Эффективность различных видов терапии головной боли напряжения методом биологической обратной связи

Н.Д. СОРОКИНА, Г.В. СЕЛИЦКИЙ*, Е.С. ТЕРЕМЕНЦЕВА

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова», Москва

Effectiveness of different biofeedback therapies of tension headache

N.D. SOROKINA, G.V. SELITSKIY, E.S. TEREMENTSEVA

Evdokimov Moscow State of Medical Dentistry University, Moscow

Цель исследования — изучение эффективности терапии с помощью методики биологической обратной связи (БОС-обучение) у пациентов с головной болью напряжения (ГБН). **Материал и методы.** В качестве терапии применяли респираторный тренинг и ЭЭГ-БОС-терапию для редукции болевого синдрома. Исследованы две группы больных с различными показателями вегетативной нервной системы по Р.М. Баевскому при холтеровском мониторировании вариабельности сердечного ритма в периоде бодрствования, наличием или отсутствием вегетативной дисфункции, отражающей хронизацию головной боли. **Результаты.** Доказано статистически значимое различие в эффективности терапии ГБН по использованному параметру биологической обратной связи — респираторному или ЭЭГ для лиц с различными особенностями функции вегетативной нервной системы и наличием синдрома вегетативной дисфукции.

Ключевые слова: *БОС-обучение, головная боль напряжения, вариационная пульсометрия, ЭЭГ, респираторный тренинг.*

Objective. To explore the effectiveness of treatment using biofeedback (BFB-training) technology in patients with tension headache. **Methods.** Respiratory training and EEG-BFB-therapy were used to reduce pain syndrome. Two groups of patients with different characteristics of the autonomic nervous system, according to R.M. Baevsky, during Holter monitoring of heart rate variability in the awakening period, presence of autonomic dysfunction that reflected migraine chronification were studied. **Results.** The statistically significant difference in the effectiveness of treatment of tension headache using respiratory or EEF parameters of BFB in regard to autonomic nervous system function and the presence of autonomic dysfunction syndrome was demonstrated.

Key words: *BFB-training, tension headache, variation pulsometry, EEG, respiratory training.*

Головная боль напряжения (ГБН) — одно из наиболее распространенных неврологических заболеваний и самый распространенный тип головной боли (ГБ). Распространенность ГБН в России достигает 60—80%, особенно среди лиц молодого трудоспособного возраста [1]. ГБН характеризуется высокой частотой коморбидных расстройств [2], нарастанием дезадаптации и снижением качества жизни (КЖ) [3], что и определяет актуальность исследуемой проблемы.

ГБН умеренно интенсивна и диффузна. Она подразделяется на эпизодическую (с редкими и частыми приступами) и хроническую (ХГБН) [4]. Эпизодическая ГБН в большинстве случаев купируется самостоятельно и не требует медикаментозного лечения. ХГБН имеет большую интенсивность и существенно нарушает социальную активность пациентов, снижает работоспособность, ухудшает качество жизни. Существует большое количество методов лечения ГБН [5]. Наиболее разработанными среди них являются фармакологические, однако они имеют серьезные недостатки — токсичность, привыкание, зависимость, аллергенность, развитие абузусной головной боли. В последнее время все большее распространение получают немедикаментозные методы. В связи с этим особый интерес приобретает один из немедикаментозных методов воздействия на ГБН и в целом самочувствие пациента — адаптивное биоуправление с использованием метода биологической обратной связи (БОС) [6]. В литературе подчеркиваются стресслимитирующие свойства метода БОС и его направленность на тренировку регуляторных механизмов нервных, вегетативных и соматических функций [6].

Так как вегетативная дисфункция (ВД) является коморбидным расстройством хронической и эпизодической ГБН и усугубляет степень дезадаптации, резко снижающей КЖ больных [7], нами было проведено исследование состояния вегетативной нервной системы (ВНС) и наличия ВД у пациентов с ГБН. Ранее было показано [2], что пациенты с эпизодической ГБН, имеющие умеренную или выраженную ВД с клиническими проявлениями в двух соматических системах и более, находятся в группе риска по прогрессированию заболевания с развитием хронической ежедневной ГБ.

Цель исследования — проведение сравнительного анализа эффективности различных видов БОС-терапии (ЭЭГ или респираторный тренинг), направленной на снижение болевого синдрома при ГБН, нормализацию статуса ВНС и показателей психофизиологического состояния.

