

adaptation to conditions of the Steppe zone. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, 14 (54), 143–150.

2. Khukhlaev, I. I., Koblay, S. V., Sichkar, V. I. (2014). Pea varieties yield capacity under drought conditions. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, 22 (63), 65–71.

3. Sichkar, V. I. (2012). Results, problems and prospects for the breeding of soybeans and pea for the steppe zone of Ukraine. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, the 100th anniversary of the jubilee of the institute, 110–125.

4. Petrychenko, V. F., Antypin, R. A. (2006). Photosynthetic peas productivity depending on influence of

technological ways of cultivating in conditions of forest – steppe of Ukraine. Feeds and Feed Production, 57, 3–14.

5. The methodology of the State passed the trials of agricultural crops (2001). Kyiv, 68.

6. Dospikhov, B. A. (1985). Methods of the field experience (with the fundamentals of statistical processing of study results). 5th ed., revised and enlarged. Moscow : Agropromisdat, 349.

7. Lugovoy, A. P. (1990). Selection value of the coe bin different forms under conditions of USSR south. Odessa: Plant breeding & Genetics institute – NCSCI, 168.

Дата надходження рукопису 20.08.2015

Коблай Світлана Володимирівна, науковий співробітник, Відділ селекції, генетики та насінництва бобових культур, Селекційно-генетичний інститут СГІ – НЦНС, вул. Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна, 65036

E-mail: bobovi.sgi@ukr.net

Січкач В'ячеслав Іванович, доктор біологічних наук, професор, Відділ селекції, генетики та насінництва бобових культур, Селекційно-генетичний інститут СГІ – НЦНС, вул. Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна, 65036

УДК 613.9:004.891.3(447)

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.48831

ВПЛИВ β -СТИМУЛЮЮЧИХ ТРЕНІНГІВ НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІДЛІТКІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ДОБОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

© Г. М. Тимченко, А. М. Закревський, К. В. Носов

Поширення сучасних лікувально-реабілітаційних технологій, якими активно користуються медики та реабілітологи, заснованих на принципах біокерування з використанням адаптивного зворотного зв'язку стають актуальними питаннями здоров'язберігаючої освіти. В роботі розглядається питання використання методів біокерування задля покращення функціональної активності головного мозку підлітків з урахуванням типу добової денної працездатності

Ключові слова: ритми мозку, тип добової працездатності, психофізіологічні особливості підлітків

The spread of modern medical treatment and rehabilitation technologies, which is actively used by doctors and therapists, based on the principles biofeedback using adaptive feedback is matter of topical interest questions of preserve health during training. This article discusses the use of biofeedback methods to improve the functional brain activity of adolescents with accounting the type of daily performance

Keywords: brainwaves, type of daily performance, psycho-physiological characteristics of adolescents

1. Вступ

Тенденція до інтенсифікації навчання в умовах сучасної школи, яка спостерігається в останні десятиріччя, часто приводить до негативних наслідків для функціонального стану підлітків – зниження функціональних резервів провідних фізіологічних систем та підвищення психоемоційної напруги. Наведені дані [1] свідчать про необхідність розробки науково обґрунтованих методів покращання стану здоров'я учнівської молоді.

В останні роки в світі набувають поширення сучасні лікувально-реабілітаційні технології засновані на принципах біокерування з використанням адаптивного зворотного зв'язку [2]. Біокерування – спрямована зміна людиною її фізіологічних функцій у потрібному для лікувальних і оздоровчих цілей напрямку. На сучасному етапі методи біокерування реалізуються з використанням комп'ютерних технологій при цьому рівень функціональної активності фізіологічних функцій реєструється комп'ютером і

візуалізується на моніторі. Даний методичний підхід дає можливість актуалізувати кількісні значення основних фізіологічних показників, які у звичайному житті людина не усвідомлює – ритми ЕЕГ, ЧСС, артеріальний тиск та інші.

2. Постановка проблеми

Стан здоров'я, рівень розвитку психофізіологічних можливостей мозку підлітків входить у протиріччя із збільшенням рівня вимог та обсягу програм сучасної школи. Більшість підлітків перебуває в стані шкільної дезадаптації з перших років навчання, що проявляється у зниженні здатності до навчання, навчальної мотивації, в емоційних та поведінкових девіаціях, погіршенні здоров'я. Тому вивчення психофізіологічних особливостей підлітків з під час навчання з використанням сучасних реабілітаційних методів покращення здоров'я має пріоритетне значення для медицини, біології, психофізіології та педагогіки. У зв'язку з порушеннями в структурі режиму дня, циклів

«праці та відпочинку», «бадьорості та сну» та «активності та покою» пріоритетним також постає питання вивчення психофізіологічних особливостей з урахуванням типу добової денної працездатності.

