

ГЛАВА 1. ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Вегетативная нервная система с давних пор была объектом интереса психофизиологов. Именно она регулирует работу сердца (в упомянутом примере Гален, измеряя пульс, следил за работой сердца), желез и произвольной мускулатуры (например, кишечника). Исследование физиологических показателей, отражающих работу вегетативной нервной системы, долго было основным методом изучения психофизиологических феноменов. Вегетативная нервная система подразделяется, в свою очередь, на симпатическую и парасимпатическую нервную системы, совместная работа которых поддерживает стабильность внутренней среды организма. Результаты действия этих двух систем противоположны — симпатическая система мобилизует энергию и ресурсы организма (реакция типа “борьба или бегство”), а парасимпатическая восстанавливает запасы энергии. Так, например, симпатическая нервная система ускоряет, а парасимпатическая — замедляет сокращения сердца.

Особенности функционирования вегетативной нервной системы могут лежать, по мнению ряда авторов, в основе личностной типологии. Например, Дж. Клариджем (Claridge G., 1967) предложена специальная модель, объясняющая типы личности соотношением уровня активации, связанного с функционированием автономной нервной системы, и модулирующих воздействий центральной нервной системы. Особенности взаимодействия этих двух факторов и лежат, по мнению автора, в основе личностных различий.

1. Потовые железы.

Кожно-гальваническая реакция

Оказывается, даже такая функция вегетативной нервной системы, как потоотделение, дает возможность для анализа

психологических феноменов. Активность потовых желез отражает определенные события, происходящие в головном мозге. Впервые изменения электрических свойств кожи в эмоциональных ситуациях заметил французский врач К.Фере в 1888 году. Он обнаружил, что при пропускании слабого электрического тока через предплечье у больного с истерической анорексией происходили систематические изменения в электрическом сопротивлении кожи. Чуть позже Тарханов обнаружил, что сходные электрические явления наблюдаются и без внешнего тока. Эти открытия легли в основу двух способов измерения электрокожной активности — с использованием внешнего тока (метод Фере) и без использования внешнего тока (метод Тарханова). В случае использования внешнего тока реально измеряется кожное сопротивление, тогда как в другом случае измеряются непосредственно электрические потенциалы кожи. Позднее электрические кожные явления получили название “кожно-гальваническая реакция”. Измерение КГР возможно при помощи простого гальванометра. Электрическая активность кожи является показателем “эмоционального” потоотделения, отражающего действие эндокринных желез, реагирующих на внешние раздражители и стресс (Хэссет Дж.,1981).

Представим себе такую занимательную игру. Преподаватель-экспериментатор должен узнать имя любимой девушки студента. Он называет женские имена и при этом с помощью специального прибора — полиграфа — регистрирует КГР. Когда экспериментатор называет искомое имя, перо полиграфа отклоняется больше или, наоборот, меньше, чем при назывании других имен.

Эксперименты, подобные описанной игре, позволили ученым предположить, что КГР отражает эмоциональные реакции, возможно, не осознаваемые человеком. На этом выводе основано использование детектора лжи. Например, в одном исследовании, проведенном Д.Ликкеном, студенты разыгрывали заранее придуманные “преступления”. Они должны были “украсть” некий предмет и спрятать его. Затем каждого испытуемого допрашивали, где он спрятал украденный предмет, и перечисляли различные варианты (в конторе, на подоконнике, в гардеробе, в личном ящике). Единственным показателем реакции испытуемых на задаваемые вопросы была КГР. Оказа-

лось, что точность определения по КГР места, где спрятана украденная вещь, составляет 93,9%.

Особенности электрокожной реакции могут быть связаны не только с секундными реакциями организма, но и с определенными психическими расстройствами. Так, например, пониженная реактивность КГР чаще встречается при шизофрении и аффективных расстройствах (Dawson M., et al., 1977; Dawson M., Nuechterlein K., 1984, цит. по Lykken D. et al., 1988).

Психофизиологов, как и психологов, интересуют общие закономерности психофизиологических реакций. Приведенные выше примеры могли создать у читателя иллюзию, что у всех испытуемых совершенно одинаковые реакции, но это не совсем так. В реальных экспериментах исследователь постоянно сталкивается с тем, что реакции одного человека отличаются от реакций других людей. В этом проявляется уникальность каждого человека, его индивидуальность. Естественно, сразу возникает вопрос: чем обусловлены различия между людьми, в чем их причина? И именно методы генетики поведения позволяют на него ответить.