© Коллектив авторов, 2014

*e-mail: gvselitsky@mail.ru

Материал и методы

Обследованы 86 пациентов с ХГБН в возрасте от 22 до 43 лет, подписавших информированное согласие. Контрольная группа включала 11 здоровых без ГБ. Всем пациентам проводили клинико-неврологическое исследование, включающее анализ состояния ВД по МКБ-10 и клиническим критериям [7]. Длительность ГБН у пациентов составила 3,2±2,1 года. Вовлечение перикраниальных и/или шейных мышц наблюдалась в 76% случаев.

Были обследованы четыре группы больных с ГБН и две — здоровых, которые различались по методам терапии **(табл. 1)**.

1-ю группу составили 43 пациента с ГБН и ВД с преимущественными проявлениями симпатикотонии, 2-ю — 43 больных с ГБН без ВД с преимущественно нормотонией. Каждую из двух групп с ВД и без нее подразделяли на 2 подгруппы, которые проходили различные методики БОС-терапии — ЭЭГ-БОС или респираторный тренинг **(см. табл. 1)**.

Ранее было показано, что присоединение ВД к ГБН способствует усилению болевого синдрома, при котором усиливается тревога, отмечаются неспецифическое угнетение сегментарных периферических (особенно парасимпатические) влияний на регуляцию сердечного ритма и активация надсегменарного звена регуляции, что отражается в росте относительной и абсолютной симпатикотонии [2]. Поэтому всем пациентам была проведена оценка состояния ВНС по показателям вариационной пульсометрии, которые мониторировались в течение 1 сут с целью уточнения достоверности получаемых данных, что в последнее время довольно часто используют в медицинских и физиологических исследованиях [8]. Использовали систему холтеровского мониторирования ЭКГ ХОЛТЕР — ДМС МЭКГ-НС-02с для записи ЭКГ и вариабельности сердечного ритма с ее последующим анализом во временной и спектральной областях по Р.М. Баевскому до и после проведения БОС-терапии. Для оценки статуса ВНС также использовали систему Варикард-2.51. Известно, что амплитуда моды (АМо) и мощность спектра низкочастотного компонента (LF) являются показателями симпатических влияний на синусовый узел, уровень активности вазомоторного центра. Мощность спектра высокочастотного компонента вариабельности сердечного ритма (HF) и дисперсия ЧСС отражают уровень активности парасимпатического звена регуляции. Индекс напряжения (SI) — интегративный показатель напряжения регуляторных систем, интегративный показатель LF/HF характеризует баланс симпатического и парасимпатического отделов ВНС [8].

С каждым пациентом из группы с ЭЭГ-БОС было проведено 10 сеансов БОС-тренинга по методике ЭЭГ-α на приборе БОС Реакор. Проводили контроль эффективности БОС с помощью оценки биоэлектрической активности головного мозга во время первого и последнего сеансов. ЭЭГ регистрировали в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами на ЭЭГА-21/26 Энцефалан-131-03 монополярно (с ушными референтными электродами) от 16 стандартных отведений, установленных по международной системе 10—20 в диапазоне 1—35 Гц. Проводили также респираторный тренинг на приборе БОС Реакор. Тренировки были нацелены на выработку устойчивого навыка спокойного диафрагмального дыхания с замедленным выдохом. Вычисляли показатель дыхательной аритмии сердца (ДАС) — разница между максимальной частотой сердечных сокращений (ЧСС) на вдохе и минимальной ЧСС на выдохе, определяемыми расчетным путем по расстоянию между двумя последними зубцами R-R ЭКГ в каждый конкретный момент времени. Респираторный тренинг с повышением ДАС (ДАС-тренинг в сочетании с управлением по ЧСС) обеспечивает нормализацию баланса ВНС, улучшение работы дыхательной системы, повышение общей жизнеспособности и улучшение общего самочувствия.

Проводили оценку эффективности ЭЭГ-БОС-терапии по увеличению α-активности и респираторного тренинга (по повышению ДАС). Общими критериями эффективности БОС-тренинга (ЭЭГ и респираторный тренинг) являлись показатели вариационной пульсометрии: стабилизация или SI в сочетании со снижением индекса LF/HF, а также уровень интенсивности ГБН и улучшение общего психического состояния и неврологического статуса пациентов.

Выраженность ГБ оценивали с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ), опросника оценки боли МакГилла. Уровень КЖ оценивали при помощи соответствующего опросника (в баллах от 1 до 100), выраженность тревожности — по тесту Спилбергера (больше 45 баллов — высокий уровень тревоги) и депрессии — по тесту Бека (более 16 баллов — высокий уровень депрессии) [9]. Достоверность различий между группами по каждому из показателей эффективности биоуправления определяли с использованием статистических методов Манна—Уитни и Вилкоксона (Statistica 6.0).

