



ТУРБОРАЗГОН МОЗГА

Гэри Стикс

Можно ли за завтраком принять таблетку, которая повысит концентрацию внимания и улучшит память? И не принесет ли она вреда здоровью?

Некотрые футуристы для обозначения улучшенной версии человека используют символ *H+*. «Человечество-плюс» для преодоления основных психических и физических ограничений тела будет использовать определенный набор продвинутых технологий, таких как стволовые клетки, робототехника, лекарства для улучшения когнитивных функций.

Сегодня возможность усовершенствовать интеллектуальные функции при помощи таблетки уже не кажется фантастикой. 1990-е гг., объявленные предыдущим президентом США Джорджем Бушем де-

SPLASHLIGHT



кадой мозга, можно также назвать декадой улучшенного мозга.

Одержимость усилением когнитивных функций вылилась в огромное количество статей, посвященных разработке «лекарств для ума», стимуляторов мозга, ноотропов и даже «виагры для мозга». Можно считать, что эра расширения возможностей центральной нервной системы уже наступила. Студенты колледжей, чтобы учиться всю ночь, частенько прибегают к помощи риталина (активное вещество — метилфенидат). Программисты, попадая в цейтнот, глотают модафинил — препарат нового поколения для поддержания уровня бодрствования. Сторонники описанного подхода вместо того, чтобы разобраться в тонкостях биохимии, безответственно утверждают, что

подобные стимуляторы всего лишь помогают взбодриться, как кофе с карамелью.

Идея «улучшения мозга» активно поддерживается учеными и производителями лекарств, которые на основании новейших данных о молекулярных механизмах процесса познания разрабатывают препараты, позволяющие улучшить когнитивные функции. В основном такие средства создаются для больных

деменцией. Однако часто врачи назначают препараты, разработанные для лечения болезни Альцгеймера или Паркинсона, пожилым людям с гораздо более мягкими нарушениями. Развернувшиеся вокруг этой проблемы дебаты наводят на мысль, что скоро наступит день, когда таблетки, делающие людей умнее, будут доступны всем.

Академические и популярные издания все чаще задаются вопроса-

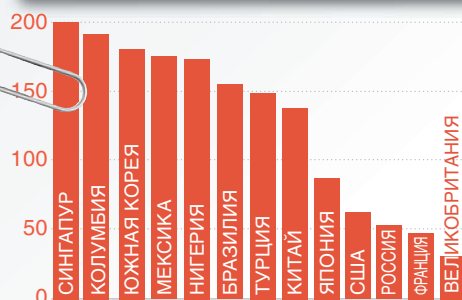
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Студенты и аспиранты принимают стимуляторы, чтобы повысить свой интеллектуальный потенциал, несмотря на то что входящие в них вещества никогда не испытывались исследователями в подобных целях.
- Некоторые ученые и специалисты по биоэтике рассматривают перспективу расширения применения подобных препаратов здоровыми людьми, не страдающими деменцией.
- Могут ли вещества, влияющие на ключевые механизмы функционирования мозга, оставаться столь же безопасными и эффективным, как кофе и чай?

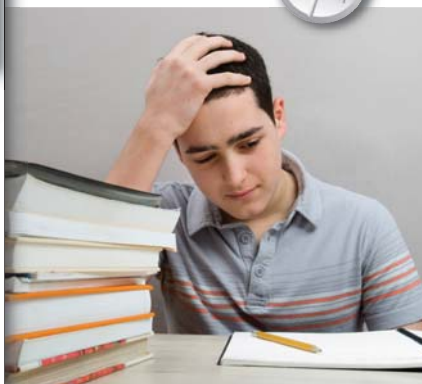
ЗАЧЕМ УЛУЧШАТЬ?

Популярность улучшающих препаратов, повышающих когнитивные функции, определяется постепенным старением популяции, распространением интернет-аптек, а также психологическим напряжением и ускорением темпа работы и учебы

Предположительный рост продолжительности жизни (1994–2000)
Увеличение процента пожилого населения (65 лет и старше)



Источник: British Medical Journal



ми, не дают ли стимуляторы незаконного преимущества студентам при поступлении в колледж, или имеют ли право работодатели заставлять подчиненных принимать подобные препараты, чтобы они успевали сдать работу в срок.

Но несмотря на популярность темы, остаются сомнения относительно того, действительно ли существуют лекарства, способные увеличить «мощность» мозга. Позволяют ли современные препараты, разработанные для людей

с проблемами концентрации внимания или чрезмерной сонливостью, лучше сдавать экзамены или безупречно отвечать на вопросы клиентов и руководства? Безопасны ли они настолько, что их можно поставить на одну полку со свободно отпускаемыми обезболивающими и антацидами? Все эти вопросы вызывают жаркие споры среди нейробиологов, врачей и специалистов по биоэтике.

