

УДК 612.22: 612.17 – 053.9

ВИКОРИСТАННЯ 3-КАНАЛЬНОГО БІОЛОГІЧНО ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДИХАЛЬНОГО ТРЕНІНГУ В ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ

Позмогова Н.В., Чаусовський Г.О.

69600, Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Україна

nat.pozmogova@gmail.com

Розглядаються питання впливу на індивідуальний вегетативний профіль деяких статичних поз із відхиленням осі тіла у фронтальній площині при проведенні дихального тренінгу з використанням 3-канального біологічного зворотного зв'язку (БЗЗ) в осіб похилого віку. Під час проведеного експериментального дослідження було встановлено, що під час дихального тренінгу варіювання статичних поз м'язової напруги у фронтальній площині зменшує показники дихальної аритмії серця (ДАС). Отже, однією з головних умов підвищення ефективності кардіореспіраторного тренінгу є контроль за позою тіла в строго вертикальному положенні без проявів м'язової напруги. Результати, отримані під час дослідження, можуть бути використані для складання програм корекції індивідуального вегетативного профілю особам похилого віку з серцево-судинними захворюваннями шляхом застосування керованого тренінгу діафрагмального дихання за допомогою удосконаленого методу 3-канального БЗЗ.

Ключові слова: індивідуальний вегетативний профіль, дихальний тренінг, біологічний зворотний зв'язок, статичні пози м'язової напруги.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3-КАНАЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЫХАТЕЛЬНОГО ТРЕНИНГА С ЛИЦАМИ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Позмогова Н.В., Чаусовский Г.А.

69600, Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66, Украина

nat.pozmogova@gmail.com

Рассматриваются вопросы влияния на индивидуальный вегетативный профиль некоторых статических поз с отклонением оси тела во фронтальной плоскости при проведении дыхательного тренинга с использованием 3-канальной биологической обратной связи (БОС) у лиц пожилого возраста. В ходе проведенного экспериментального исследования было установлено, что во время дыхательного тренинга варьирование статических поз мышечного напряжения во фронтальной плоскости снижает показатель дыхательной аритмии сердца (ДАС). Таким образом, одним из главных условий повышения эффективности кардиореспираторного тренинга является контроль за позой тела в строго вертикальном положении без проявлений мышечного напряжения. Результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы для составления программ коррекции индивидуального вегетативного профиля лицам пожилого возраста с сердечно-сосудистыми заболеваниями путем управляемого тренинга диафрагмального дыхания с помощью усовершенствованного метода 3-канальной БОС.

Ключевые слова: индивидуальный вегетативный профиль, дыхательный тренинг, биологическая обратная связь, статические позы мышечного напряжения.

THE USE OF 3-CHANNEL BIOLOGICAL FEEDBACK FOR RESPIRATORY TRAINING OF THE ELDERLY

Pozmogova N., Chausovsky G.

69600, Zaporizhzhya National University, Zhukovsky str., 66, Zaporizhzhya, Ukraine

nat.pozmogova@gmail.com

This article deals with the influence of some static postures with deviation of the body axis in the frontal plane when conducting the respiratory training with the use of 3-channel biological feedback on the individual vegetative profile in the elderly. The experimental study revealed that the variations of the static postures of muscle tension in the frontal plane during the respiratory training reduce the rate of respiratory arrhythmia of the heart (DAS). Thus, one of the main conditions for increasing the effectiveness of cardio-respiratory training is monitoring the body's stay in a strictly upright stance without any muscle tension. The results obtained during the study can be used to prepare individual programs for correcting the individual vegetative profile for elderly people with cardiovascular diseases by conducting the controlled training of diaphragmatic breathing using the improved method of 3-channel biological feedback.

Key words: individual vegetative profile, respiratory training, biological feedback, static postures of muscle tension.

