

Использование биоуправления в реабилитации больных с хронической ртутной интоксикацией

Дьякович М.П., Казакова П.В., Катаманова Е.В., Русанова Д.В.

Using of the biofeedback in rehabilitation of patients with mercury intoxication

Diyakovich M.P., Kazakova P.V., Katamanova Ye.V., Rusanova D.V.

Ангарский филиал ВСНЦ экологии человека СО РАМН — НИИ медицины труда и экологии человека, г. Ангарск

© Дьякович М.П., Казакова П.В., Катаманова Е.В., Русанова Д.В.

Представлены результаты использования биоуправления в сочетании с музыкотерапией в реабилитации больных с хронической ртутной интоксикацией. Показано позитивное воздействие тренинга на процессы ретенции, отдельные субшкалы качества жизни, функциональное состояние центральных афферентных проводящих структур, нейрофизиологический баланс биоэлектрической активности мозга.

Ключевые слова: биоуправление, хроническая ртутная интоксикация, качество жизни, соматосенсорные вызванные потенциалы, электроэнцефалография, слуховые и зрительные вызванные потенциалы.

The study results of using the biological reverse connection training with the musical therapy in the rehabilitation of the patients with the chronic mercury intoxication are represented in this paper. The positive effect of the BRC-training on processes concentration of retention, some subscales of the life quality, the functional state of the central afferent conducting structures as well as the neurophysiologic balance of the bioelectrical brain activity have been indicated.

Key words: BRC-training, chronic mercury intoxication, life quality, somatosensory induced potentials, electroencephalography, auditory and visual induced potentials.

УДК 612.812+616-073.97:616.8:615.9:546.49

Введение

В связи с использованием ртути в технологических процессах химических производств Иркутской области хроническая ртутная интоксикация (ХРИ) занимает ведущее место среди профессиональных нейротоксикозов. Даже в случае прекращения дальнейшего контакта больного с парами металлической ртути и последующей терапии изменения психоэмоциональной сферы и неврологические расстройства могут сменяться в позднем постконтактном периоде прогрессирующей церебрально-органической симптоматикой с формированием энцефалопатий и развитием выраженных форм психоорганического синдрома [3].

Патохарактерологические и когнитивные нарушения, выраженные вегетативные расстройства с преобладанием стойкой диссомнии [4] обуславливают сложность реабилитации таких больных. Отсутствие

эффекта от существующей медицинской реабилитации [7] обуславливает поиск дополнительных методов и способов повышения ее эффективности.

В зарубежной и отечественной клинической практике показатели качества жизни (КЖ) успешно используют для определения эффективности реабилитации больных с прогрессирующими неврологическими нарушениями [6, 9]. При этом очень важны даже минимальные изменения значений шкал КЖ, воспринимаемые пациентами как благоприятные и дающие право вносить изменения в порядок лечения [8].

В последние годы в области восстановительной медицины применяется психорелаксационная терапия с использованием устройств адаптивной биологической обратной связи (БОС). Специалистами показано, что курс биоуправления приводит к уменьшению выраженности психических изменений, снижению уровня тревоги, депрессии [2]. Однако возможности био-

управления для больных с ХРИ до настоящего времени не изучены.

Цель исследования — изучение эффективности применения БОС-тренинга в реабилитации больных с ХРИ в отдаленном постконтактном периоде.

Материал и методы

Обследовано 27 больных с ХРИ с одинаковой медикаментозной схемой лечения. Опытную группу составили 13 человек, которым на фоне медикаментозной терапии проводился БОС-тренинг, контрольную — 14 пациентов, которым БОС-тренинг не проводился. В исследование вошли лица мужского пола, имеющие преимущественно II стадию ХРИ ((84,6 ± 10,0) и (64,3 ± 12,8)% в опытной и контрольной группах соответственно). Пациенты обеих групп достоверно не различались по возрасту ((51,5 ± 1,8) и (52,7 ± 1,7) года), стажу работы в контакте с ртутью ((13,3 ± 1,5) и (13,9 ± 1,9) года), длительности постконтактного периода ((17,9 ± 1,9) и (15,9 ± 1,6) года), степени утраты трудоспособности ((67,7 ± 5,0) и (60,0 ± 5,2)%). На момент исследования все больные не работали ((8,1 ± 1,2) и (6,9 ± 1,1) года).

Оценивались кратковременная оперативновербальная память, уровни реактивной и личностной тревожности, депрессии, типы психологических защит и отношения к болезни, психоэмоциональные особенности личности, качество жизни.

Курс БОС-тренинга составлял 10 сеансов, проводимых ежедневно в течение 50—90 мин с использованием музыкотерапии. С помощью регистрации соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) было изучено функциональное состояние центральных афферентных проводящих структур [5]. Регистрировалась биоэлектрическая активность головного мозга, а также слуховые (СВП) и зрительные вызванные потенциалы (ЗВП) [9].