Этический диссонанс

До тех пор пока препараты, улучшающие когнитивные функции, назначаются пациентам с такими заболеваниями, как СДВГ (синдром дефицита внимания с гиперак-

тивностью), возникает вопрос о безопасности и необходимости применения этих лекарств здоровыми людьми. По данным, полученным в 2007 г. правительством США, более 1,6 млн американцев за последние 12 месяцев принимали отпускаемые по рецептам стимуляторы в немедицинских целях. К таким легальным препаратам относятся метилфенидат (риталин), амфетамин (аддералл) и модафинил (провигил). В некоторых кампусах до 25% студентов признали, что использовали данные средства. В онлайн-опросе читателей *Nature* в 2008 г. более 20% из 1,5 тыс. респондентов в 60 странах мира указали, что они принимали метилфенидат, модафинил или бета-адреноблокаторы (последние — в случаях боязни публичных выступлений). В качестве наиболее частого повода для приема препаратов указывалась необходимость повышения концентрации внимания.

Видимо, с увеличением среднего возраста населения и глобализацией экономики использование стимуляторов будет расти. «Если тебе 65 лет, ты живешь в Бостоне, твоя пенсия значительно сократилась, тебе необходимо продержаться на трудовом рынке как можно дольше, конкурируя с 23-летним парнем из Мумбаи, — ты задумываешься о приеме стимуляторов», — говорит Зак Линч (Zack Lynch), исполнительный директор Организации нейротехнологической промышленности.



Столь оживленные этические дебаты возникли не на пустом месте: указанные препараты действительно эффективнее плацебо и улучшают определенные аспекты когнитивных функций, в том числе внимания, памяти и так называемой исполнительной функции (планирование и абстрактное мышление). Учитывая данное обстоятельство, многие исследователи утверждают, что специалистам в области биоэтики необходимо рассмотреть проблему все большего распространения стимуляторов работы мозга как можно подробнее.

Подобная логика привела к созданию в 2002 г. новой научной дисциплины — нейроэтики, которая рассматривает морально-этические и социальные проблемы, связанные с препаратами и устройствами (импланты и пр.), стимулирующими когнитивную активность.

В 2008 г. в журнале *Nature* группа нейробиологов заявила, что развитие науки в последние годы открыло перспективы использования психостимуляторов не только в качестве лечебного средства. Статья предлагает рассмотреть возможность открытия широкого доступа к данным препаратам, которые сегодня прописывают лишь людям, страдающим от психологических недугов. Их исследование раскрывает преимущества использования стимуляторов для улучшения памяти и других познавательных процессов. Авторы приравнивают препараты к «хорошему образованию, полезным привычкам и информационным технологиям — более традиционным способам, которыми человечество пытается улучшить свои способности».

Полгода спустя один из авторов статьи, Джон Харрис (John Harris), специалист по биоэтике из Манчестерского университета в Англии, редактор *Journal of Medical Ethics* и автор книги «Ускоренная эволюция» (*Enhancing Evolution*), развил свою идею в *British Medical Journal*. Харрис утверждает, что если метилфенидат считается достаточно безопасным лекарством для детей, то его можно рассматривать как безвредное средство для взрослых, желающих подстегнуть возможности своего мозга. В своем интервью Харрис сказал, что предвидит постепенное ослабление запретов, и считает, что если не будет выявлено опасных последствий применения, то психостимуляторы, входящие в список веществ, оборот которых контролируется правительством США, можно будет продавать без рецепта, как аспирин.

Заявления Харриса вызвали возмущения среди нейробиологов и специалистов по биоэтике. «Люди гово-

