

С.В.Ловицкий, Г.Б.Федосеев

ТРЕНИРОВКА БИОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Кафедра госпитальной терапии лечебного факультета Санкт-Петербургского медицинского
института им. акад. И.П.Павлова

TRAINING OF BRAIN BIOREGULATORY PROCESSES

S.V.Lovitskiy, G.B.Fedoseev

S u m m a r y

The method of biological control with the original technique of feedback with electroencephalogram was described. The result of EEG computing as an informational signal was used. The efficiency of the technique was proved with the significant decrease of the variance of the Shiposh's vegetative ratio (the computed with the Lusher's test parameter), with the decrease of the reactive anxiety, and positive changes of EEG.

Р е з ю м е

Описан метод биоуправления с обратной связью по электроэнцефалограмме по оригинальной методике, в которой в качестве информационного сигнала подается результат математической обработки ЭЭГ. Эффективность методики доказана достоверным снижением размаха вегетативного индекса Шипоша (показателя, рассчитываемого на основании теста Люшера), снижением реактивной тревожности, положительными изменениями в ЭЭГ.

Среди высокоэффективных современных немедикаментозных методов лечения больных особое место занимает биоуправление с обратной связью. Под "биоуправлением с обратной связью" в настоящее время понимается комплекс процедур, во время которых больному посредством цепи обратной связи подается информация о текущем состоянии управляемой физиологической функции, что позволяет обучить больного изменять эту функцию произвольно. Важнейшим элементом биоуправления с обратной связью является наблюдение физиологических показателей в реальном масштабе времени, предъявление пациенту информации об изменениях регулируемой функции. Благодаря использованию биоуправления с обратной связью в последнее время наметился принципиально новый подход к лечению некоторых заболеваний и коррекции различных дисфункций (Черниговская Н.В. и др., 1982).

Биоуправление возможно по любым вегетативным параметрам: частоте сердечных сокращений, электромиограмме, электроэнцефалограмме (ЭЭГ) и т.п. Выбор электроэнцефалограммы в качестве информативного сигнала для биоуправления в нашем исследовании обусловлен тем, что, во-первых, ЭЭГ является высокоинформативным, оперативно изменяющимся показателем, опережающим сдвиги других физиологических показателей в микроинтервалах времени, во-вторых, с технической точки зрения этот сигнал относительно просто преобразовывается в форму, пригодную для биоуправления.

Была сконструирована установка для биоуправления по ЭЭГ. Принцип действия установки заключался в следующем: осуществлялась запись биоэлектрической активности головного мозга пациента с помощью 16-канального венгерского энцефалографа фирмы "Орион". С промежуточных усилителей энцефалографа через АЦП аналоговый сигнал поступал в ЭВМ ДВК-3. ДВК-3 в реальном масштабе времени рассчитывала матрицу переходных вероятностей ритмов ЭЭГ (Сороко С.И., 1984). Из матрицы в качестве информативно-значимого параметра выделялся показатель вероятности перехода альфа-ритма ($P_{\alpha\alpha}$). Выбор этого показателя в качестве информативного обусловлен тем, что в работе Н.В.Черниговской и соавт. (1982) было показано, что управление по альфа-ритму ЭЭГ наиболее просто и эффективно. Накопление исходной информации осуществлялось в течение двух минут. Далее специально составленная программа методом "следающего окна" позволяла каждые 5 секунд регистрировать изменения вероятности перехода альфа-ритма. Таким образом, с 5-секундной задержкой больной получал информацию о текущем состоянии биоэлектрической активности своего мозга. Путем целенаправленного воздействия больной, вызывая у себя состояние расслабления или сосредоточения, мог изменить свою биоэлектрическую активность головного мозга. О результатах саморегуляции пациент судил по изменению частоты щелчков в наушниках.

