

Кристин Лютвайлер Озелли

# МОЗГ И ПИЩА

## Томография раскрывает общность причин пристрастия к шоколаду и наркотикам

Результаты современных исследований показывают, что переедание и наркомания обусловлены одними и теми же процессами в мозге, что дает возможность по-новому взглянуть на причины ожирения и способности борьбы с ним. Об этом в интервью нашему журналу рассказывает **Нора Волков** (Nora D. Volkow), директор Национального института наркомании.

### Какие структуры мозга активируются и едой, и наркотиками?

Пища и наркотические средства активируют систему подкрепления, которая у нас развилась в ходе эволюции для вознаграждения поведения, помогающего выжить. Одна из причин привлекательности пищи состоит в том, что она воспринимается как награда и источник приятных ощущений. Когда мы испытываем удовольствие, наш мозг учится ассоциировать это ощущение с факторами, позволяющими его предугадывать. По мере того, как цикл предсказания, поиска и получения удовольствия повторяется раз за разом, он закрепляется в памяти. Ученые называют

данный процесс выработкой условного рефлекса, или обусловливанием.

Наркотики обладают особенно сильным подкрепляющим действием. Естественные факторы удовольствия, такие как пища или секс, активируют подкрепляющие структуры мозга не столь быстро. В обоих случаях важно то, что запоминается не только конкретный стимул, но и обстановка, и другие связанные с ним сигналы. Именно так было задумано природой: если бы действие, требующееся для получения удовольствия, запускалось лишь одним стимулом, то условный рефлекс был бы весьма неэффективен. Когда связь в памяти уже закреплена, то реакция возникает рефлексивно (как у собак Павлова). Такой механизм лежит в основе наркомании и переедания.

Соответственно, пища, богатая жирами и сахарами, с большей вероятностью вызывает пристрастие. В давние времена охота не всегда служила основным и стабильным источником добывания пропитания, и потому высококалорийная еда помогала человеку выживать в суровых условиях. Поэтому он стремился съесть как

можно больше. С тех пор наши гены мало изменились, однако сейчас нам в избытке предлагается жирная и сладкая пища, и в результате все чаще развивается ожирение. Сегодня, открывая холодильник, мы на 100% уверены, что найдем там продукты.

### Что происходит в мозге при физической зависимости?

Если бы Павлов смог заглянуть в мозг своих собак, он обнаружил бы выделение дофамина в те моменты, когда животные слышали звук, который ассоциировался у них с куском мяса. Дофамин служит для того, чтобы сообщать нам о важности новой информации, на которую мы должны обратить внимание ради выживания; это сигнал к действиям в ситуациях, связанных с удовольствием, а также при возникновении опасности или боли. Результаты наших исследований показали, что когда людям демонстрируют пищу, на вид которой у них вырабатывается условный рефлекс, то происходит повышенное выделение дофамина в стриатуме.

Заметьте, что выброс данного вещества происходит лишь от одного запаха и вида еды, поскольку мы предупреждаем участников экспериментов, что эту пищу им есть нельзя. Такой же нейрохимический ответ возникает у наркомана, когда ему показывают на видеозаписи, как другие люди принимают наркотики, или же когда он наблюдает любые другие манипуляции с привычным ему зельем. Выделения дофамина в стриатуме сигнализируют о том, что необходимо действовать, чтобы достичь определенной цели. Это достаточно мощный источник мотивации, преодолеть такие импульсы с помощью одной лишь силы воли чрезвычайно сложно.

Кроме того, в стриатуме наркоманов и людей с ожирением выявлено снижение количества одной из разновидностей дофаминовых рецепторов, называемых D2. Это свидетельствует о том, что мозг старается компенсировать постоянный избыток дофамина, возникающий при регулярном воздействии наркотиков или еды. Возможно, у таких людей изначально

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Пища и наркотические вещества активируют одни и те же области мозга, связанные с вознаграждением и удовольствием. В результате образуется условный рефлекс, проявляющийся в ответ лишь на вид пищи или наркотика, или же на обстановку, в которой они употребляются.
- Такая реакция возникает на самом базовом нейрофизиологическом уровне. Видимо, тучные люди и наркоманы пытаются компенсировать свою аномальную реакцию на дофамин — нейромедиатор, который связан с поведением, направленным на поиск вознаграждения. Данная аномалия может толкать их к приему все новых доз пищи или наркотика.
- Для лечения всех видов пагубных пристрастий необходим многогранный подход, сочетающий фармакологию, биологическую обратную связь и групповую терапию.