ВСТУП

Експериментально доведено, що прийоми цільового управління процесом диханням сприяють формуванню прогнозованих фізіологічних відгуків. Так, при форсованому вдиху і затримці дихання на вдиху переважно активуються рецептори симпатичної вегетативної нервової системи, що супроводжується збільшенням частоти серцевих скорочень. Видих та затримка дихання на видиху активує рецептори блукаючого нерва, що супроводжується зменшенням частоти серцевих скорочень (ЧСС) [2]. Прийоми формування навичок керованого дихання з подовженням фази видиху дозволяє цілеспрямовано коригувати індивідуальний вегетативний профіль, що створює реальні передумови для немедикаментозної профілактики артеріальної гіпер- та гіпотензії, ішемічної хвороби серця, цілеспрямованого впливу на функції шлунка, кишковика й всього організму загалом [3]. Об'єктивним відображенням узгодженої роботи дихальної та серцево-судинної систем є дихальна аритмія серця (ДАС). Чим більша величина ДАС – тим менший біологічний вік людини. На основі показників ДАС Сметанкіним А.А. була запропонована шкала визначення біологічного віку людини [1].

Крім дихальних рухів, на індивідуальний вегетативний профіль впливають різні стаціонарні пози тіла, наприклад, лежачі, сидячі та стоячі, які модулюють баланс симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Парасимпатичні нерви активніші в лежачому положенні, а симпатичні нерви активуються ортостатичним положенням тіла [4].

В основі більшості психосоматичних хвороб, які є головною причиною смертності населення в більшості країн світу, лежить сенсомоторний стрес напруги. Це пов'язано з тим, що з підвищенням біологічного віку людини відбувається зростання ступеня м'язової напруженості, і як наслідок, відбувається пригнічення та виснаження нейровегетативних ритмів, які забезпечують функціонування систем життєзабезпечення організму, зокрема дихальної та серцево-судинної систем.

Висунуто припущення, що ДАС залежить від положення тіла і що шляхом проведення вимірювань ЧСС в різних положеннях тіла можна розрізняти індуковані навантаженням зміни в парасимпатичному та симпатичному відділах [5].

Мета роботи – виявити вплив на індивідуальний вегетативний профіль осіб похилого віку деяких статичних поз із відхиленням осі тіла у фронтальній площині під час проведення дихального тренінгу з використанням 3-канального БЗЗ.

Об'єкт і методи дослідження. За об'єкт дослідження були взяті параметри частоти серцевих скорочень (ЧСС) 10 осіб чоловічої статі без видимих порушень постави віком від 70 до 72 років під час спокійного вдиху та видиху. Вихідні параметри ЧСС у статичній позі стоячи строго вертикально при спокійному вдиху та видиху були прийняті за контроль. Вимірювання ЧСС проводилося при зміні положення тіла у фронтальній площині в постуральних позах за Томасом Ханна [6].

Для реєстрації динаміки зміни ЧСС використовувався прилад ВСР-1, що забезпечував реєстрацію варіабельності серцевого ритму в реальному режимі часу у формі кардіоінтервалограми. Постуральні порушення в процесі кардіо-респіраторного тренінгу реєструвалися за допомогою сенсора типу SW-1001P, коמוтованого ланцюгом акустичної сигналізації. У статичній позі стоячи строго вертикально, яка була прийнята за контроль, за шкалою біологічного віку А.А.Сметанкіна.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Під час проведення дослідження проводилася реєстрація ЧСС при спокійному вдиху та видиху в статичній позі стоячи строго вертикально (поза контролю "0"). Патологічна статична поза "Г" відображала скорочення м'язів бокової частини тіла та ший з нахилом тулуба та голови вправо. Статична поза "Д" відображала скорочення м'язів бокової частини тіла з нахилом тулуба вправо та відхиленням голови вліво. Статична поза "Е" відображала опору тіла на праву ногу з перекосом таза у фронтальній площині (рис. 1).