АКТИВАТОРЫ МОЗГА. СЕРЬЕЗНО?			
Названия приведенных ниже препаратов, якобы улучшающих мыслительные процессы у здоровых людей, часто можно встретить в научной литературе и даже популярной прессе. Однако разработаны они для лечения неврологических заболеваний. Даже если препарат обладает «когнитивным эффектом», риск его применения превосходит потенциальное улучшение, и его нельзя назначать здоровым людям			
ПРЕПАРАТ	МЕДИЦИНСКИЕ ПОКАЗАНИЯ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛУЧШЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ	ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ
<p>Метилфенидат (<i>Ritalin, Concerta</i> и др.) и амфетамины (<i>Adderall</i> и др.)</p> 	<p>Стимуляторы, применяемые для лечения синдрома дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) и нарколепсии</p>	<p>В случае усталости повышает результаты выполнения определенных когнитивных задач; способность планировать и один из типов рабочей памяти; помогает справиться с монотонными, повторяющимися задачами</p>	<p>У некоторых людей вызывает ухудшение когнитивных функций, у большинства — снижение способности решения сложных задач; отрицательно влияет на работу сердечно-сосудистой системы, вызывает галлюцинации и зависимость</p>
<p>Модафинил (<i>Provigil</i>)</p> 	<p>Стимулятор нового поколения, разработанный для лечения нарколепсии и чрезмерной сонливости в результате посменной работы или obstructive апноэ во сне</p>	<p>По-видимому, облегчает концентрацию внимания и позволяет достигать более высоких результатов в ограниченном наборе когнитивных тестов — таких как воспроизведение длинных последовательностей чисел</p>	<p>Возможна выработка зависимости, а также появление кожной сыпи</p>
<p>Донепезил (<i>Aricept</i>)</p> 	<p>Лечение снижения когнитивных функций при болезни Альцгеймера. Повышает содержание нейромедиатора ацетилхолина, что приводит к улучшению когнитивных функций</p>	<p>Может помочь при обучении, улучшая память, однако для достижения эффекта скорее всего потребуются несколько недель. Используется не по назначению не так часто, как другие препараты</p>	<p>Может вызвать незначительное ухудшение когнитивных функций у здоровых людей</p>

рят, что стимулировать мышление — то же самое, что пользоваться очками, — рассуждает Джеймс Суонсон (James Swanson), исследователь из Калифорнийского университета в Ирвайне, участвовавший в клинических испытаниях модафинила и аддералла применительно к СДВГ. — Мне кажется, что люди до конца не представляют себе риска широкого приема психостимуляторов. У многих могут выработаться зависимость, снизиться когнитивные функции. Поэтому я выступаю против». Министерство внутренних дел Великобритании планирует заслушать доклад научных консультантов, посвященный потенциальному вреду немедицинского

использования новых психостимуляторов.

Другие специалисты полагают, что единственный способ улучшить свои познавательные способности — утомительная зубрежка и монотонные расчеты. Многие из разработчиков препаратов для восстановления памяти, утерянной в результате деменции, сомневаются, что современные средства, доступные на рынке, улучшают здоровье. Русико Бурчуладзе (Rusiko Bourtchouladze), автор популярной книги об изучении памяти, участвовавшая в работе известного американского нейробиолога Эрика Кандела (Eric R. Kandel), удостоенной в 2000 г. Нобелевской премии, говорит: «Я бы не

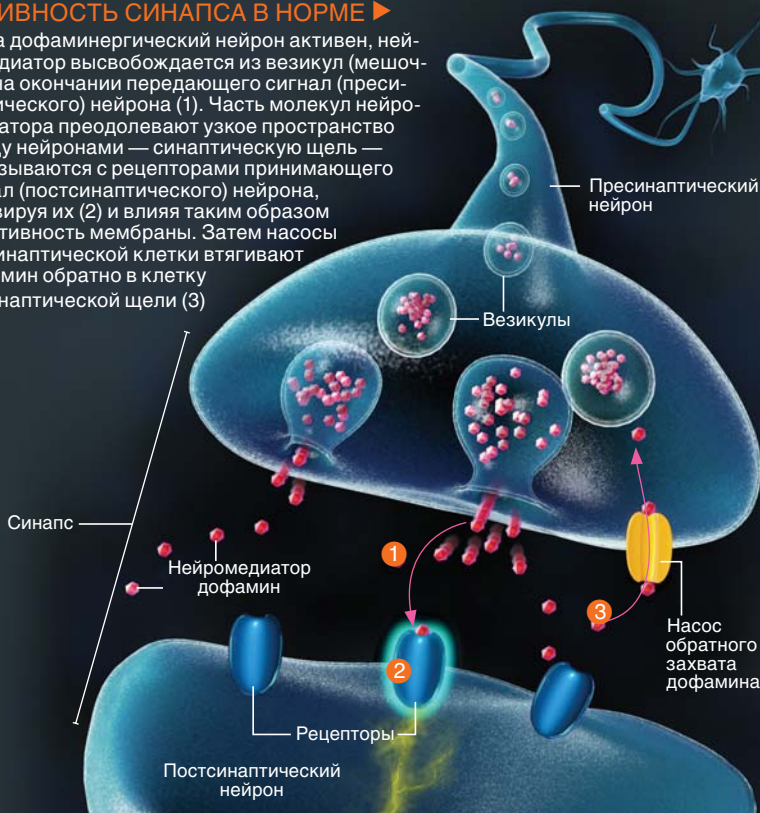
ДВА ПУТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Некоторые из предполагаемых усилителей когнитивных функций, такие как метилфенидат и амфетамины, влияют на активность нейромедиатора дофамина в синапсах — узлах связи между нейронами. Усиление дофаминовой передачи может улучшить результаты обучения, помогая сфокусировать внимание и поддерживая интерес к поставленной задаче