Статистическая обработка результатов проводилась с применением оценки шансов, критерия χ^2 , *t*-критерия Стьюдента с использованием пакета прикладных программ STADIA 6.0 в среде Windows. Данные представлены в виде $M \pm m$, где M — среднее выборочное; m — ошибка среднего.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования высших психических процессов у большинства лиц опытной и контрольной

групп были установлены нарушения кратковременной оперативной вербальной памяти ((92,3 ± 7,4) и 100%). Продуктивность механического кратковременного запоминания и воспроизведения у лиц обеих групп не превышала 3—4 (реже 5) при норме 10 слов. Кривая запоминания имела преимущественно лабильный, астенический характер, свидетельствующий об истощаемости психических процессов. У обследованных определены состояние депрессии (в опытной группе — (69,5 ± 1,9), в контрольной — (72,6 ± 2,6)%), высокие уровни реактивной ((59,5 ± 2,9) и (63,4 ± 3,3) балла) и личностной ((61,4 ± 2,5) и (63,1 ± 2,6) балла) тревожности. Отношение к болезни представлено диффузным ((53,8 ± 13,8) и (35,7 ± 12,8)% соответственно) и смешанным ((38,5 ± 13,5) и (42,9 ± 13,2)% типами реагирования с преобладанием тревожного и неврастенического. Изучение механизмов психологической защиты у лиц опытной и контрольной групп выявило превалирование примитивных механизмов — замещения ((30,8 ± 12,8) и (43,0 ± 13,2)% и реактивных образований ((61,5 ± 13,4) и (42,9 ± 13,2)%), не допускающих поступления травмирующей личностной информации в сознание, но не приводящих к разрешению фрустрирующей ситуации. При оценке психического статуса больных опытной и контрольной групп были определены пики по шкалам шизоидности ((102,0 ± 4,7) и (107,0 ± 4,6)Т), депрессии ((99,0 ± 3,4) и (104,0 ± 2,6)Т), тревожности ((94,0 ± 3,5) и (98,0 ± 2,5)Т) и ипохондрии ((95,0 ± 3,4)Т и (94,0 ± 3,1)Т балла), что свидетельствовало о значительных личностных нарушениях. Изучение субъективных ощущений, касающихся бытовой и социальной деятельности, не выявило достоверных различий в значениях шкал КЖ у больных опытной и контрольной групп. Физическое состояние пациентов ((39,6 ± 5,3) и (26,4 ± 4,5) балла в опытной и контрольной группах соответственно) детерминируется высокой интенсивностью боли ((29,7 ± 3,0) и (25,4 ± 4,6) балла), что обуславливает низкую способность к активной повседневной ролевой деятельности ((3,8 ± 1,3) и (2,2 ± 1,1) балла), ограничивает выполнение таких действий, как самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице, перенос тяжестей ((29,6 ± 3,2) и (20,7 ± 2,8) балла). Обращают на себя внимание низкие оценки эмоционального состояния ((1,9 ± 1,0) и (1,8 ± 0,9) балла в опытной и контрольной группах соответственно), психического здоровья ((32,7 ± 4,7) и

($28,2 \pm 2,9$) балла) и жизнеспособности ($(29,3 \pm 4,7)$ и $(27,2 \pm 4,2)$ балла). Уровень социального функционирования, обусловленный сужением социальных контактов в связи с болезнью, у лиц опытной группы был в 1,5 раза выше ($(42,3 \pm 3,6)$ против $(28,6 \pm 4,2)$ балла).

Изучение динамики психологических составляющих продемонстрировало улучшение состояния отдельных показателей мнестической сферы на фоне БОС-тренинга. Произошло улучшение процессов ретенции — удержания следов памяти (в процентах от нормы) $32,0 \pm 12,9$ до лечения и $60,0 \pm 13,6$ после лечения, $p < 0,05$. В контрольной группе подобных фактов не установлено.

Лица, участвовавшие в БОС-тренинге, анализируя свои ощущения после лечения, достоверно чаще, чем пациенты контрольной группы, отмечали их позитивную динамику (табл. 1). По самооценкам больных было установлено позитивное влияние ($p < 0,05$) БОС-тренинга на душевное состояние ($(36,9 \pm 4,1)$ и $(53,8 \pm 4,5)$ балла до и после лечения соответственно) и сон ($(30,7 \pm 5,1)$ и $(46,9 \pm 5,6)$ балла из 100 возможных). У лиц контрольной группы указанные показатели составляли до лечения $(30,0 \pm 5,1)$ и $(27,9 \pm 6,1)$, а после лечения — $(27,1 \pm 5,1)$ и $(25,7 \pm 6,4)$ балла.

