

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНИК САМОРЕГУЛЯЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Долецкий А.Н.  
Волгоградский государственный медицинский университет  
Волгоград, Россия

Литературные данные свидетельствуют о высокой значимости тонуса мозговых сосудов для оценки устойчивости организма к стрессовым воздействиям [1]. Одним из активно развивающихся путей формирования адаптивного поведения является метод самоуправления с биологической обратной связью (БОС) [2]. Однако работы, посвященные возможностям применения методики БОС для регуляции большинства физиологических показателей, не приводят практических рекомендаций. Это вынуждает тренируемого путем проб и ошибок разрабатывать технику саморегуляции с БОС самостоятельно, что увеличивает сроки освоения методики и снижает ее практическую ценность [3]. Поэтому целью нашего исследования был анализ успешности саморегуляции при использовании реоэнцефалографической БОС у здоровых лиц в зависимости от применяемых способов достижения желательного результата.

Материалы и методы: БОС тренинг проводился по параметрам тонуса сосудов головного мозга, измеряемого реографическим методом. С помощью оригинальной программы проводился гармонический анализ реоэнцефалограммы и вычислялся интегральный показатель мозгового кровообращения (ИПК), который характеризует совокупную выраженность тонуса артерий крупного и мелкого калибра, обеспечивающих регуляцию мозгового кровообращения. Значения ИПК предъявлялись испытуемому в визуальной форме на мониторе компьютера. Перед началом сеансов БОС все обследуемые получали стандартную инструкцию, в которой ставилась задача найти и закрепить такое состояние, при котором происходит выход величины ИПК за границы предварительно зарегистрированных фоновых значений. Испытуемым был предложен ряд психоэмоциональных и физиологических методик, способствующих изменению тонуса церебральных сосудов. К психоэмоциональным факторам воздействия относились например такие как вспоминание приятных или неприятных событий; к физиологическим – диафрагмальное глубокое или частое поверхностное дыхание. Успешность тренинга оценивалась как отношение длительности отклонения ИПК от фоновых значений на 2 стандартных отклонения к общему времени исследования. После каждого тренинга

проводился опрос испытуемого с целью выявления стратегии поведения. Всего было проведено 60 сеансов БОС по 5-10 тренингов в каждом у 25 человек.

Полученные результаты: Было установлено, что у всей исследуемой группы лиц самым действенным оказалось применение физиологических факторов, в частности – редкое глубокое дыхание с задержкой на вдохе. При использовании данной методики обследуемые добивались снижения ИПК (что свидетельствовало о понижении тонуса сосудов) в 80% случаев и результаты ее применения в среднем были лучше на 25%, чем для других методов. На втором месте по эффективности оказался настрой на негативные эмоции. При этом у 13 из 25 человек наблюдалось повышение тонуса сосудов. Менее эффективным оказалось применение методик – настрой на положительные эмоции, который вызывал снижение тонуса сосудов и частое поверхностное дыхание, вызывающее повышение тонуса.

Таким образом, в ходе исследования выявлена зависимость степени достижения успеха от тактики поведения испытуемого. Наибольшие результаты достигались при использовании контроля дыхания. Данный факт может объясняться взаимодействием нескольких механизмов. Влияние дыхания на деятельность сердечно-сосудистой системы может быть основано на активации рецепторов растяжения в лёгких и на непосредственном взаимодействии дыхательных и сосудодвигательных центров [5, 5]. Так, по мнению [4], влияние дыхания на показатели гемодинамики может быть объяснено наличием резонанса дыхания с частотой 0,01 – 0,14 Гц с колебательными процессами в структурах нервной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Полученные навыки могут быть применены на практике в учебном процессе студентов: при сдаче экзаменов, выступлениях перед аудиторией и других стрессовых ситуациях.

*Работа поддержана грантом РФФИ № 06-06-20603a/B.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федоров Б.М. Стресс и система кровообращения - М.: Медицина, 1990. – 320с.
2. Медведев В.И., Миролубов А.В. Проблема управления функциональным состоянием человека // Физиология человека. – 1984. - Т10, № 5 - С.761-770.
3. Шварц М. Современные проблемы биоуправления // Биоуправление-3. Теория и практика. Новосибирск. 1998. - С.91-102
4. Черниговская Н.В., Вашилло Е.Г., Петраш В.В., Русановский В.В. Произвольная регуляция ЧСС как метод коррекции функционального состояния больных неврозом //

Физиология человека. - 1990. - Т. 16. - № 2. - С.58-64.