АКТИВНОСТЬ СИНАПСА В НОРМЕ ►

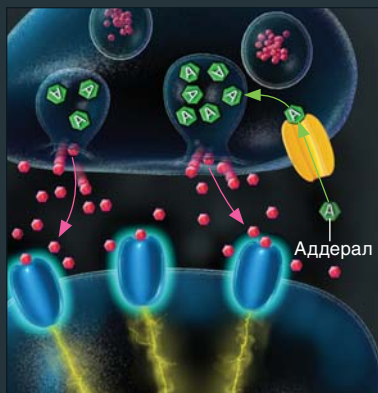
Когда дофаминергический нейрон активен, нейромедиатор высвобождается из везикул (мешочков) на окончании передающего сигнал (пресинаптического) нейрона (1). Часть молекул нейромедиатора преодолевают узкое пространство между нейронами — синаптическую щель — и связываются с рецепторами принимающего сигнал (постсинаптического) нейрона, активируя их (2) и влияя таким образом на активность мембраны. Затем насосы пресинаптической клетки втягивают дофамин обратно в клетку из синаптической щели (3)



▼ АКТИВНОСТЬ СИНАПСА, УЛУЧШЕННАЯ ПРЕПАРАТОМ

Метилфенидат (например, риталин) блокирует обратный захват дофамина. Поэтому связаться с рецепторами постсинаптического нейрона способно больше молекул дофамина, что усиливает сигнал, передаваемый от пресинаптического нейрона.

Аддералл и другие амфетамины, используя механизм насоса, входят в пресинаптическую клетку и заменяют дофамин в синаптической щели, увеличивая количество готового подействовать на постсинаптическую клетку нейромедиатора



стала беспокоиться о применении усилителей когнитивных функций здоровыми людьми, поскольку пока еще нет таких усилителей, о которых стоило бы беспокоиться. Мы не дождемся их появления до конца своей жизни. Вокруг этой темы слишком много шума».

Сложное сочетание химических сигналов, ферментов и белков, которые участвуют в формировании следа памяти, поддерживает саморегулирующееся равновесие. Снижение эффективности мышления и потеря ориентации, сопровождающие деменцию, могут быть результатом утраты ключевых веществ в организме, вызванной побочным действием медикаментозного вмешательства. Нарушение столь хрупкого равновесия у взрослого человека способно привести к нежелательным последствиям: так, любое улучшение долговременной памяти может сопровождаться уменьшением объема рабочей памяти («блокнот» нашего мозга, куда, например, временно «записываются» телефонные номера во время их набора).

Критики этических дебатов, развернувшихся вокруг усилителей когнитивных функций, относят их к области «спекулятивной этики». Подобные тенденции наблюдаются в отношении нанотехнологий и других научных направлений, о социальном применении которых рассуждают ученые и политики, в то время как сами открытия еще не сделаны. «Большая часть дебатов о совершенствовании человека опирается на преувеличенные ожидания и раздутую вокруг определенных технологий шумиху», — утверждает в журнале *Neuroethics* Маартье Шермер (Maartje Schermer).

История, полная противоречий

Предположение о том, что существующие ныне препараты могут улучшить мозговую активность здоровых взрослых людей, возникло уже в начале прошлого века и привело к неоднозначным результатам. В 1929 г. химик Гордон Аллес (Gordon Alles) предложил ис-

пользовать в медицинских целях амфетамин, синтетическое вещество, сходное по свойствам с эфедрин. Вскоре амфетамин в ингаляторах появился в аптеках в качестве средства от отеков, а также стимулятора центральной нервной системы. Различные формы амфетамина использовались во время Второй мировой войны обеими сторонами для поддержания бодрости солдат, состояния боевой готовности, а также придания им смелости. Немцы и японцы вводили солдатам метамфетамин, в то время как англичане и американцы использовали бензедрин, препарат аналогичный аддераллу.