Результаты и обсуждение

Проведенные сеансы терапии БОС в целом оказали благоприятное воздействие на испытуемых. Полученные данные свидетельствовали, во-первых, о снижении депрессии, тревожности ($p<0,05$) во всех группах пациентов. Уровень депрессии по шкале Бека снизился у 65% пациентов. Кроме того, курс терапии БОС способствовал переходу пациентов из группы с ВД в группу, которая характеризовалась только факторами риска по данному расстройству. Более чем у 85% пациентов высокий уровень тревожности снизился до среднего **(см. табл. 1)**. В контрольной группе все исследуемые показатели психофизио-

Таблица 1. **Распределение пациентов и здоровых (К) по методам терапии**

Показатель	Больные				Контроль	
	1-я	2-я	3-я	4-я	К1	К2
Особенности терапии	БОС, респираторный тренинг, ВД	БОС, респираторный тренинг без ВД	БОС-ЭЭГ, ВД	БОС-ЭЭГ, без ВД	БОС, респираторный тренинг	БОС-ЭЭГ
Число обследованных	21	22	22	21	12	11

логического состояния, КЖ, ВНС находились в пределах нормы, поэтому у здоровых отсутствовала мотивация к проведению БОС-тренинга и данные достоверно отличались от всех групп пациентов ($p<0,01$).

Увеличение тяжести ГБН (хронизация и повышение интенсивности боли) было связано с наличием ВД, которая подтверждалась результатами вариационной пульсометрии. У пациентов 1-й группы (ГБН и ВД) отмечалась симпатикотония, которая нарастала по мере усиления параметров боли ($p<0,05$). Значения индекса LF/HF (отражают кардиовегетативный дисбаланс), превышающие 2,0 усл.ед., значимо определяли у пациентов высокий риск хронической ГБН.

Для пациентов с ВД более эффективным оказался респираторный тренинг по сравнению с ЭЭГ-α-тренингом. В группе с отсутствием ВД, наоборот, ЭЭГ-α-тренинг был более эффективен по сравнению с респираторным **(табл. 2 и 3)**. Эффективность оценивали по уменьшению выраженности болевого синдрома (ВАШ и опросник Мак-Гилла), улучшению КЖ, нормализации вегетативного статуса и длительности сохранения противоболевого эффекта. Значения индекса LF/HF, превышающие 2,0 усл. ед., свидетельствовали о симпатикотонии и отражали наличие вегетативного дисбаланса, чаще выявлявшегося в 1-й группе. В этой группе отмечали более высокие показатели интенсивности боли по ВАШ, тесту Мак-Гилла, признаки тревожности и депрессии. Во 2-й группе, напротив, отмечалось более благоприятное нервно-психическое состояние.

В результате курса БОС-терапии по показателю ДАС была выявлена заметная положительная динамика, которая может свидетельствовать об изменении уровня реактивности регуляторных структур, в основном гипоталамодиэнцефального уровня, и выраженности их реакции на сдвиг кислотно-щелочного равновесия, а также гипокапнию и гипоксию, вызываемые гипервентиляцией. Это проявлялось в том числе снижением возбудимости ноцицептивной системы у больных с ГБН, прошедших курс БОС. Результатом повышения параметра ДАС после респираторного тренинга были положительные сдвиги в общем функциональном состоянии, восстановление баланса симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

Результатом сеансов БОС явилась выработка навыка погружаться в такое психофизиологическое состояние, при котором увеличивается ДАС и происходит нормализация ЧСС. В процессе исследования установлено, что в результате удачного выполнения задания на сеансе у тренируемого улучшалось общее самочувствие, психологическое состояние и наблюдалось приподнятое настроение в результате осознания успеха, что отражалось в исследуемых показателях. Методика обучения саморегуляции с респираторным БОС приводила к увеличению мощности кардиореспираторной синхронизации и усилению актив-

Таблица 2. **Влияние респираторного БОС-тренинга на показатели психофизиологического, неврологического и психического состояния обследованных 1-й и 2-й групп пациентов и в контроле**

