M, Kane J. *Smartphone relapse prediction in serious mental illness: a pathway towards personalized preventive care. World Psychiatry* 2020;19(3):308-309

Представьте приложение для смартфона, которое знает, когда у пациента возрастает риск рецидива алкогольной зависимости, основываясь на данных геолокации, указывающих на близость к магазину спиртных напитков, и опросах в режиме реального времени, предполагающих повышенную тягу. Смартфон выявляет этот неминуемый риск, предупреждает врача, и пациент получает персональную запись к врачу в течение нескольких минут. Это не звучит футуристично в 2020 г., как и десять лет назад, когда было проведено описанное выше исследование Alcohol - Comprehensive Health Enhancement Support System (A-CHESS)¹. Десять лет спустя системы прогнозирования рецидивов с помощью смартфонов являются катализаторами смены парадигмы в области психического здоровья, которая еще более ускорится в связи с пандемией COVID-19. Поскольку эти подходы обеспечивают возможность динамического моделирования риска, персонализированная профилактическая помощь становится более достижимой.

Данные о прогнозе рецидивов с помощью смартфонов при основных психических расстройствах, впечатляют. Сегодня можно построить динамические цифровые прокси для симптомов, функционирования, когнитивных и физиологических функций, используя смартфоны и носимые устройства – часто называемые цифровым фенотипированием². Например: пассивные данные смартфона от датчиков, таких как глобальная система позиционирования (GPS), могут информировать о местоположении; акселерометр – о сне; данные опросов (часто называемых методами выборки переживаний) могут фиксировать симптомы в реальном времени; метаданные взаимодействий с телефоном могут характеризовать когнитивные способности; а данные от носимых устройств могут информировать о физиологических показателях.

Сбор этих разнообразных потоков данных вполне осуществим. Открытые и бесплатные платформы, такие как mindLAMP, позволили командам по всему миру участвовать в этой работе². В исследованиях, использующих различные комбинации этих цифровых потоков данных, показана клинически действенная оценка риска рецидива при шизофрении³, депрессии⁴, биполярном расстройстве⁵ и зависимостях от психоактивных веществ¹. Кроме того, данные о разговорной и письменной речи, а также об исполь-

зовании социальных сетей (часто доступных через смартфоны) также улучшают прогнозирование рецидивов. По крайней мере с 2018 г. предпринимаются попытки прогнозирования попыток самоубийства в США с помощью обработки текстов на естественном языке в режиме реального времени⁶.

Успех в точной оценке риска рецидивов обнадеживает и подчеркивает необходимость дальнейших исследований в данной области в направлении изучения прогностической валидности и воспроизводимости. Недавний обзор в области профилактики самоубийств показал, что даже хорошая общая точность классификации (classification accuracy) существующих моделей оценки риска самоубийств по-прежнему дает прогностическую валидность менее 1%⁷. Прогностическая валидность моделей прогнозирования рецидивов с помощью смартфонов остается непроверенной, но целевые показатели для обеспечения воспроизводимости, включая доступность данных, стандарты и методы, уже появились.

Доступность данных со смартфонов постоянно меняется, поскольку Apple и Google (которые контролируют более 99% операционных систем смартфонов в мире) ежегодно меняют доступные источники данных в связи как с техническими аспектами, так и соображениями конфиденциальности. Например, в июне 2020 г. Apple и Google объявили, что доступ к данным Bluetooth (которые могут быть использованы для определения социального контекста – ключевого элемента во многих моделях рецидивов) станет ограниченным из-за растущей обеспокоенности, связанной с конфиденциальностью данных. Балансирование между этическими аспектами использования данных и рисками скрытого слежения согласно этой работе требует усиленного внимания. В отношении доступных потоков данных различия в датчиках, моделях телефонов и брендах часто приводят к различающимся показателям для одной и той же модели поведения, что создает необходимость контроля характеристики устройств стандартизированным способом.

Кроме того, предполагая ситуацию, когда все датчики смартфона собирают данные с частотой 10 Гц, теоретически для одного пациента за один месяц может быть сгенерировано до 65 ГБ данных. Надлежащее использование статистических методов имеет решающее значение, поскольку

ку ложные выводы должны считаться нормой при таком объеме цифровых данных. Обмен данными (что является непростой задачей, учитывая личный и опознаваемый характер данных цифрового фенотипирования) будет иметь решающее значение для достижения успеха, новые попытки в духе проекта openfMRI (см. <https://openfmri.org>) необходимы. Чтобы избежать систематических ошибок в этих новых моделях риска рецидива, которые, как выясняется, присущи некоторым медицинским алгоритмам, неправильно распознающим расу⁸, потребуются разнообразные и репрезентативные исследования.

Очевидным следующим шагом является тщательная оценка прогностической валидности, воспроизводимости и клинической применимости моделей прогнозирования рецидивов с помощью смартфонов. Многие современные модели не используются в медицинской практике, так как они основаны на статических факторах риска (например, возраст и пол) и объясняют небольшой процент дисперсии рецидивов. Несмотря на то, что существуют некоторые сложные модели, учитывающие факторы, изменяющиеся во времени, они часто построены на предположении, что процессы психического здоровья эргодичны, то есть что данные группового уровня обобщаемы для индивидуума⁹. В прошлом, когда сбор данных на индивидуальном уровне был ограничен, это предположение было необходимым, но теперь оно считается неверным⁹.