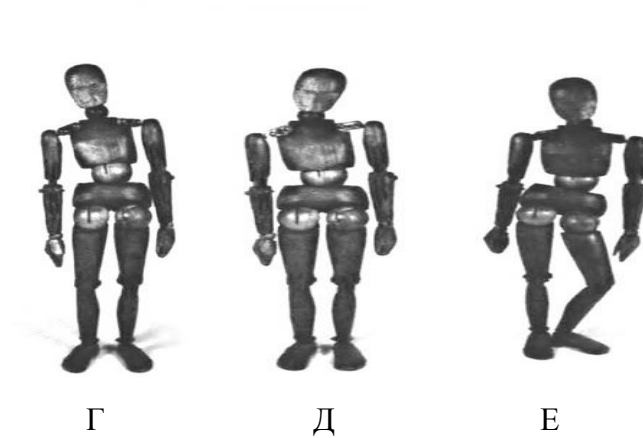


Рис. 1. Патологічні поструральні пози м'язової напруги з відхиленням осі тіла у фронтальній площині (за Томасом Ханна "Соматика")

Примітки: "Г" – скорочення м'язів бокової частини тіла та шиї з нахилом тулуба та голови вправо; "Д" – скорочення м'язів бокової частини тіла з нахилом тулуба вправо та відхиленні голови вліво; "Е" – опора тіла на праву ногу з перекосом таза у фронтальній площині.

Отримані під час експерименту дані представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – ЧСС на вдиху, видиху та дихальна аритмія в різних поструральних позах

Постуральні пози	ЧСС на вдиху	ЧСС на видиху	Δ ЧСС (ДАС)
норма	70,00 \pm 0,45	59,8 \pm 0,37	10 \pm 0,32
Г	68,2 \pm 0,37 *	62,2 \pm 0,58	6,0 \pm 0,55***
Д	69,6 \pm 0,25	64,2 \pm 0,45	5,4 \pm 0,51***
Е	67 \pm 0,32***	61,4 \pm 0,25	5,6 \pm 0,40***

Примітки: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Наведені в таблиці 1 дані свідчать про те, що в статичній позі стоячи строго вертикально, яка була прийнята за контроль, за шкалою біологічного віку А.А. Сметанкіна показник ДАС відповідав віку 70 років та складав 10 \pm 0,32. У поструральних позах з відхиленням осі тіла у фронтальній площині в усіх випадках відбувалося статистично значуще ($p \leq 0,001$) зменшення ДАС.

На рис. 2 показано, що в статичній позі м'язової напруги "Е" з опорою тіла на праву ногу та перекосом таза у фронтальній площині, під час вдиху на 4,3 % відбувається зменшення ЧСС ($p \leq 0,001$) порівняно з контролем. При скороченні м'язів бокової частини тіла та шиї з нахилом тулуба та голови вправо в поструральній позі "Г" ЧСС під час вдиху зменшується на 2,9 % порівняно до контролю ($p \leq 0,05$).

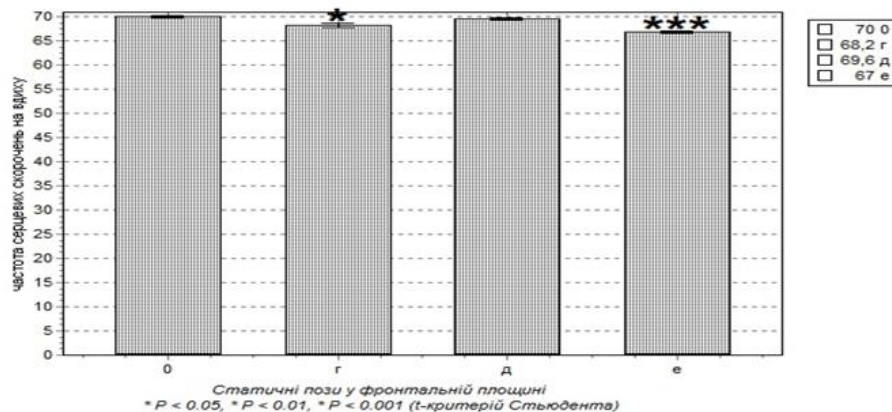


Рис. 2. Порівняльна характеристика ЧСС на вдиху в різних поструральних позах із відхиленням осі тіла у фронтальній площині

На рис. 3 видно що, при скороченні м'язів бокової частини тіла з нахилом тулуба вправо та голови вліво в позі "Д" під час видиху ЧСС збільшується на 7,4 %, порівняно до контролю ($p \leq 0,05$) Збільшення ЧСС під час видиху в цій позу можна пояснити активацією симпатичного відділу ЦНС, яка зумовлена напругою м'язів попереку.