3. Літературний огляд

Технології біокерування використовуються в практиці поєднання зусиль медиків та педагогів задля профілактики специфічних порушень в процесі навчання, а також для учнів, які мають тривожні, особистісні розлади та патології поведінки. Переважно дана технологія використовується для дітей з синдромом дефіциту уваги, однак, ігрові форми біокерування на базі АПК «Бослаб» використовують для проведення лікувально-реабілітаційних процедур, психологічної релаксації в навчальних закладах, профілактики перенавантажень в спорті та засвоєння навичок релаксації та саморегуляції в умовах сучасних середніх навчальних закладів.

Система моніторингування за станом здоров'я та функціональної активності пацієнта відбувається за допомогою методів електроенцефалографії та пульсометрії. Функціонування всіх органів і систем організму залежить від стану головного мозку і якщо його робота порушується, то це шкідливо впливає на весь організм. В цьому випадку електроенцефалограма дозволяє оцінити функцію головного мозку, бо вона розповідає те, як працює кора головного мозку, які впливи на її роботу підкоркових структур та ін. Крім того, активність ділянки тканини мозку, яка відчуває дискомфорт, відрізняється за своїми характеристикам від нормальної. Все це робить інформативність ЕЕГ дуже високою, а отриману інформацію – дуже ваговою.

Незважаючи на те, що метод ЕЕГ увійшов у практику у 40-х роках минулого століття, незважаючи на темпи розвитку прогресу в техніці досліджень мозку, сутність ЕЕГ залишається без змін і замінити її не може жодна з сучасних методик. Це дозволяє нам оцінити роботу головного мозку, виявити ділянки з аномальною активністю, виявити активність, властиву для таких станів, як епілепсія. Ця інформація незамінна при підборі лікування та оцінці його результатів у багатьох випадках.

Метод ЕЕГ є неінвазивним, безболісним та базується на реєстрації власних біоелектричних потенціалів мозку, що дає уявлення про рівень фізіологічної активності головного мозку. Зареєстрована активність мозку аналізується за багатьма параметрами, в том числі – математично, з побудовою карт і графіків мозкової активності.

Відомо, що у підлітків тип добової денної працездатності ще не сформований, але є генетичні передумови до його становлення, тому ми виділяли так званий «умовний біоритмологічний тип». За даними вчених [3], у школярів з умовно-ранковим профілем стомлюваність була менше в першу половину дня. Слід зазначити, що у підлітків поза навчальним процесом та під час навчання в школі, має місце висока тимчасова синхронізація розумової працездатності, частоти серцевих скорочень, температури тіла й артеріального тиску. Таким чином, існуюча система організації навчального

процесу не відповідає оптимальним тимчасовим взаємовідносинам багатьох школярів з довкіллям (часом навчання в школі), що призводить до розузгодження психофізіологічних функцій організму, тобто десинхронізу. Проте оптимальні межі цього десинхронізу ще невивчені до такої міри, щоб говорити про хронобіологічні нормативи зростаючого організму.

4. Вплив β-стимулюючих тренінгів на функціональну активність головного мозку підлітків з різними типами добової працездатності

Дослідження стану психосоматичного здоров'я підлітків, зокрема впливу β-стимулюючих тренінгів на функціональну активність головного мозку, проводилося на базі НВК № 141 «Харківський лицей». Зі згоди та відома батьків та учнів гімназії були проведені дослідження функціональної активності головного мозку методом електроенцефалографії 54 учнів підліткового віку (11–14 років) з використанням АПК «БОСЛАБ». Аналіз типів добової денної працездатності проводився за методом Остберга [4]. Всі отримані показники лабораторних та інструментальних досліджень були занесені до комп'ютерного банку даних, які були оброблені математично та статистично.

Проаналізовані дані ЕЕГ 54 підлітків, серед яких у 28 осіб виявлені малі мозкові дисфункції (ММД), які проявлялися невластивими для нормальних вікових показників надлишковою руховою активністю, дефектами концентрації уваги, відволікання, імпульсивністю поведінки, проблемами у взаєминах з оточуючими та труднощами в навчанні. Серед підлітків з ММД в якості однорідної за характером поведінкових порушень та когнітивних труднощів можна було виділити групу дітей з синдромом дефіциту уваги та гіперактивністю (СДУГ) [5, 6]. Із загальної кількості обстежених школярів СДУГ було діагностовано у 6±3 % осіб, тоді як серед усіх випадків ММД на його частку припадало 62±6 %.