5. Lehrer PM, Vaschillo E, Vaschillo B. Resonant frequency biofeedback training to increase cardiac variability: rationale and manual for training // *Appl. Psychophysiol. Biofeedback.* – 2000. - № 25, Vol.3. – P.177-191.

6. Overhaus S, Ruddle H, Curio I, Mussgay L, Scholz O Biofeedback of baroreflex sensitivity in patients with mild essential hypertension. // *Int. J. Behav. Med.* 2003; 10(1): 66-78.

### **О АДРЕСНОМ ВЛИЯНИИ РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ НА ОТДЕЛЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Изместьев В.А., Изместьев К.В.

*Кемеровская государственная медицинская академия*

*Кемерово, Россия*

В результате многочисленных исследований характера влияния ретикулярной формации выявлено, что она объединяет влияния из различных мозговых структур и формирует в коре реакции десинхронизации (Костюк П.Г.).

Априори можно предполагать о специализации ретикулярных влияний на нейроны полей коры больших полушарий центральной нервной системы (ЦНС) так как вероятность поступления стереотипных управляющих сигналов во все отделы ЦНС весьма низка, да и не имеет смысла.

Экспериментальная проверка данного положения изучена техникой микроэлектродного отведения биологических потенциалов на 4242 реакциях 424 нейронов переднего отдела средней супрасильвиевой извилины (ПОССИ) на 18 кошках под хлоралозно – нембуталовым наркозом. Импульсная активность нейронов переднего отдела средней супрасильвиевой извилины отводили стеклянными микроэлектродами с диаметром кончика около одного микрометра. Введение отводящего стеклянного микроэлектрода с заточенным кончиком и с устройством его защиты от поломки осуществляли держателем электрода особой конструкции. Регистрацию и обработку биопотенциалов производили прецизионной лабораторной нейрофизиологической установкой "Нейроанализатор - 1", созданной на предприятии "Мединтест" (г.Томск, инженер – конструктор Котов Д.В.). Кожные рецептивные поля контралатеральной задней конечности возбуждали электрическими прямоугольными импульсами. Стимулятора "Нейроанализатор - 1" через иглы, вкалываемые в подушечки лапы. Звуковым стимулом служил щелчок динамической головки прямого излучения, расположенной в камере полого ушного держателя стереотакси-

ческого аппарата конструкции авторов. Вспышкой газоразрядной лампы фотостимулятора ФС – 02 возбуждали фоторецепторы сетчатки глаза.

В "Нейроанализаторе – 1" применён разработанный авторами электродный модуль, позволяющий вводить прицельно, одновременно в кору и ядра мозга группу раздражающих электродов с последующим их возбуждением через введённые электроды.

Исследование характера ответных реакции нейронов ПОССИ в коротко, средне и длинolatентных группах, отличающихся по модальности, выявило их достоверное отличие друг от друга, что является одним из доказательств адресного характера афферентных потоков из мезэнцефалической ретикулярной формации на входы нервных клеток теменной коры. Этот факт объясняет избирательную возбудимость синапсов нейронов теменной коры. В наших исследованиях оценка возбудимости синапсов нервных клеток к афферентным сигналам различной модальности. Математический аппарат, разработанный авторами, показал селективное, значимо отличающееся изменение возбудимости афферентных входов у нейронов ПОССИ в зависимости от модальности и биологической значимости афферентных потоков.

В популяции облигатно отвечающих нейронов на сигналы из центральных отделов анализаторов возбудимость входов нейронов, активирующихся сигналами из периферических отделов анализаторов, имела значения в относительных единицах: для глаза ( $3,9 \div 5,4$ ), уха ( $5,9 \div 6,6$ ) и кожи ( $6,3 \div 6,8$ ).

В популяции нейронов, облигатно отвечающих на сигналы из периферических отделов анализаторов, возбудимость кортикальных входов, отвечающих на сигналы из проекционных областей коры составил в относительных единицах: у зрительной ( $5,91 \div 8,38$ ), слуховой ( $5,8 \div 7,43$ ) и соматосенсорной ( $6,53 \div$  до  $8,4$ ). Впечатляющим фактом оказался диапазон ответных реакций на сигналы из мезэнцефалической ретикулярной формации. Диапазон имел самые большие значения удельной возбудимости в относительных единицах и колебался от 9 до 12,2.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что нейроны ПОССИ селективно пропускают афферентные потоки сигналов, путём изменения возбудимости входов в сому.

В работах Т.А. Запары доказано, что реакция нейрона на внешнее воздействие может быть обусловлена состоянием ионной проницаемости небольших участков соматической мембраны. Ей удалось экспериментально доказать, что цитоскелет принимает участие, а возможно, и контролирует процессы формиро-