

# ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Олег Иващенко

## Пластичность мозга стала основой нейротерапии.

Сегодня возникает абсолютно новое терапевтическое направление, появившееся на стыке нейробиологии и научной медицины, кардинально отличающееся от фармакологического или лекарственного. Оно еще не вошло в медицинские учебники и настолько молодо, что не может похвастаться даже устоявшимся терминологическим языком. В русскоязычной литературе его обозначают понятиями: биоуправление, биоадаптивное управление, биологическая обратная связь (БОС).

В англоязычной литературе пользуются терминами нейрофидбек и нейротерапия. Применение новых методов приводит к уникальным результатам при лечении многих хронических заболеваний, клинических синдромов и симптомов. Благодаря использованию базового принципа кибернетики – обратной связи, т.е. информации о результатах деятельности, мы получаем своего рода зеркало, в котором отражаются ключевые физиологические параметры, обычно недоступные нашему сознанию.

Невозможно переоценить результаты лечения эпилепсии БОС-методом. По среднестатистическим оценкам, у 10–20% больных, страдающих приступами и безуспешно лечимых противосудорожными препаратами, после курса БОС-терапии приступы, как и прием препаратов, заканчиваются. У большей части пациентов удается добиться явного улучшения состояния: снижается тяжесть и частота приступов, что приводит к уменьшению дозы и количества лекарственных препаратов. Эти выводы получены при использовании самых строгих научных доказательных схем с использованием т.н. двойного слепого метода и других схем (Schwartz M., 1994).

Все начиналось в Санкт-Петербурге в начале прошлого века. Выдающийся отечественный ученый И.П. Павлов, изучая слюновыделение у собак, открыл явление условно-рефлекторного (УФ) обучения (Павлов И.П., 1957). Говоря языком современной нейробиологии, началась эпоха изучения пластичности мозга. Обобщенно пластичность можно определить как способность к модификации, перестройкам нервного субстрата. Сегодня мы знаем о синапсах, мембранных рецепторах, нейромедиаторных депо, шипиковом аппарате и других структурных элементах пластичности то, о чем первооткрыватель не мог и подозревать, однако в наши дни его открытия продолжают служить науке.

Оказывается, если снабдить сознание той информацией о работе мозга, которой у него обычно не бывает (например – текущее значение альфа-ритма или сенсомоторного ритма электроэнцефалограммы, т.е. суммарной

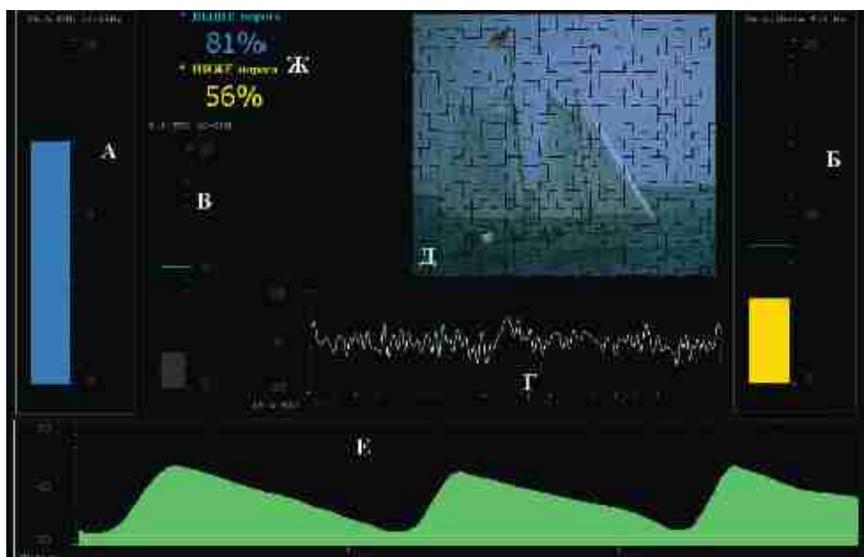
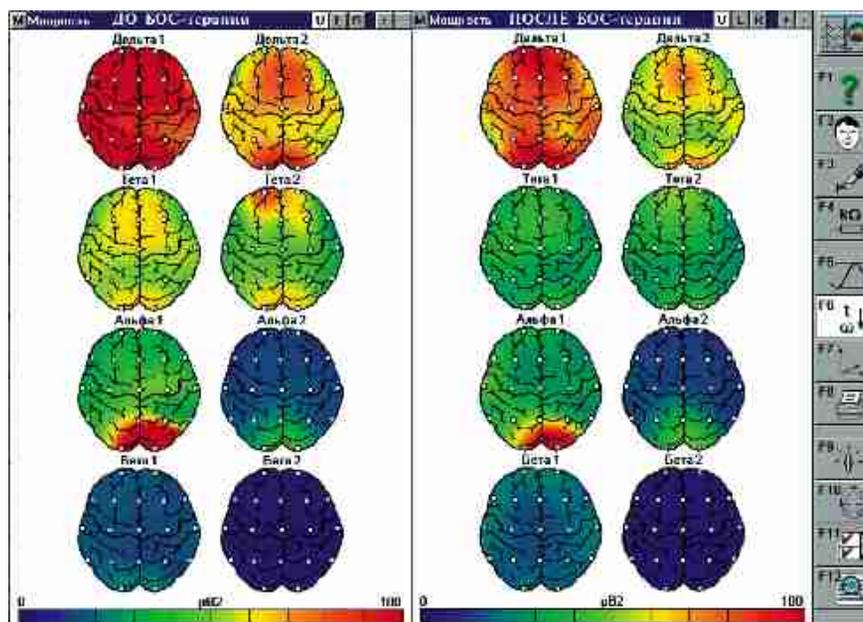