Тест	1-я группа			2-я группа		
	до БОС-респираторного тренинга	после БОС-респираторного тренинга	через 1 мес после БОС-респираторного тренинга	до БОС-респираторного тренинга	после БОС-респираторного тренинга	через 1 мес после БОС-респираторного тренинга
Тесты оценки неврологического и психического состояния больных						
тест оценки боли Мак-Гилла, баллы	15,2±2,2	10±2,3	12±1,7	12,7±2,3	11±1,4	12±1,9
тест оценки боли по ВАШ, баллы	7,5±1,3	5,4±1,1	5,5±1,5	6,8±2,2	5,5±1,5	5,7±1,9
тест оценки КЖ, баллы	65± 5,5	80,2±7,3	78,4±4,5	72,8±6,7	78,0±5,4	75,2±3,5
тест Спилбергера (оценка тревожности), баллы	52±2,5	45±2,3	46±1,2	49±2,6	48±2,8	49±2,5
тест Бека (оценка депрессии), баллы	24±3,3	21±1,2	22±2,1	22±2,5	23±1,8	22±1,9
Показатели функции ВНС						
АМо, %	56,8±1,7	43,2±1,2	45,9±1,9	45,1±1,3	43,28±1,5	44,7±1,6
LF/HF, отн. ед.	2,5±1,2	2,1±1,3	2,2±1,7	1,6±2,2	1,5±1,9	1,6±1,4
SI, отн. ед.	175±3,4	138±3,1	146±2,7	75±1,5	69±4,2	68±2,3
Эффективность респираторного БОС-тренинга						
ДАС, уд/мин	10±1,4	22±1,8	19±1,5	12±2,1	24 ±1,7	20±1,2

Таблица 3. **Влияние БОС-ЭЭГ-тренинга на показатели психофизиологического, неврологического и психического состояния пациентов с ГБН в 3-й и 4-й подгруппах**

Тест	3-я группа			4-я группа		
	до БОС-ЭЭГ-терапии	после БОС-ЭЭГ-терапии	через 1 мес после БОС-ЭЭГ-терапии	до БОС-ЭЭГ-терапии	после БОС-ЭЭГ-терапии	через 1 мес после БОС-ЭЭГ-терапии
Тесты оценки неврологического и психического состояния больных, баллы						
опросник Мак-Гилла	14,4±3,2	12±1,3	12±1,7	13,2±2,4	10±1,5	11±1,8
тест оценки боли по ВАШ	6,5±1,3	5,3±1,2	5,4±1,6	7,1±2,2	5,6±1,2	5,8±1,8
тест оценки КЖ	64±4,5	71,3±6,4	77,4±5,3	71,7±6,7	87,0±4,4	76,2±3,6
тест Спилбергера	54±3,5	50±4,3	46±1,2	49±2,6	47±2,8	48±2,5
тест Бека	23±4,2	20±2,1	22±2,1	22±2,5	23±1,8	22±1,9
Показатели функции ВНС						
АМо, %	56,8±2,4	43,2±1,7	45,9±1,5	45,10±1,2	43,28±1,6	44,7±1,2
LF/HF, отн.ед	2,3±1,3	2,2±1,5	2,2±1,6	1,7±2,1	1,5±1,5	1,6±1,2
SI, от.ед.	158±2,5	152±3,1	156±3,3	79±2,1	65±2,3	66±2,2
Результаты ЭЭГ-БОС терапии						
усредненная амплитуда α-ритма, мкВ	76,5±15,7	77,2±14,0	76,7±10,6	80,3±10,2	85,2±9,3	82,1±13,7
индекс α-ритма, %	68,0±14,4	67,6±15,4	67,2±11,4	77,1±10,2	79,0±12,1	76,1±12,5

ности в вовлекаемых в резонансный ответ структурах (таламические пейсмейкерные структуры, ядра сосудодвигательного и дыхательного центров) в диапазоне частот дыхания, совпадающие с частотами изменения сверхмедленной биоэлектрической активности мозга, сердечного ритма и сосудистого тонуса, что привело к сдвигам в психовегетативной системе.

Проведенная серия респираторного тренинга подтверждает модулирующий эффект сеансов биоуправления по показателю респираторной синусовой аритмии, который направлен на активизацию парасимпатической нервной системы и нормализацию деятельности сердечно-сосудистой и респираторной систем, тем самым отражая адаптивность функциональных систем, и может явиться коррелятом изменения функционального состояния организма пациентов с ГБН.