Вскоре ученые решили проверить, происходило ли улучшение когнитивных функций у солдат на самом деле. Психологические исследования британских и американских специалистов, проходившие в 1940-х гг., показали, что испытуемые оценивали собственные результаты тестирования скорости чтения, умножения и других показателей крайне высоко, в то время как в реальности они в большинстве случаев не отличались от тех, что были вызваны инъекциями кофеина. Кроме того, результаты могут варьироваться в зависимости от сложности задач. «Благодаря своему поднимающему настроению эффекту амфетамины заставляют нас оценивать свои результаты высоко, в то время как на самом деле они не таковы, — утверждает Николас Расмуссен (Nicolas Rasmussen), историк науки из Университета Нового Северного Уэльса в Сиднее. — В упрощенных лабораторных экспериментах амфетамины улучшают решенные монотонных задач, повышая старательность, но задача вступительных экзаменов или боевой вылет — совершенно другое дело».

Метилфенидат, химически близкий родственник амфетаминов, был разработан в 1956 г. как относительно более мягкий вид стимуляторов (на самом же деле, с учетом дозы, их химический и психологический эффекты схожи). Счастливые времена для амфетаминов на-

МАЛЕНЬКИЙ ПОМОЩНИК СОЛДАТА

Люди поверили в то, что таблетки могут улучшить психическое и физическое состояние здорового человека во время Второй мировой войны. Обе конфликтующие стороны использовали горы амфетаминов. На снимке военный доктор выдает бодрящие таблетки экипажу бомбардировщика ВВС Великобритании



ступили примерно 40 лет назад. В конце 1960-х гг. их потребление в США достигло 10 млрд таблеток, — пока Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA) не остановило процесс и не включило амфетамины в список контролируемых веществ, требующих предписания врача. Нейробиолог Майкл Газзанига (Michael S. Gazzaniga) из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, один из авторов упоминавшейся выше статьи в *Nature*, вспоминает, как в начале 1960-х гг. его отец присылал ему в колледж бензедрин, чтобы повысить успеваемость сына.

В середине 1990-х гг. участвовавшее применение метилфенидата для лечения СДВГ подсказало ученым идею использовать новейшие методики визуализации мозга и сложные нейropsихологические тесты для испытания действия лекарства на здоровых людях и сравнения с эффектами у пациентов с СДВГ и другими неврологическими и психиатрическими расстройствами.

В 1997 г. Барбара Саакян (Barbara Sahakian), Тревор Роббинс (Trevor Robbins) и их коллеги из Кембриджского университета опубликовали в журнале *Psychopharmacology* результаты исследования. Они показали, что метилфенидат улучшает работу когнитивных функций, включая внимание и беглость речи, по ряду показателей, но только у здоровых молодых мужчин в самом начале тестов. По мере их продолжения испытуемые допускают в ответах все больше ошибок, возможно, из-за усиливаемой препаратом импульсивности. Той же группой ученых было выяснено, что у пожилых людей улучшений не происходит. В 2005 г. коллектив исследователей из Медицинской школы Флориды в Гейнсвилле вообще не смог добиться никакого улучшения когнитивных функций у 20 студентов, лишенных сна. Другой существенный недостаток метилфенидата заключается в том, что даже в сравнении с другими средствами, содержащими кофеин, он способен вызвать серьезную сердечную аритмию. При нормальной дозировке ме-

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Фармацевты собираются победить различные формы деменции — от болезни Альцгеймера до естественных возрастных нарушений памяти. Предлагаемые вещества, часть из которых приведена ниже и уже вышла на завершающую стадию клинических исследований, вероятно, смогут использовать здоровые люди для улучшения когнитивных функций. Однако вопрос о том, насколько эффективны и безопасны будут эти препараты для людей без серьезных когнитивных нарушений, остается открытым

КЛАСС ПРЕПАРАТОВ	КАК ОНИ РАБОТАЮТ	РАЗРАБОТЧИК
Активаторы никотиновых холино-рецепторов	Повышают уровень нейромедиатора ацетилхолина в синапсе, либо вещество само заменяет ацетилхолин в синапсе и активирует никотиновые холино-рецепторы, улучшая концентрацию внимания, запоминание и другие когнитивные функции	<i>Abbott, CoMentis, EnVivo, Targacept/AstraZeneca и Xytis</i>
Ампакины	Действуют на AMPA-рецепторы, усиливая реакцию на нейромедиатор глутамат, участвующий в образовании долговременной памяти (врезка на стр. 34)	<i>Cortex Pharmaceuticals; Eli Lilly, GlaxoSmithKline/Neurosearch, Organon, Pfizer и Servier</i>
Ингибиторы фосфодиэстеразы (ФДЭ)	Один из типов блокаторов ФДЭ. Включает сигнальные молекулы циклической АМФ для поддержания активности нейронов мозга в течение более длительного времени. Таким образом повышается активность белка CREB, который важен при образовании долговременной памяти (врезка на стр. 34)	<i>Helicon Therapeutics, Hoffmann-La Roche и Merck</i>
Антигистамины	Блокируют рецепторы H3 к гистамину, поддерживая уровень бодрствования, усиливая внимание и когнитивные функции. Один из препаратов, действующих на H1-рецепторы, разработанный в России для лечения сенной лихорадки, уже проходит последнюю стадию клинических испытаний в качестве усилителя когнитивных функций	<i>GlaxoSmithKline, Johnson & Johnson и Medivation/Pfizer</i>