Таблица 1

Самооценка больными изменений в ощущениях после лечения, %

Ощущение	Изменение частоты возникновения ощущения	Группа больных	
		С БОС-тренингом	Контрольная
Бодрость	Повышение	$53,8 \pm 13,8^*$	$21,4 \pm 11,0^*$
Нервозность	Снижение	$100,0^*$	$35,7 \pm 12,8^*$
Измученность	Снижение	$92,3 \pm 7,4^*$	$28,6 \pm 12,1^*$
Печаль и упадок духа	Снижение	$84,6 \pm 10,0^*$	$28,6 \pm 12,1^*$

* Различия между групповыми показателями достоверны при $p < 0,05$.

С использованием вызванных соматосенсорных потенциалов установлено замедление времени прохождения афферентной волны возбуждения по проводящим путям от шейного отдела до коркового представительства, что может являться следствием поражения центральных сенсорных проводящих путей у обследованных. У лиц, участвовавших в БОС-тренинге, в отличие от лиц контрольной группы установлено восстановление времени прохождения импульса на уровне шейного отдела спинного мозга, а также корковой активности соматосенсорной зоны в результате прихода к коре спе-

цифической сенсорной посылки по олигосинаптическим проекциям из таламических ядер (табл. 2).

Картина электроэнцефалографии (ЭЭГ) больных с ХРИ характеризуется общемозговыми изменениями, представленными общей дезорганизацией α -ритма, усилением инверсии частотно-пространственной структуры α -ритма и снижением нормированной регулярности α -ритма, а также доминированием медленных волн различной степени выраженности. Наиболее часто регистрируется диффузная асинхронная медленно-волновая активность Δ - и θ -диапазона, признаки дисфункции подкорковых структур мозга с некоторым превалированием нестабильности верхнестебельных отделов. У пациентов с клиническими проявлениями органического расстройства личности отмечается нарастание β -активности с тенденцией к одностороннему распространению, при этом фокус высокой регулярности фиксируется преимущественно в лобно-центральных отведениях, асимметрия β -ритма составляет более 40%.

Таблица 2

Показатели соматосенсорных вызванных потенциалов ($M \pm m$)

Уровень регистрации	Группа с БОС-тренингом	Контрольная группа
Латентности пиков, мс		
Шейный отдел спинного мозга	$14,6 \pm 0,3^*$	$14,9 \pm 0,2$
	$13,8 \pm 0,3^*$	$15,2 \pm 0,3$
Ближнее поле соматосенсорной зоны	$20,5 \pm 0,2^*$	$20,7 \pm 0,5$
	$19,8 \pm 0,3^*$	$20,6 \pm 0,2$
Корковое представительство сенсорной посылки от таламических ядер	$24,1 \pm 0,5^*$	$23,9 \pm 0,7$
	$22,6 \pm 0,5^*$	$23,6 \pm 0,4$
Межпиковые интервалы, мс		
Проведение по шейному отделу спинного мозга	$1,8 \pm 0,2^*$	$1,7 \pm 0,2$
	$1,4 \pm 0,2^*$	$2,1 \pm 0,2$

Примечание. В числителе — показатели до лечения, в знаменателе — после лечения; * — различия между показателями достоверны при $p < 0,05$.

На фоне БОС-тренинга установлено достоверное возрастание α -активности с увеличением его нормированной регулярности и тенденции к восстановлению частотно-пространственной локализации. Одновременно происходило уменьшение медленно-волновой активности Δ -диапазона, соответственно, уменьшались общемозговые изменения. У больных контрольной группы значимых улучшений после лечения не наблюдалось (табл. 3).

У пациентов с ХРИ в патологический процесс вовлекаются и подкорковые образования, что выражается в значительном затягивании времени начала слухового ответа СВП (до $(136,9 \pm 26,0)$ мс). При этом наряду с увеличением латентности СВП наблюдается уменьшение амплитуды V-волны. На фоне БОС-тренинга была выявлена положительная динамика в виде тенденции к уменьшению показателя латентности СВП и достоверного увеличения амплитуды слухового вызванного ответа с $(2,7 \pm 0,2)$ до $(4,6 \pm 0,4)$ мкВ ($p < 0,05$). У лиц контрольной группы подобные факты не установлены.