Аналіз типів добової денної працездатності показав, що 40,74 % обстежених мають умовний ранковий тип добової працездатності, 59,26 % – аритмічний тип. У 18,75 % з умовним ранковим типом добової працездатності виявлені ММД від загальної кількості, серед обстежених з умовним аритмічним типом у 33,33 % (рис. 1), що в свою чергу свідчить про те, що підлітки з умовним аритмічним типом добової працездатності більш схильні до проявів шкільної дезадаптації.

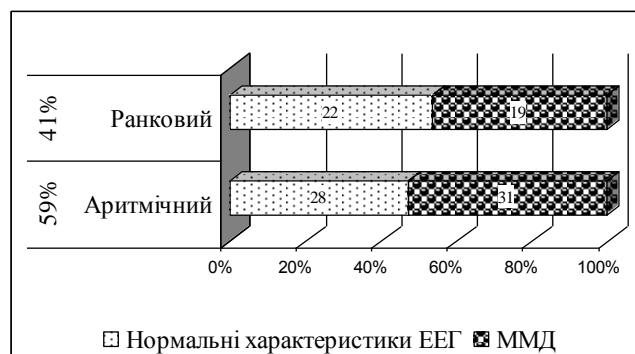


Рис 1. Структура ММД у підлітків з різними типами добової працездатності

5. Результати дослідження

В АПК «Бослаб» для аналізу впливу β -стимулюючих тренінгів на функціональні характеристики активності головного мозку використовують стандартні тести спокою та стрес-тести: тести спокою включають тест закриті очі, тест відкриті очі, тест закриті очі-2, тест відпочинку; стрес-тести – тести на вирішення когнітивного завдання та тест-фігури, які моделюють виконання розумової діяльності.

При виконанні тестів спокою та стрес-тестів після впливу β -стимулюючих тренінгів з елементами ігрового біокерування відбувається достовірне збільшення ($p \leq 0,05$) величин ритмів мозку за всіма тестами у підлітків, що свідчить про позитивний вплив методів біокерування на стан пізнавальної та розумової діяльності підлітків незалежно від типу добової працездатності. Однак при аналізі з урахуванням типу добової денної працездатності була виявлена неоднотипна картина, що проявляється у змінах відсоткового співвідношення ритмів в загальній динаміці спектру ритмів. Так, в групі з умовним ранковим типом добової працездатності при виконанні тестів спокою (рис. 2) достовірно ($p \leq 0,05$) зменшується частка θ -ритму за рахунок збільшення частки β -ритму. Відсоток внеску $\alpha 1$ ритму достовірно ($p \leq 0,05$) зменшується, відсоток внеску $\beta 1$ та $\beta 2$ -ритмів достовірно збільшується, що в свою чергу зменшує внесок θ -ритму та вказує про нормалізацію стану розумової діяльності підлітків та відповідність стану функціональної діяльності головного мозку межах фізіологічної норми для підлітків даного віку.

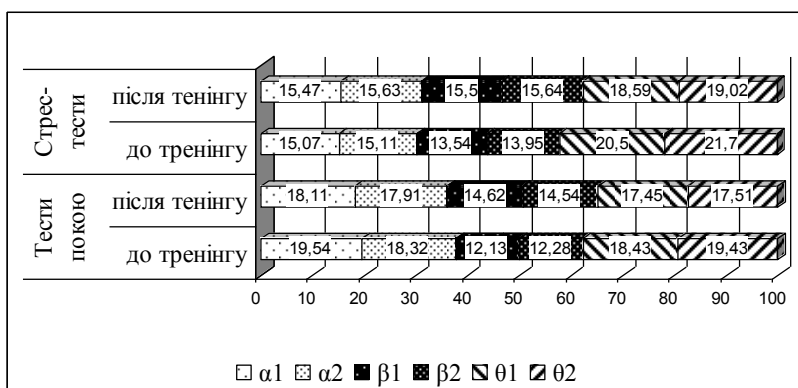


Рис. 2. Відсоткове співвідношення ритмів мозку у підлітків з умовним ранковим типом добової працездатності, %