тилфенидат редко вызывает зависимость. Однако в 1970-х гг. люди, регулярно его принимавшие, становились зависимыми после вдыхания или инъекции этого средства, которое они называли «Западный Берег» (West Coast).

Постоянно на колесах

Противоречивое наследие амфетаминов подготовило модафинилу радостный прием среди нейробиологов и медиков — в качестве вещества, поддерживающего бодрость, но со сравнительно более легкими побочными эффектами и низкой вероятностью злоупотребления, чем у предшественников. Дей-

ствие модафинила (открытое в США в 1998 г.), позволяющее работать длительное время без перерыва, сделало его частью стиля жизни людей, переживающих асинхронию (существование в различных часовых поясах).

Жамэ Касцио (Jamais Cascio) из Института будущего в Пало-Алто в Калифорнии потребовал у своего врача рецепт на модафинил. О препарате ему рассказал друг, которому приходилось много путешествовать. Он заметил, что при перелетах через океан модафинил делает человека не только бодрее, но и внимательнее. «Ощущение повышенной концентрации и ясности оказалось

очень приятным сюрпризом, — говорит Касцио. — Я не почувствовал, что у меня вдруг возник супермозг. Но мне было легче поймать когнитивный поток, состояние, в котором можно работать, не отвлекаясь».

Исследования подтвердили некоторые из наблюдений Касцио. В 2003 г. Саакян и Роббинс показали, что 60 отдохнувших здоровых мужчин после приема модафинила демонстрируют лучшие результаты некоторых нейropsychологических тестов (например, воспроизведение последовательности чисел). Но вот у других испытуемых результаты не менялись. Их данные также подтверждают, что препарат не может превратить тупицу в гения. При этом ни в одном из исследований не оценивались долговременные изменения когнитивных функций.

Скорее всего, повсеместное применение модафинила или метилфенидата маловероятно, поскольку данные препараты по-разному действуют на людей. У индивидов с более низким IQ наблюдаются заметные улучшения при приеме модафинила, в то время как те, у кого исходные показатели лучше, демонстрируют незначительные улучшения или их отсутствие. Обладатели маленького объема рабочей памяти после приема метилфенидата демонстрировали его увеличение, а те, у кого рабочая память исходно была более развитой, — гораздо более скромные изменения.

Как и в случае с амфетаминами, разработка модафинила не опиралась на понимание биологических основ работы мозга. Настоящие исследования показывают, что, по-видимому, препарат влияет на многие нейромедиаторы — химические вещества, запускающие активность определенных групп нейронов. Механизмы его действия нуждаются в дополнительном изучении. Недавно Нора Волкоу (Nora D. Volkow), директор Национального института проблем наркомании, и ее коллеги показали, что один из таких нейромедиаторов — дофамин. Это вещество, чье действие стимулируют амфетамины. С ним также связано

действие других наркотиков, вызывающих сильную зависимость. «Судя по всему, действие метилфенидата и модафинила на дофаминергическую систему очень сходно», — говорит Волкоу. Она добавляет, что поскольку курить или колоть модафинил в качестве стимулятора бесполезно, то вероятность злоупотребления им меньше. Другое препятствие на пути более широкого применения указанных препара-

т demonstrated лучшие результаты как в усвоении информации, так и в хранении ее в долговременной памяти по сравнению со своими обычными собратьями. «Впервые в истории нейронауки мы столь близко подошли к основам молекулярной и клеточной биологии памяти, — утверждает Алкино Силва (Alcino J. Silva), нейробиолог Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. — Это означает, что мы