Таблица 3

Величины индексов основных и патологических ритмов ЭЭГ ($M \pm m$), %

Ритм ЭЭГ	Группа с БОС-тренингом		Контрольная группа	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
α-ритм	$31,4 \pm 6,6$	$52,8 \pm 7,2^*$	$25,7 \pm 6,4$	$28,5 \pm 6,4^*$
β ₁ -ритм	$31,4 \pm 6,4$	$26,3 \pm 5,2$	$35,5 \pm 6,1$	$31,8 \pm 4,9$
Δ-ритм	$24,6 \pm 6,6$	$10,9 \pm 4,0^*$	$23,1 \pm 5,2$	$20,2 \pm 6,1$
θ-ритм	$7,0 \pm 2,4$	$9,2 \pm 3,6$	$9,0 \pm 2,8$	$12,8 \pm 3,2$
β ₂ -ритм	$1,3 \pm 0,5$	$2,7 \pm 0,9$	$3,8 \pm 1,3$	$3,7 \pm 1,3$

Примечание. * и • — различия между показателями достоверны, $p < 0,05$.

Для больных с ХРИ характерно увеличение латентности и уменьшение амплитуды зрительного коркового ответа, косвенно подтверждающих нарушение активирующего влияния ретикулярной формации на стволовые образования и таламус. На фоне БОС-тренинга определялось достоверное сокращение времени зрительного ответа с $(384,3 \pm 24,3)$ до $(339,0 \pm 31,5)$ мс ($p < 0,05$), что говорит об адекватном улучшении функционирования подкорковых структур.

Выводы

1. Применение игрового биоуправления у больных с ХРИ приводит к улучшению процессов ретенции, повышению субъективных оценок сна и душевного состояния, позитивным изменениям значений отдельных субшкал КЖ (ощущения бодрости, нервозности, измученности, печали и упадка духа), что свидетельствует об эффективности восстановительного лечения в целом.

2. Игровое биоуправление способствует уменьшению времени проведения афферентной волны возбуждения на уровне шейного отдела спинного мозга, а

также времени, необходимого для активации нейронов ближнего поля соматосенсорной зоны коры ассоциативных областей мозга.

3. Игровое биоуправление позволяет восстановить нейродинамический баланс, проявляющийся в уменьшении общемозговых изменений по ЭЭГ с существенным нарастанием α-активности и уменьшением медленноволновой патологической активности Δ-диапазона, а также активировать влияния ретикулярной формации на стволовые образования и таламус, что проявляется в улучшении показателей амплитуды и латентности зрительного и слуховых ответов вызванных потенциалов мозга.

Исследования выполнены при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 08-06-00528а.

Литература

1. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография. М.: МЕДпресс-информ, 2004. 624 с.
2. Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации // Биол. обрат. связь. 2000. № 3. С. 2—9.
3. Колесов В.Г. и др. Психопатологические проявления в отдаленном периоде профессиональных нейротоксикозов // Журн. неврологии и психиатрии. 2005. № 1. С. 25—29.
4. Лахман О.Л., Колесов В.Г., Андреева О.К. Течение энцефалопатии в отдаленном периоде профессиональной хронической ртутной интоксикации // Медицина труда и промышленная экология. 2003. № 3. С. 46—48.
5. Николаев С.Г. Практикум по клинической электроэнцефалографии. Иваново: ИГМА, 2003. 264 с.
6. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. 2-е изд. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2007. 320 с.
7. Самосват С.М., Губанова Т.Д., Соловьева И.Ю. Профессиональная хроническая ртутная интоксикация: проблемы медико-социальной экспертизы и реабилитации в современных социально-экономических условиях // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2009. № 1. С. 191—194.
8. Jaeschke R., Singer J., Guyatt G.H. Measurement of Health Status. Ascertain the Minimal Clinically Important Difference // Controlled Clinical Trials. 1989. V. 10. P. 407—421.
9. Nordeson A., Engström B., Norberg A. Changes in quality of life after rehabilitation for patients with progressive neurological disorders // Scand. J. Caring. Sci. 1999. V. 13 (3). P. 147—152.

Поступила в редакцию 08.12.2009 г.

Утверждена к печати 22.12.2009 г.

Сведения об авторах

М.П. Дьякович — д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник, Ангарского филиала ВСНЦ экологии человека СО РАМН — НИИ медицины труда и экологии человека (г. Ангарск).

П.В. Казакова — мед. психолог Ангарского филиала ВСНЦ экологии человека СО РАМН — НИИ медицины труда и экологии человека (г. Ангарск).

Н.В. Катаманова — канд. мед. наук, зам. главного врача по медицинской части Ангарского филиала ВСНЦ экологии человека СО РАМН — НИИ медицины труда и экологии человека (г. Ангарск).

Д.В. Русанова — канд. биол. наук, научный сотрудник Ангарского филиала ВСНЦ экологии человека СО РАМН — НИИ медицины труда и экологии человека (г. Ангарск).

Для корреспонденции

Дьякович Марина Петровна, тел. (3955) 52-21-08, marik914@rambler.ru