В групі з ранковим типом добової працездатності після проведення β -стимулюючого тренінгу достовірно ($p \leq 0,05$) зменшилася частка θ -ритму за рахунок збільшення частки β -ритму при виконання стрес-тестів. Відсоток внеску $\alpha 2$ ритму достовірно ($p \leq 0,05$) зменшився з $15,11 \pm 0,35$ % до $15,63 \pm 0,32$ % від загальної потужності спектру; відсоток внеску $\beta 1$ ритму достовірно збільшився від $13,54 \pm 0,6$ % до величини $15,5 \pm 0,45$ % від загальної потужності спектру та відсоток внеску $\beta 2$ ритму достовірно

збільшується від $13,95 \pm 0,84$ % до величини $15,64 \pm 0,48$ % від загальної потужності спектру. Це в свою чергу зменшило внесок θ -ритму з величини $\theta 1 - 20,5 \pm 0,57$ % до $18,59 \pm 0,52$ % та $\theta 2 -$ з величини $21,7 \pm 0,46$ % до $19,02 \pm 0,47$ %, що свідчило про зниження функціонального навантаження та профілактику ММД та СДУ в даній групі учнів.

В групі з умовним аритмічним типом добової працездатності після проведення β -стимулюючого тренінгу також достовірно ($p \leq 0,05$) зменшується внесок θ -ритмів за рахунок збільшення частки β -ритму при виконання тестів спокою (рис. 3): відсоток внеску $\alpha 1$ ритму достовірно ($p \leq 0,05$) зменшується, відсоток внеску β -ритму достовірно збільшується, що в свою чергу зменшує внесок θ -ритмів та також свідчить про нормалізацію стану інтелектуальної активності при вирішенні когнітивних завдань та функціональної відповідності діяльності головного мозку межах вікової фізіологічної норми.

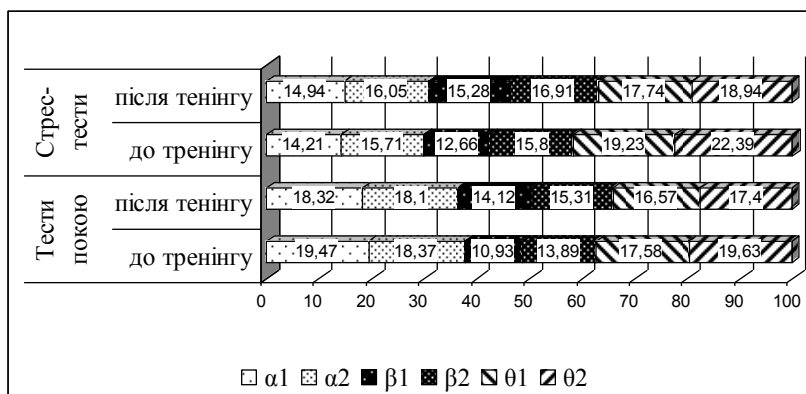


Рис. 3. Відсоткове співвідношення ритмів мозку у осіб з умовним аритмічним типом добової працездатності, %

Таким чином використання β -стимулюючих тренінгів можна застосовувати для зниження функціонального навантаження на діяльність головного мозку під час навчання, здійснення профілактики мінімальних мозкових дисфункцій та синдрому дефіциту уваги у дітей та підлітків, покращення психоемоційного стану та профілактики відхилень поведінки.

Під впливом β -стимулюючого тренінгу при виконанні різних тестів також змінюється функціональна діяльність в структурі міжпівкулевої асиметрії, що свідчить про перевагу образного мислення в стані пасивної бадьорості та активацію логічного мислення в стані активної бадьорості, що допоможе вчителям використовувати різні методики навчання для активації діяльності різних півкуль головного мозку та сприяти розвитку як логічного, так і образного мислення.

6. Висновки

Для профілактики порушень та попередження розвитку патологічних станів серед підлітків необхідно впроваджувати профілактичну та корекційно-

розвиваючи роботу під час навчання з урахуванням стану психосоматичного здоров'я та психофізіологічних особливостей кожної дитини. Оскільки в основі різних видів навчальної діяльності лежить психомоторна діяльність (письмова, музична, спортивна тощо), то слід враховувати психофізіологічні та природні – біоритмологічні особливості підлітків при побудові графіку навчального процесу. Вплив технологій біологічного зворотного зв'язку, а саме β-стимулюючих тренінгів, як найбільш результативних психофізіологічних та нейропсихологічних методів нормалізації пізнавальних процесів показав, що у підлітків незалежно від типу добової працездатності покращується стан пізнавальної сфери під час навчання, збалансовується спектр функціональної активності ритмів мозку, що в свою чергу підвищує стан психосоматичного здоров'я учнів, збільшуючи його опірність до дії факторів оточуючого середовища фізичного, психічного та соціального характеру.