Эффективность лечебного применения ЭЭГ-обратной связи (БОС) на состояние реактивной тревоги у больных бронхиальной астмой (БА) с различными типами ЭЭГ и БА

Типы ЭЭГ и БА	До 1-го сеанса БОС (1)	После 1-го сеанса (2)	После 5-го сеанса (3)	Достоверность различий		
				p_{1-2}	p_{1-3}	p_{2-3}
I вариант ЭЭГ	48,3±4,6	45,9±4,2	41,3±3,9	<0,05	<0,05	<0,05
II вариант ЭЭГ	58,6±6,2	53,7±5,8	47,6±5,3	<0,01	<0,01	<0,01
III вариант ЭЭГ	55,1±5,7	53,6±5,4	51,3±5,2	>0,05	>0,05	>0,05
Атопический вариант БА	54,6±3,2	50,2±2,3	46,1±1,9	<0,01	<0,01	<0,01
Инфекционно-зависимый вариант БА	47,1±2,6	46,7±2,7	46,1±2,4	>0,05	<0,05	<0,05

Длительность сеанса биоуправления составляла 30 минут. Исследование проводилось в дневные часы (10—12 часов) в специальной экранированной камере в положении больного лежа на кушетке. Электроды устанавливались по международной схеме 10×20. В качестве информативного использовались отведения лоб—затылок (3—7 или 4—8).

Для изучения эффективности воздействия биологической обратной связи по ЭЭГ при лечении больных применялись следующие методики:

1) определение вегетативного индекса Шипоша (Sipos K., 1971), который высчитывался на основании цветового теста Люшера,

2) определение уровня реактивной тревожности по опроснику Спилбергер—Ханин (Ханин Ю.Л., 1980),

3) вычисление вероятности перехода альфа-ритма (Сороко С.И., 1984).

У каждого больного было проведено по 7 сеансов биоуправления. Анализ эффективности биоуправления проводился после первого и седьмого сеанса биоуправления. Достоверность получаемых различий проверялась критерием знаков (Гублер Е.В., 1978).

Обследованы 32 больных бронхиальной астмой. Среди них 12 мужчин и 20 женщин. Возраст больных 18—59 лет. У 24 больных ведущим на момент обследования был атопический клинко-патогенетический вариант течения бронхиальной астмы, у 8 человек — инфекционно-зависимый.

По результатам анализа ЭЭГ больные были разделены на три группы. К 1-й группе были отнесены больные, у которых при электроэнцефалографии регистрировался хорошо выраженный и правильно распределенный симметричный, веретенообразный альфа-ритм индексом 80—90% и амплитудой 50—70 мкВ. Регистрировался в затылочных и теменно-затылочных отведениях. При воздействии фотостимуляции наблюдалось снижение амплитуды и индекса альфа-ритма, а также усвоение отдельных частот. Такой вариант ЭКГ расценивался как отражение ненарушенных корково-подкорковых взаимоотношений. Ко 2-й группе были отнесены больные, у которых при записи биоэлектрической активности головного мозга также выявлялся хорошо выраженный альфа-ритм индексом 60—80% и амплитудой 50—90 мкВ, но альфа-ритм искажался другими

видами активности. Субдоминирующей активностью были либо перемежающиеся нерегулярные дельта- и тета-волны общим индексом 40—60%, либо вспышки регулярного тета-ритма или дельта-ритма. Кроме того, у больных регистрировались медленные двух- и трехфазные спайки, что расценивалось нами как признак снижения порога судорожной готовности группы корковых нейронов. Реакцией на фотостимуляцию и гипервентиляцию у подавляющего большинства больных было увеличение медленной активности и спайков. Этот вариант ЭЭГ расценивался как результат нарушения корково-подкорковых взаимоотношений с преимущественным вовлечением в процесс диэнцефальных образований и снижением порога судорожной готовности группы корковых нейронов.

К 3-й группе были отнесены больные, у которых при записи ЭЭГ регистрировалось либо полное отсутствие альфа-ритма, либо индекс его не превышал 30%. По всем отведениям доминировала низкоамплитудная полиморфная медленная активность, субдоминировала частая асинхронная. У многих больных отмечались вспышки регулярного тета-ритма. Фотостимуляция вызывала возбуждение бета-активности. Этот вариант ЭЭГ расценивался как следствие раздражения глубоких структур мозга с преимущественным вовлечением оральных отделов ствола.