Адаптивное биоуправление по параметрам ЭЭГ у лиц с ГБН приводило к нормализации функционального состояния ЦНС в виде значительной перестройки временной структуры ЭЭГ, достоверному повышению мощности α-ритма (на 42% во 2-й и на 20% в 1-й группах), снижению содержания θ- и β-составляющих, к выраженному снижению тревожности и депрессии. Кроме того, происходила нормализация состояния сердечно-сосудистой системы в обеих группах. Наиболее эффективный и устойчивый эффект ЭЭГ-тренинга по α-ритму выявили в 4-й подгруппе **(см. табл. 3)**, вероятно, потому, что в ней исходно выявляли более выраженный α-ритм по амплитуде и индексу, более высокую его спектральную мощность, что позволяло лицам данной группы более эффективно им управлять. В 3-й подгруппе, напротив, α-ритм отмечали редуцированный и плоский. Следует отметить, что ЭЭГ с редуцированным низкоамплитудным α-ритмом достоверно чаще встречается у тревожных больных с паническими расстройствами и генерализованной тревогой [10].

Результаты проведенных исследований позволяют предположить, что в ходе ЭЭГ-α-тренинга происходит снижение исходно повышенной активности структур лимбико-ретикулярного комплекса, что проявляется в увеличении мощности α-составляющей ЭЭГ, значительном снижении уровня тревожности [11]. Адаптивное биоуправление параметрами ЭЭГ способствует повышению устойчивости ритмозадающих структур головного мозга, способствует не только оптимизации биоэлектрической активности мозга, но и эффективной работе ВНС и в итоге редукции болевого синдрома при ГБН. Физиологические механизмы обеспечения эффективности произвольной коррекции психоэмоционального состояния связаны с формированием детерминанты, которая представлена комплексом регуляторных структур, изменяющих степень активности дыхательного центра, оказывающих нормализующее воздействие на нейродинамику, показатели сердечного ритма и сосудистого тонуса.

Физиологической основой методов ЭЭГ-БОС и респиратоного тренинга является замыкание временных связей. Адаптивное биоуправление основано на подкреплении (положительное или отрицательное) определенных состояний, которые отражаются в показателях регулируемых функций, по сути — это временные связи, в основе которых лежит суммация возбуждений, «проторение пу-

ти», сопровождающееся биохимическими и ультраструктурными изменениями в мозге, объединяющими определенные состояния. Нейрофизиологическим механизмом, обеспечивающим эффективное адаптивное биоуправление, является также активация неспецифических структур ствола мозга и ассоциативных таламокортикальных связей по резонансному принципу.

Таким образом, в результате использования 2 разных методик биоуправления у больных с ХГБН было выявлено улучшение клинико-физиологических показателей, снижение интенсивности болевого синдрома и показателей неврологического и психического состояния пациентов в двух исследованных группах больных, независимо от состояния ВНС и наличия ВД. Сравнение эффективности БОС-ЭЭГ и БОС с респираторным тренингом показало более эффективное проведение БОС-ЭЭГ у пациентов без ВД и респираторного тренинга — с ВД.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Yoon M., Katsarava Z., Obermann M.* Prevalence of primary headaches in Germany: results of the German Headache Consortium Study. J Headache Pain 2012; 13: 3: 215—223.
2. *Акарачкова Е.С.* Роль вегетативной нервной системы в патогенезе головной боли напряжения: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М. 2012.
3. *Курушина О.В.* Медицинские и социальные факторы повышения качества жизни пациентов с хронической болью: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Волгоград 2011.
4. Classification of Headache Classification Committee. International Headache Society. The international classification of headache disorders, 2nd edition. Cephalalgia 2004; 24 Suppl: 1: 1—160.
5. *Наприенко М.В., Филатова Е.Г.* Новые подходы к лечению хронической головной боли напряжения. РМЖ 2010; 18: 8: 491—496.
6. *Долецкий А.Н.* Нейрофизиологические механизмы адаптивного биоуправления и пути повышения его эффективности: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Волгоград 2012.
7. *Воробьева О.В., Русая В.В.* Вегетативная дисфункция, ассоциированная с тревожными расстройствами. Эффективная фармакотерапия (неврология и психиатрия) 2011; 1: 3—8.
8. *Баевский Р.М., Никулина Г.А.* Холтеровское мониторирование в космической медицине: анализ вариабельности сердечного ритма. Вестник аритмологии 2000; 16: 6—16.
9. Практикум по психологии состояний: Учебное пособие. Под ред. проф. А.О. Прохорова. СПб: Речь 2004; 480.
10. *Hayashi K., Makino M., Hashizume M. et al.* Electroencephalogram abnormalities in panic disorder patients: a study of symptom characteristics and pathology. Biopsychosoc Med 2010; 4: 9—13.
11. *Святогор И.А., Моховикова И.А.* Характер перестроек статистической структуры взаимодействия волновых компонентов электроэнцефалограммы в процессе биоуправления. Бюллетень сибирской медицины 2010; 2: 53—59.