меньше подобных рецепторов, что делает их более подверженными вредным привычкам. Интересно, что мы обнаружили отрицательную корреляцию между количеством D2 рецепторов у тучных людей и индексом массы тела (ИМТ): чем человек толще, тем меньше у него данных рецепторов.

### Насколько велик риск развития пищевой или наркотической зависимости?

Исследования близнецов показывают, что риск развития наркомании и ожирения на 50% определяется генами. Однако гены могут участвовать на самых различных уровнях: определять разную эффективность усвоения в организме определенных наркотиков и видов пищи, задавать различную степень склонности идти на риск и влиять на более специфичную предрасположенность, связанную с чувствительностью системы подкрепления.

В случае ожирения некоторые люди могут подвергаться большему риску

реакцию на дофамин в мозге. В качестве примера достигнутого успеха можно упомянуть недавно синтезированное и испытываемое вещество, которое блокирует орексин — пептид, связанный с ощущением эйфории при приеме алкоголя и, вероятно, участвующий в регуляции пищевого поведения. Подобный препарат мог бы быть полезен при лечении переедания и наркомании. Кроме того, поскольку ожирение и наркомания воспринимаются обществом как нечто позорное, они могут привести человека к социальной изоляции, вызывающей сильный стресс, справиться с которым помогает групповая терапия.

Еще одна интересная область исследований, проводящихся в Национальном институте наркомании, — это применение в реальном времени функциональной магниторезонансной томографии (фМРТ) для формирования у людей навыка активирования определенных областей мозга. С помощью данного метода Шон



бы обучать людей управлять областью мозга, называемой «островком», которую связывают с пристрастием к еде и наркотикам. Существуют данные, что курильщиков после поражения «островка» в результате инсульта меньше тянет к табаку.

Заметным препятствием на пути к избавлению от привычки к перееданию служит тот очевидный факт, что мы в любом случае вынуждены питаться для поддержания жизни. При наркомании же вы в какой-то степени защищены тем обстоятельством, что наркотик не всегда доступен. Наркоманов в процессе лечения учат избегать тех мест, которые связаны с их пагубной привычкой.

Но как сделать то же самое с пищей? Очевидно, это невозможно. Если сначала дать крысам корм с большим содержанием сахара, а затем ввести опиоидный антагонист налоксон, то возникнет ломка, сходная с той, которая наблюдается после регулярных инъекций морфина. Такой эксперимент показывает, что длительное содержание грызунов на рационе с большим количеством сахара порождает у них физическую зависимость. Если у нас все происходит сходным образом, то людям, садящимся на диету, могут помочь те же самые средства, которые облегчают ломку при отмене наркотиков. ■

Перевод: Б.В. Чернышев

## Пациент, наблюдающий изображение своего мозга в реальном времени, получает возможность влиять на функционирование структур мозга и, возможно, контролировать свое влечение к пище и наркотикам

из-за повышенной чувствительности к вознаграждающему воздействию пищи. Как было показано в одном исследовании, у некоторых тучных людей отмечается повышенная активность мозга в ответ на стимуляцию области рта, губ и языка. Кроме того, некоторые из них слабо реагируют на внутренние сигналы насыщения, и поэтому оказываются более уязвимы к воздействию сигналов окружающей среды, связанных с едой.

### Существуют ли какие-либо новые методы лечебного воздействия на наркоманию и ожирение?

Необходимо исследовать влияние некоторых видов фармакологического вмешательства, в том числе действие препаратов, усиливающих

Мэки (Sean Mackey) из Стэнфордского университета и Кристофер Дешарм (Christopher deCharms) из компании *Omneuron* в Менло-Парк в штате Калифорния обучали здоровых испытуемых и пациентов с хроническими болями управлять активностью своего мозга и таким образом контролировать восприятие боли. Мы исследуем, как с помощью аналогичной методики можно было

### ОБ АВТОРАХ

Кристин Лютвайлер Озелли (Kristin Leutwyler Ozelli) — английский журналист. Нора Волков (Nora D. Volkow) — директор Национального института наркомании. До 2003 г. занимала должность профессора психиатрии и заместителя декана Медицинской школы при Университете в Стони-Бруке. Нора Волков впервые воспользовалась томографическими методами для исследования нейрохимических процессов в мозге при наркомании и алкоголизме.