Таблица 2

Колебания вегетативного индекса (ВИ) у больных бронхиальной астмой

Типы ЭЭГ и БА	(1)	(2)	(3)	Достоверность различий		
				p_{1-2}	p_{1-3}	p_{2-3}
I вариант ЭЭГ	0,73—1,35	0,8—1,23	0,83—1,13	<0,01	<0,01	<0,01
II вариант ЭЭГ	0,29—3,4	0,37—2,66	0,66—1,5	<0,01	<0,01	<0,01
III вариант ЭЭГ	0,42—2,12	0,4—2,42	0,53—1,62	>0,05	<0,05	>0,05
Атопический вариант БА	0,6—1,7	0,53—1,55	0,43—1,44	<0,01	<0,01	<0,01
Инфекционно-зависимый вариант БА	0,73—1,41	0,73—1,41	0,8—1,3	>0,05	>0,05	>0,05

Динамика генерации альфа-ритма — условная вероятность $P_{\alpha\alpha}$ у больных бронхиальной астмой

Типы ЭЭГ и БА	(1)	(2)	(3)	Достоверность различий		
				P_{1-2}	P_{1-3}	P_{2-3}
I вариант ЭЭГ	0,376±0,081	0,419±0,072	0,489±0,061	<0,01	<0,01	<0,01
II вариант ЭЭГ	0,417±0,106	0,503±0,091	0,617±0,082	<0,01	<0,01	<0,01
III вариант ЭЭГ	0,243±0,092	0,271±0,092	0,304±0,089	>0,05	<0,05	>0,05
Атопический вариант БА	0,384±0,143	0,437±0,117	0,549±0,094	<0,01	<0,01	<0,01
Инфекционно-зависимый вариант БА	0,264±0,157	0,281±0,132	0,342±0,127	>0,05	<0,05	>0,05

Примечание. Достоверность различий вычислялась по [1]. В табл.1 и 3 использован критерий достоверности различий Розенбаума, в табл.2 — критерий Вилкоксона-Мана-Уитни.

В таблицах представлена достоверность различий исследуемых показателей после 1 и после 7 сеансов биоуправления.

Анализ клинических данных у всех больных убедительно показал отчетливый положительный эффект биоуправления с обратной связью по ЭЭГ на течение заболевания в целом. Помимо снижения тревожности, больные отмечали уменьшение страха перед возможным приступом, нормализацию сна. Если приступ экспираторного удушья все же развивался, больной не впадал в состояние тревожного перевозбуждения с частыми и быстрыми дыхательными движениями. В соответствии с рекомендациями врача пациент, максимально расслабившись, старался дышать возможно менее часто и неглубоко. Это адекватное поведение больного позволяло купировать приступ экспираторного удушья в самом начале его развития, без применения других препаратов.

Выводы

1. У больных бронхиальной астмой возможно успешное биоуправление по ЭЭГ.

2. Сравнение эффективности биоуправления у больных бронхиальной астмой по субъективным критериям: снижению реактивной тревожности и сбалансированности симпатического и парасимпатического отделов нервной системы (вегетативный

индекс), а также по объективному критерию — нарастанию вероятности перехода альфа-ритма показало, что: — наиболее эффективен предлагаемый метод биоуправления у больных с I и II вариантом ЭЭГ и менее эффективен у больных с III вариантом ЭЭГ. — больные с атопическим клинко-патогенетическим вариантом течения бронхиальной астмы проводят биоуправление успешнее, чем больные с инфекционно-зависимым вариантом.

3. Метод биоуправления по ЭЭГ может применяться у больных бронхиальной астмой в качестве немедикаментозного метода лечения с целью нормализации вегетативного дисбаланса, снижения реактивной тревожности, увеличения альфа-ритма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. — Л.: Медицина, 1978. — С.70.
2. Сороко С.И. Нейрофизиологические механизмы индивидуальной адаптации человека в Антарктиде. — Л.: Наука, 1984. — С.37—41.
3. Ханин Ю.Л. Психология общения в спорте. — М., 1980.
4. Черниговская Н.В., Мовисянц С.А., Тимофеева А.Н. Клиническое значение адаптивного биоуправления. — Л.: Медицина, 1982.
5. Sipos K. A pszichovegatativum vizsgalata ergotrop-trophotrop hanyadossal // Rokusfalvy P. et al. Az affektivitas vizsgalata. A Luscher-test alkalmazasi lehetosegei es standazdizalasa. — Budapest: Akad. Kiado, 1971. — P.101—131.

Поступила 23.07.93.