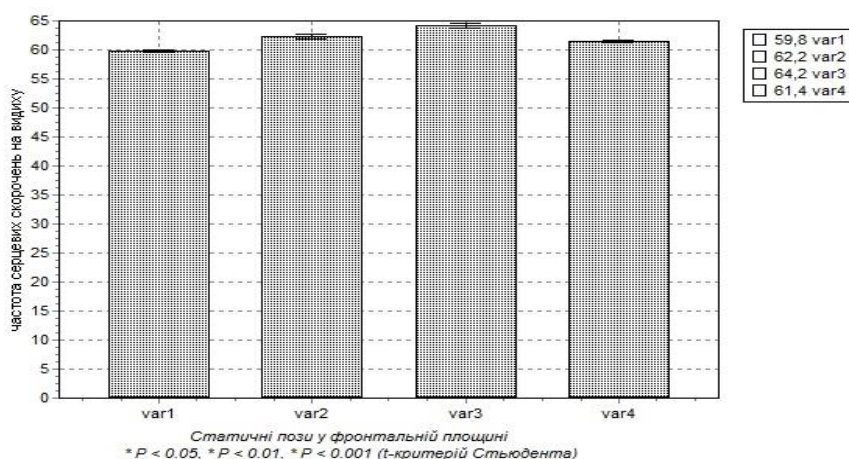


Рис. 3. Порівняльна характеристика ЧСС на видиху в позу з відхиленням у фронтальній площині

На рис. 4 наочно видно, що при всіх патологічних статичних позах у фронтальній площині ДАС статистично достовірно ($p \leq 0,001$) зменшена по відношенню до контролю.

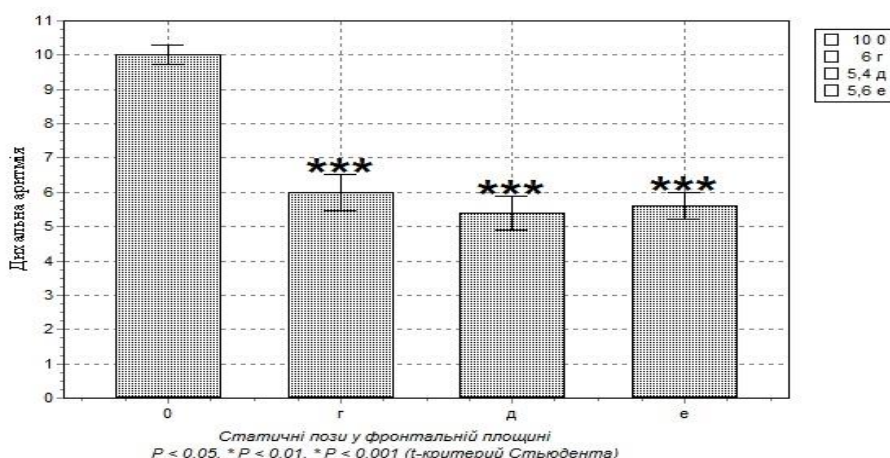


Рис. 4. Дихальна аритмія в різних позах з відхиленням вісі у фронтальній площині

Найгірше на ДАС впливає поза "Д". При скороченні м'язів бокової частини тіла з нахилом тулуба вправо та відхиленні голови вліво під час дихання відбувається зменшення ДАС на 46 % ніж у контролі. У позу "Д" ДАС становить $5,4 \pm 0,51$, що за шкалою Сметанкіна А.А. підвищує біологічний вік практично на 20 років та відповідає віку 90 років ($p \leq 0,001$). При опорі тіла на праву ногу з перекосом таза у фронтальній площині у позі "Е" ДАС становить $5,6 \pm 0,40$, що на 44% менше по відношенню до контролю і відповідає віку 90 років ($p \leq 0,001$). При скороченні м'язів бокової частини з нахилом тулуба та голови вправо (поза "Г") ДАС становить $6,0 \pm 0,55$, що на 40 % менше по відношенню до контролю і відповідає віку 80-90 років ($p \leq 0,001$).