Методы генетических исследований, описанные в предыдущих главах, вполне правомочно использовать не только для психологических признаков, но и для любых физиологических реакций. Используя эти методы, мы можем проанализировать природу индивидуальных различий, оценить роль наследственных и средовых факторов в их формировании. Таким путем можно изучать и особенности электрокожных реакций, которые, будучи достаточно стабильными у одного и того же человека, значительно различаются у разных индивидов в популяции.

1.2. Генотип и среда как факторы межиндивидуальной изменчивости КГР человека

КГР в состоянии покоя

Все немногочисленные работы, посвященные анализу КГР в состоянии покоя, были проведены с использованием

близнецового метода. Первое известное нам генетическое исследование электрической активности кожи было проведено в 1934 году Карменом (цит. по Lader M., Wing L., 1966). Автором этой работы было обнаружено, что внутрипарное сходство МЗ близнецов по частоте и амплитуде КГР выше, чем сходство ДЗ близнецов (показатели сходства оценивались с помощью внутрипарных корреляций). Высокое внутрипарное сходство МЗ по амплитудным и временным характеристикам КГР было обнаружено и в ряде других исследований, что свидетельствует о влиянии наследственных факторов на индивидуальные различия по этой характеристике (Rachman S., 1960; Lader M., Wing L., 1966; Hume W., 1973).

КГР при ориентировочной и оборонительной реакциях

Кроме показателей КГР в состоянии покоя (фоновых), в ряде работ изучалась КГР в экспериментальных ситуациях, вызывающих ориентировочную и оборонительную реакции.

Ориентировочная реакция (ОР) была впервые описана И.П.Павловым как двигательная реакция (поворот головы и глаз) на новый раздражитель, сопровождающаяся торможением текущей условнорефлекторной деятельности. ОР имеет важное значение для организма, поскольку она, с одной стороны, выступает в качестве исследовательской реакции, а с другой — направлена на предупреждение возможных опасностей. Ориентировочная реакция на новый или неожиданный стимул представляет собой простейшую форму информационного поиска, тогда как оборонительная реакция (ОБР) — реакция организма на угрожающий стимул. Обе эти адаптивные реакции являются сложными функциональными системами и направлены на выживание и ориентировку организма в окружающей среде. И ОР, и ОБР сопровождаются множеством физиологических изменений, которые можно измерить, регистрируя электроэнцефалограмму, особенности сердечно-сосудистой деятельности и другие психофизиологические показатели. КГР представляет собой “ключевой” компонент ОР, отражающий значимость ситуации и “запускающий” ОР (Кочубей Б.И., 1983).

Имеются экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что наследственные факторы лежат в основе индивидуальных различий показателей КГР при угашении ориентировочной реакции на звук и при оборонительной реакции, вызванной громким звуком. Для ОР и ОБР коэффициенты наследуемости составляют 1,0 и 0,62 соответственно (Zvolsky P. et al., 1976). Угашение ориентировочной реакции фиксируется при неоднократном повторении стимула, то есть при потере им качества новизны, и называется привыканием ОР.

В исследовании Б.И.Кочубея (1983, 1988) испытуемым предъявляли звуки различного тона и интенсивности, вызывающие либо ориентировочную, либо оборонительную реакции*, и фиксировали различные параметры КГР (по Тарханову). Результаты, полученные Б.И.Кочубеем (1983, 1988), также подтвердили факт влияния генотипа на характеристики электрокожной активности при ОР и ОБР. Поскольку КГР является ключевым компонентом ОР, то есть отражает сам факт активации функциональной системы ОР, то, возможно, полученные данные позволяют говорить и о наследственной детерминации индивидуальных особенностей ОР.

Интересны также результаты изучения КГР в ситуации угашения ориентировочной реакции при повторении стимула — изучение “привыкания ОР”. Согласно предложенной Е.Н.Соколовым (1960) концепции нервной модели стимула, ориентировочная реакция — это “информационный регулятор, включающийся при создании неопределенности и работающий в направлении получения информации, снимающей эту неопределенность” (Соколов Е.Н., 1964, с.17). Нервная модель стимула, формирующаяся в процессе привыкания ОР, фиксирует огромное количество различных характеристик стимула. Каждый предъявляемый испытуемому стимул сливается с моделью. В случае рассогласования нервной модели стимула и параметров воспринимаемого стимула возни-

* По литературным данным, порог оборонительного компонента реакции лежит между 90 и 100 дБ, то есть можно считать, что звук интенсивностью 105 дБ, предъявлявшийся испытуемым, вызывал у них оборонительную реакцию.