ации и безнадежном поиске спонсоров. В прошлом году компания *Hoffmann-La Roche* приобрела по грошовой цене (меньше \$1) *Memory*, одним из основателей которой был нобелевский лауреат Эрик Кандел. *Helicon* выжила лишь благодаря солидной поддержке миллиардера Кеннета Дарта (Kenneth Dart), которого привлекла идея создания «лекарства для памяти». Компания разрабатывала препарат, действующий на глутамат — нейромедиатор, запускающий сложную нейронную сеть, связанную с образованием долговременной памяти (врезка на стр. 34). Теперь развитием новых потенциальных усилителей когнитивных функций, делегируя проведение клинических испытаний *Helicon*, занимается родственная ей компания *Dart Neuroscience*. Однако *Helicon*, получив более \$100 млн, до сих пор так и не приступила к завершающей стадии испытаний ни одного из веществ-кандидатов. «Когда я основал *Helicon*, то говорил, что собираюсь разработать усилитель когнитивных функций для моих родителей прежде, чем мои волосы начнут сесть, — заявил Тим Тулли (Tim Tully), директор по науке, который финансировал компанию, работая в знаменитой Лаборатории Колд-Спринг-Харбор. — Родители уже умерли, волосы полностью поседали, а я полностью осознаю, что теперь участвую в гонке уже для себя».

Специалисты по биоэтике предлагают поставить риталин на одну аптечную полку с безрецептурными средствами



тов возникло в 2006 г., когда *FDA* запретило лечение детей с СДВГ модафинилом из-за появления у них тяжелой кожной сыпи.

Преподнесение старых стимуляторов внимания как усилителей когнитивных функций для студентов, рабочих и программистов обеспечит лишь финансовую выгоду по сравнению с потреблением двойного эспрессо. Группа исследователей Американского нейрофармакологического колледжа поставила ключевой вопрос: что именно нужно понимать под усилением когнитивных функций? Они обсуждают стандарты, которым должен соответствовать препарат, чтобы его можно было отнести к подобным усилителям. В конце концов, средства, стимулирующие когнитивные функции, могут быть разработаны в совершенно иных сферах. Так, например, понимание того, как мы переводим образы или имена в долговременную память, привело к разработке новых лекарств по улучшению функционирования мозга у людей с болезнью Альцгеймера и другими формами деменции.

Оптимизм относительно новых медикаментов частично возникает благодаря значительному прорыву в фундаментальных исследованиях биохимических процессов, обеспечивающих запоминание. Было, например, выведено более 30 типов генетических линий мышей, которые

впервые можем использовать эти знания для изменения возможностей обучения и запоминания».

Однако нам еще далеко до разработки по-настоящему эффективных препаратов для развития памяти. Большинство из 200 мутаций у мышей вызывали дефицит функций. Силва вспоминает одного из своих питомцев, продемонстрировавшего, какую цену приходится платить за улучшение когнитивных способностей. «Если эту мышку учили чему-то простому, она училась быстрее. Но стоило усложнить задачу, и животное совершенно с нею не справлялось», — рассказывает Силва. Он полагает, что пройдут десятки лет, прежде чем эти разработки можно будет использовать повсеместно.

Существует также ряд материально-технических сложностей, с которыми столкнулись некоторые компании. В 2004 г. журнал *Science* ука-

зал в качестве примера четыре из них: *Sention*, *Cortex Pharmaceuticals*, *Memory Pharmaceuticals* и *Helicon Therapeutics*. *Sention* отошла от дел. *Cortex* находится в тяжелой ситу-