Учитывая получение доступа к беспрецедентным объемам данных, которые возможно получать на протяжении нескольких лет на индивидуальном уровне, методы, используемые для анализа этих данных, должны развиваться вместе с технологией, позволившей использовать этот потенциальный источник данных. Цифровое фенотипирование дает возможность для развития нового поколения моделей прогнозирования рецидивов, которые не будут подвержены эргодическим ошибкам, и могут сделать персонализированную профилактическую психиатрию реальностью.

Сейчас эта реальность становится все ближе, поскольку пандемия COVID-19 способствовала применению телемедицины в практике и использованию данных со смартфонов. Поскольку пациенты больше не могут заполнять опросы на бумаге и передавать их врачам, использование результатов, отправляемых пациентами с помощью компьютеров и смартфонов, стало необходимым в повседневной медицинской практике. Учитывая, что барьеры, препятствующие использованию данных со смартфонов, продолжают падать, а количество доказательств их пользы продолжает расти, фактически вопрос стоит не в том, когда, а в том, как данные для прогнозирования рецидивов будут использоваться.

Легко представить идеальный вариант прогнозирования рецидивов с помощью смартфонов, как это описано в исследовании A-CHESS, но необходимо учитывать более широкий спектр реалий. Осенью 2019 г. появилась концепция использования смартфонов для прогнозирования не рецидивов, а насилия среди людей с психическими заболеваниями. Эта идея вызвала опасения с точки зрения этики, целесообразности и стигматизации, но подчеркивает, как легко кажущееся благо может стать потенциальной ответственностью.

Еще одна задача заключается в том, как системы здравоохранения будут реагировать на данные о прогнозе рецидива со смартфона. Рецидив может возникнуть в 2 часа ночи в воскресенье утром, и команда клиницистов может быть предупреждена в то же время. Решение заключается в разработке новых служб, способных реагировать на цифровые данные. Разработка новых служб наряду с новыми технологиями с использованием инклюзивного, коллаборативного, итеративного подходов среди всех медицинских спе-

циальностей приведет к решениям, которые позволят преодолеть разрыв между исследованиями и практикой (или кодом и клиникой) и предотвратят рецидивы.

Цифровая клиника завтрашнего дня может отличаться от традиционной клиники сегодня. Наши команды в Бостоне, Нью-Йорке и Филадельфии проводят пилотные проекты цифровых моделей клиник, откуда мы узнали о преимуществах и проблемах этого направления. При прогнозировании рецидивов новая технология может предложить первую линию ответных мер в тот же момент в виде адаптивных вмешательств в структуре поэтапного оказания помощи, что в некоторых случаях устранил необходимость срочного личного вмешательства клиницистов. Но всегда необходимо поддерживать личную связь с каждым пациентом. Например, пациент попал в группу риска возникновения маниакального эпизода, основываясь на данных со смартфона о повышенном уровне активности, но, выйдя на связь, он сообщил нам, что он стал давать пользоваться своим телефоном соседу по комнате, когда тот работает в ночную смену. Это объясняет недостаток сна и повышенную активность, зафиксированную смартфоном, что было неверно истолковано как повышенный риск. Полная автоматизация вмешательств проблематична, учитывая ложноположительные выводы, и скорее должна рассматриваться как дополнение к медицинской помощи.

Персонализированная профилактическая психиатрическая помощь вполне достижима с использованием прогнозирования рецидивов с помощью смартфонов. По мере того как в следующем поколении исследований будет изучена прогностическая валидность, потребности клинической практики в этих моделях будет стимулировать появление дальнейших инноваций. Сближение этих подходов произойдет в ближайшую декаду, и, вероятно, будет столь же быстрым, сколь и преобразующим.

**John Torous¹, Tanzeem Choudhury², Ian Barnett³,
Matcheri Keshavan¹, and John Kane⁴**

¹Department of Psychiatry, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston MA, USA,

²Information Science, Cornell Tech, New York NY, USA,

³Division of Biostatistics, Department of Biostatistics, Epidemiology, and Informatics, University of Pennsylvania Perelman School of Medicine, Philadelphia PA, USA,

⁴Departments of Psychiatry and Molecular Medicine, Zucker School of Medicine at Hofstra/Northwell, Zucker Hillside Hospital, New York NY, USA,

Перевод: Мурашко А.А. (Москва)

Редактура: к.м.н. Федотов И.А. (Рязань)

Библиография

1. Gustafson DH, McTavish FM, Chih MY et al. JAMA Psychiatry 2014;71:566-72.
2. Torous J, Wisniewski H, Bird B et al. J Technol Behav Sci 2019;4:73-85.
3. Barnett I, Torous J, Staples P et al. Neuropsychopharmacology 2018;43:1660-6.
4. Kleiman EM, Turner BJ, Fedor S et al. Depress Anxiety 2018;35:601-8.
5. Faurholt-Jepsen M, Bauer M, Kessing LV. Int J Bipol Disord 2018;6:1-7.
6. Barnett I, Torous J. Ann Intern Med 2019;170:565-6.
7. Belsher BE, Smolenski DJ, Pruitt LD et al. JAMA Psychiatry 2019;76:642-51.
9. Fisher AJ, Medaglia JD, Jeronimus BF. Proc Natl Acad Sci USA 2018;115:E6106-15

DOI:10.1002/wps.20805