кает ориентировочная реакция “что такое?”, величина которой зависит от величины рассогласования. Привыкание ориентировочной реакции — проявление своеобразного механизма “информационного гомеостаза”*.

Вообще привыкание, то есть способность высокоорганизованных организмов к прекращению ответных реакций на повторяющиеся незначимые стимулы, наряду со способностью реагировать на значимые или новые стимулы, является важнейшим механизмом адаптации, ведь в противном случае организму пришлось бы нести колоссальные энергетические затраты, и его выживание стало бы весьма проблематичным. Привыкание реакции на новый стимул можно рассматривать и как простейшую модель обучения. Неудивительно, что эта важнейшая характеристика связана с различными психологическими особенностями человека. Так, например, известно, что индивидуальные особенности ориентировочной реакции связаны с обучаемостью, когнитивными стилями, особенностями темперамента (Maltzman I., 1971; Goldstein H.S. et al., 1970; Dronsejko K., 1972; Neary R.S., Zuckerman Z., 1976; Stelmack R.M., Plouffe L., 1983).

Поскольку явления ОР и ОБР имеют фундаментальный характер и являются одной из биологических систем адаптации, понятен и интерес генетиков поведения к этим реакциям, хотя их исследования немногочисленны.

Как показали работы М. Lader, L. Wing (1966), W. Hume (1973), Б.И. Кочубея (1983), D. Lykken с сотрудниками (1988), индивидуальные особенности привыкания КГР имеют выраженный наследственный компонент. По данным Б.И. Кочубея, вклад неаддитивных генетических факторов в межиндивидуальные различия по скорости привыкания КГР** на звуки 80 (ОР) и 105 дБ (ОБР) составляет 74% и 53% соответственно.

* Гомеостаз — относительное динамическое постоянство внутренней среды организма; механизм поддержания гомеостаза обеспечивает адаптацию организма к изменяющимся условиям среды.

** Для оценки скорости привыкания, как правило, используют число попыток, предшествующих нулевым ответам (нет реакции), либо анализируют кривую привыкания, где по ординате дана величина электрокожной реакции, а по абсциссе — номер попытки.

Привыкание КГР исследовалось также на выборке разлученных близнецов (Lykken D. et al., 1994). Выборка испытуемых была достаточно большой: в исследовании приняли участие 43 пары разлученных МЗ и 25 пар разлученных ДЗ наряду с обычными близнецами (всего 79 пар МЗ и 42 пары ДЗ). Процедура исследования отличалась от традиционной экспериментальной парадигмы. При традиционном подходе к исследованию процесса привыкания испытуемому предъявляют ряд незначимых для него стимулов. Однако испытуемый может просто игнорировать стимулы, и за счет этого привыкание наступит быстрее; или, наоборот, испытуемый может специально обращать внимание на стимулы, например, считая их, что замедлит процесс привыкания. В результате вместо индивидуальных различий процесса привыкания экспериментатор может фиксировать, не подозревая об этом, различия в интерпретации задачи. Для решения этой проблемы В.Иконо и Д.Ликкен предложили давать испытуемым увлекательные задачи, требующие концентрации внимания, и при этом просили игнорировать незначимые, отвлекающие внимание стимулы. Этот подход хорошо зарекомендовал себя при дифференциации психически больных (Iacono W., 1982, 1983, 1984) и здоровых людей. В.Иконо и Д.Ликкен (1983, 1984) показали, что, когда испытуемым предъявлялась определенная задача (например, слушать радиопередачу, смотреть фильм) и давалась инструкция игнорировать отвлекающие стимулы, привыкание происходило быстрее, по сравнению с ситуацией традиционно организованного эксперимента. Наблюдались значительные индивидуальные различия между людьми в электрической активности кожи: у одних испытуемых выраженная реакция на первые громкие звуки исчезала в конце серии звуков, у других реакция не исчезала и в конце серии, а у некоторых испытуемых реакции не было и на первые звуки.

В исследовании Д.Ликкена (1988) для регистрации максимальной реакции проводимости кожи (РПрК) использовалась следующая экспериментальная задача. Испытуемый должен был надуть воздушный шар, который находился внутри куба. Когда шар надувался до определенной величины, то иголка, расположенная в кубе, протыкала шар, и он лопался.