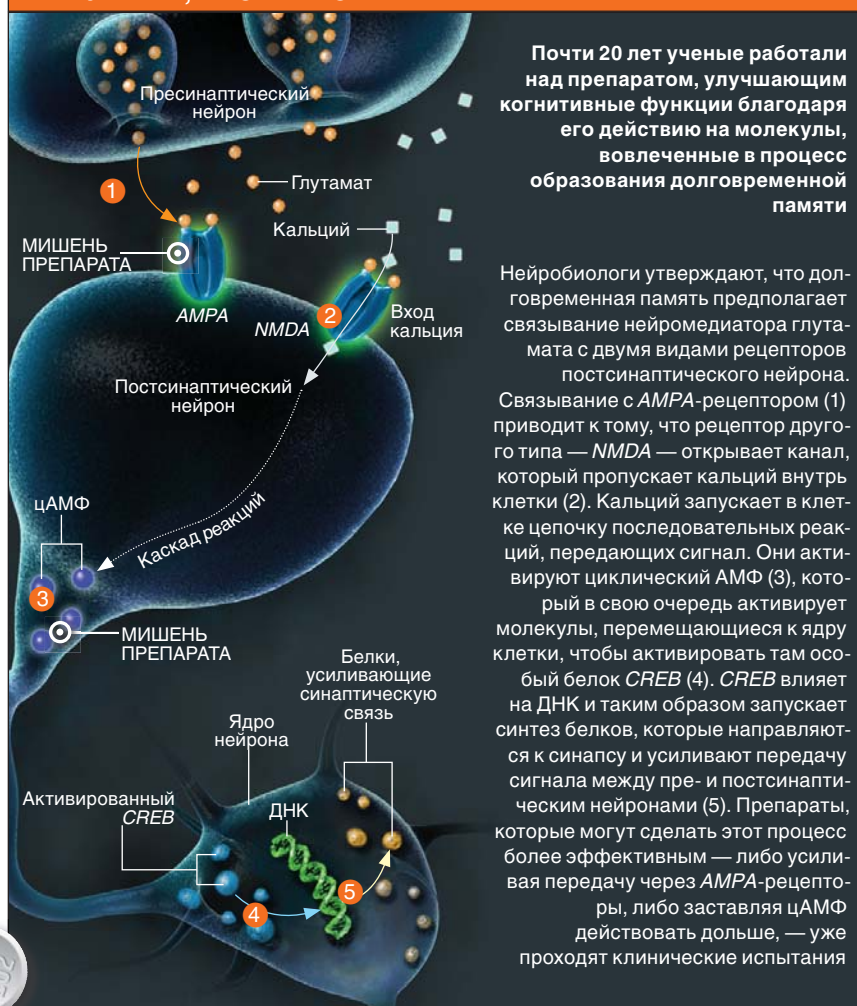
Новые усилители когнитивных функций могут быть разработаны на основе данных о биохимических процессах, обеспечивающих запоминание



«Реальность такова, что если вы страдаете от недуга, ослабляющего память, подобный препарат может вам помочь, но для остальных он будет слишком опасен».

«Реальность такова, что если вы страдаете от недуга, ослабляющего память, подобный препарат может вам помочь, но для остальных он будет слишком опасен».

ТАБЛЕТКА, ЧТОБЫ ПОМНИТЬ



Но позже выяснилось, что оно помогает и против деменции. Такой обширный рынок столь привлекателен, что заставляет фармацевтические компании действовать нетрадиционным путем.

Поступление на рынок новых лекарств происходит и вследствие роста числа людей, которым доступны уже разработанные препараты, влияющие на когнитивные функции. Компания *Cephalon*, производитель модафинила, добилась от *FDA* разрешения на назначение своего препарата посменным рабочим. Их число явно превышает число пациентов с нарколепсией (неконтролируемые приступы сна), для которых изначально и был разработан модафинил. *Cephalon* также заплатил около \$450 млн двум штатам и федеральному правительству, чтобы получить разрешение на продвижение трех препаратов, включая модафинил.

Сегодня ситуация такова, что желание улучшить когнитивные функции человека затмевает возможные риски использования «таблеток для ума». ■

Перевод: Т.Н. Лапшина



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Memories Are Made of This: How Memory Works in Humans and Animals. Rusiko Bourtchouladze. Columbia University Press, 2002.
- Towards Responsible Use of Cognitive-Enhancing Drugs by the Healthy. Henry Greely et al. in *Nature*, Vol. 456, pages 702-705; December 11, 2008.
- The Molecular and Cellular Biology of Enhanced Cognition. Yong Seok Lee and Alcino J. Silva in *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 10, pages 126-140; February 2009.
- The Future of Psychopharmacological Enhancements: Expectations and Policies. Maartje Schermer et al. in *Neuroethics*, Vol. 2, pages 75-87; July 2009.

Несмотря на все предостережения, производители лекарств по-прежнему продолжают разрабатывать усилители когнитивных функций для пациентов с болезнью Альцгеймера и другими формами деменции (таблица на стр. 32). Среди рассматриваемых компонентов — вещества, которые влияют на рецепторы, включаемые никотином, однако не приводят к зависимости. Одна из причин того, почему люди курят, заключается в том, что никотин помогает поддерживать концентрацию внимания.

Уроки, полученные при разработке лекарств для пациентов с деменцией, помогут создать препараты, которые снимут менее серьезные когнитивные проблемы, связанные с нормальным процессом старения,

если только они не будут вызывать неприемлемых побочных эффектов. Если это произойдет, то полученный усилитель когнитивных функций, возможно, станет самым продаваемым лекарством в истории.

Ситуация на рынке

Первые кандидаты на роль лекарств от деменции и других когнитивных расстройств не обязательно будут разработаны в результате нейробиологических исследований. Они могут быть открыты случайно, как побочный результат препаратов, созданных для иных целей. Например, одно из лекарств, вступивших сейчас в завершающую стадию клинических испытаний, было разработано в России как антигистаминное средство от сенной лихорадки.