Рис. 1. Рабочий экран БОС-программы (СМР/Тета-протокол). А – амплитуда (в Мкв) в реальном времени сенсомоторного ритма ЭЭГ (12–15 Гц) пациента. При превышении порогового значения (горизонтальная светлая линия) столбик меняет цвет с темно-серого на голубой; Б – то же, что на А, для тета-ритма (4–8 Гц). При опускании ниже порога цвет меняется с темно-серого на желтый; В – электромиограмма экстракраниальных мышц для контроля мышечных артефактов; Г – «сырая» ЭЭГ при биполярной схеме отведений С3–С4 по международной схеме 10–20%; Д – «подкрепляющая» анимация: при усилении тета-ритма (увеличение столбика Б) изображение искажается, при уменьшении тета-ритма картинка становится четкой; Е – график диафрагмального дыхания; Ж – % всего отрезка времени от начала сеанса, в течение которого СМР-ритм был выше, а тета-ритм ниже соответствующего порога.

электрической активности головного мозга), которая связана с болезненными изменениями в работе мозга, то мозг может нормализовать свою работу. В результате патологические симптомы либо исчезают, либо заметно ослабевают. Технически это выглядит следующим образом. В определенных точках на поверхности головы пациента закрепляются несколько датчиков, улавливающих электрические импульсы, которые генерирует головной мозг; – ЭЭГ. Далее сигналы усиливаются и подвергаются математическому анализу для выделения отдельных ритмов ЭЭГ. Наконец, текущие значения нужных ритмов показываются на экране компьютерного монитора в виде простых и понятных фигур – меняющих свою величину столбиков, кругов, разнообразных анимаций. Если больному эпилепсией, подключенному к регистрирующей аппаратуре, показывать на экране величины его сенсомоторного и тета-ритмов и сообщать (изменяя цвет и звук), когда каждый из них – «хороший», и когда – «плохой», мозг в конце концов обучится оставаться в нужном состоянии все дольше и дольше, т.е. нормализует свою работу, следствием чего станет повышение судорожного порога и исчезновение или ослабление приступов.

И.П. Павлов обнаружил и описал явление условного рефлекса, изучая поведение животных. Затем его последователи доказали, что УР – это базовый принцип и механизм работы как отдельной нервной клетки – нейрона, так и их цепочек, соединенных дендритами и аксонами, – нейронных сетей. Пластичность этих элементов нервной системы, т.е. их способность образовывать условнорефлекторные связи на уровне клетки, и предопределяет способность к обучению у животных и человека. Долгое время считалось, что УР-обучение свойственно только структурам центральной нервной системы, обеспечивающим произвольное поведение. Однако позже ряд отечественных и западных ученых (Miller N., 1964) доказали способность



Компьютерные топографические карты распределения по поверхности головы спектральной мощности ритмов ЭЭГ пациента С.В., больного эпилепсией (судорожные приступы по типу абсансов), до и после курса БОС-терапии (40 сеансов) по СМР/Тета-протоколу (рис. 1). Светлыми точками на каждой карте отмечены регистрирующие датчики. Величина всех ритмов представлена в общей цветовой шкале для интервала 0–100 мкв. В результате БОС-терапии отмечается достоверное уменьшение выраженности медленных ритмов ЭЭГ (дельта и тета) и незначительное усиление СМР-ритма. Клиническим результатом проведенной БОС-терапии было полное прекращении судорожных приступов, отмена противосудорожной лекарственной терапии. Полученный клинический эффект устойчиво сохраняется в течение двух лет с момента окончания БОС-терапии.

к модификации и вегетативной (автономной) нервной системы, осуществляющей нервную регуляцию всех жизненно важных систем организма – сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и т.д. Именно благодаря этому свойству человек может обучиться в определенной степени управлять своим артериальным давлением, частотой сердечных сокращений, электрическим сопротивлением кожи, избирательным сокращением или расслаблением определенных групп мышц и т.д. Новые возможности

вегетативной нервной системы позволяют противостоять и даже обращать вспять те болезненные изменения, которые вызывает хронический стресс. Головные боли, напряжения, мигрени, гипертоническая болезнь, бронхиальная астма, синдром раздражения толстого кишечника – вот далеко не полный перечень тех психосоматических заболеваний, обусловленных хроническим стрессом, с которым можно успешно бороться с помощью нейротерапии методом биологической обратной связи. ■

**ОБ АВТОРЕ:**

**Олег Иванович Иващенко** – кандидат биологических наук, заведующий отделением клинической нейрофизиологии МСЧ №1 АМО ЗИЛ. Круг научных интересов – методы немедикаментозной терапии, биологические основы личности, механизмы обучения памяти.