Література

1. Горбачевская, Н. Л. Динамика формирования ЭЭГ у мальчиков и девочек школьного возраста (по данным 9-летнего наблюдения) [Текст] / Н. Л. Горбачевская, Л. Ф. Кожушко // Невропатология и психиатрия. – 1990. – Т. 90, Вып. 8. – С. 75–79.
2. Тимченко, Г. М. Технології біокерування у навчально-виховному процесі з використанням АПК «Бослаб» [Текст] / Г. М. Тимченко, А. М. Закревський; за ред. М. С. Гончаренко. – Валеологічний інструментарій апаратно-програмної діагностики й моніторингу здоров'я. – Х. ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – С. 33–59.
3. Агаджанян, Н. А. Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия [Текст] / Н. А. Агаджанян, В. И. Петров, И. В. Радиш, С. И. Краюшкин. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. – 336 с.
4. Тимченко, Г. М. Система моніторингування здоров'я студентів з використанням хронобіологічного підходу [Текст] / Г. М. Тимченко, В. О. Темченко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: «Педагогічні науки. Фізичне виховання і спорт», 2014. – Вип. 118 (3). – С. 266–273.
5. Великохатний, Р. И. Игровое биоуправление (история и современное состояние) [Текст] / Р. И. Великохатный, О. А. Джафарова, О. Г. Донская // Бюллетень СО РАМН. – 1999. – № 1. – С. 23–29.
6. Лазарева, О. Ю. Профилактика хронического стресса среди подростков с использованием игрового компьютерного биоуправления [Текст] / О. Ю. Лазарева. – Биоуправление – 4: теория и практика. – Новосибирск, 2002. – С. 74–79.

References

1. Gorbachevskaya, N. L., Kozhushko, L. F. (1990). Dinamika formirovaniya EEG u malchikov i devochek shkolnogo vozrasta (po dannym 9-letnego nablyudeniya). Nevropatologiya i psichiatriya, 90 (8), 75–79.
2. Tymchenko, G. M., Zakrevskiy, A. M. (2012). Tekhnologhiji biokeruvannya u navchaljno-vykhovnomu procesi z vykorystannjam APK «Boslab». Valeologhichnyj instrumentarij aparatno-programnoji diaghnostyky j monitorynghu zdorov'ja. Kharkiv : Kharkiv Karazin's National University, 33–59.
3. Agadzhanian, N. A., Petrov, V. I., Radish, I. V., Krayushkin, S. I. (2005). Hronofiziologiya, hronofarmakologiya i hronoterapiya. Volgograd: Izdatelstvo Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universyteta, 336.
4. Tymchenko, G. M., Temchenko, V. O. (2014). Systema monitoruvannya zdorov'ja studentiv z vykorystannjam khronobiologhichnogo pidkhodu. Visnyk Chernihivskogho nacionaljnogho pedagoghichnogo universytetu imeni T. G. Shevchenko. Serija : «Pedagoghichni nauky. Fyzyczne vykhovannya i sport», 118 (3), 266–273.
5. Velikohatnyiy, R. I., Dzhafarova, O. A., Donskaya, O. G. (1999). Igrovoe bioupravlenie (istoriya i sovremennoe sostoyanie). Byulleten SO RAMN, 1, 23–29.
6. Lazareva, O. Y. (2002). Profilaktika hronicheskogo stressa sredi podrostkov s ispolzovaniem igrovogo kompyuternogo bioupravleniya. Bioupravlenie – 4 : teoriya i praktika. Novosibirsk, 74–79.

*Рекомендовано до публікації д-р біол. наук О. М. Клімова
Дата надходження рукопису 21.08.2015*

Тимченко Ганна Миколаївна, кандидат біологічних наук, доцент, кафедра валеології, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, пл. Свободи, 6, м. Харків, Україна, 61077
E-mail: Anch5555@rambler.ru

Закревський Андрій Миколайович, кандидат медичних наук, кафедра неонатології, Харківська медична академія післядипломної освіти, вул. Корчагінців, 58, м. Харків, Україна, 61176

Носов Костянтин Валентинович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, кафедра валеології, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, пл. Свободи, 6, м. Харків, Україна, 61077