ВИСНОВКИ

Під час проведеного експериментального дослідження під час проведення кардіо-респіраторного тренінгу щодо зниження показника біологічного віку шляхом реалізації прийомів діафрагмального дихання встановлено несприятливий вплив патологічних

постуральних поз з відхиленням осі тулуба у фронтальній площині на показники дихальної аритмії серця (ДАС). Найбільш несприятливим чином на ДАС впливає перебування осіб у постуральній позі "Д", при якій відбувається скорочення м'язів бокової частини тіла з нахилом тулуба вправо та голови вліво. За шкалою біологічного віку А.А. Сметанкіна тривалість життя при перебуванні в цій позі зменшується в середньому на 20 років. Отже, експериментально підтверджено, що варіювання статичних поз м'язової напруги у фронтальній площині знижує показник ДАС. Однією з головних умов підвищення ефективності кардіо-респіраторного тренінгу є контроль за перебуванням осіб у строго вертикальній позиції тіла. Для підвищення контролю за ефективністю тренінгу за принципом БОС, необхідна наявність 3-х каналів у вигляді датчиків реєстраторів ЧСС, екскурсії діафрагми і постуральних порушень. Результати, отримані під час дослідження, можуть бути використані для складання програм корекції індивідуального вегетативного профілю особам похилого віку з серцево-судинними захворюваннями шляхом керованого тренінгу діафрагмального дихання за допомогою покращеного методу 3-х каналного БЗЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сметанкин А.А. Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца – путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем : методическое пособие «Общие вопросы применения метода БОС». СПб. : НОУ «Институт биологической обратной связи», 2008. С. 81-98.
2. Триняк Н. Г. Управление дыханием и здоровье. Киев : Здоровья, 1991. 158 с.
3. Чаусовский Г.А., Позмогова Н.В Новый биоуправляемый метод гармонизации душевного и физического здоровья человека URL: http://portalus.ru/modules/psychology/rus_readme.php?subaction=showfull&id=1495970446&archive=&start_from=&ucat=& (дата звернення: 30.10.2017).
4. Koopman JJ, van Bodegom D, Maan AC, Li Z4, Ziem JB, Westendorp RG, Jukema JW. Heart rate variability, but not heart rate, is associated with handgrip strength and mortality in older Africans at very low cardiovascular risk. A population-based study. 2015; 187: 559–61. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.03.383.
5. Nepal GB, Paudel BH. Effect of posture on heart rate variability in school children. Med Coll J. 2012; 14 (4): 298-302.
6. Thomas Hanna. Somatics: Reawakening the Mind's Control of Movement, Flexibility, and Health. Addison-Wesley, 1988. 162 p.

REFERENCES

1. Smetankin A.A. The method of biological feedback on respiratory arrhythmia of the heart is the way to normalize the central regulation of the respiratory and cardiovascular systems: the methodical manual "General questions of the application of the BOS method." St. Petersburg. : Institute of Biological Feedback, NO., 2008. pp. 81-98.
2. Triniak NG Management of breathing and health. Kiev: Health, 1991. 158 pp.
3. Chaousovsky GA, Poszmogova NV New bio-controlled method of harmonization of mental and physical health of a person. URL: http://portalus.ru/modules/psychology/rus_readme.php?subaction=showfull&id=1495970446&archive=&start_from=&ucat=& (date of the beast: 30.10.2017).
4. Koopman JJ, van Bodegom D, Maan AC, Li Z4, Ziem JB, Westendorp RG, Jukema JW. Heart rate variability, but not heart rate, is associated with handgrip strength and mortality in older Africans at very low cardiovascular risk. A population-based study. 2015; 187: 559-61. DOI: 10.1016 / j.ijcard.2015.03.383.
5. Nepal GB, Paudel BH. Effect on the rate of variability in school children. Med Coll J. 2012; 14 (4): 298-302.
6. Thomas Hanna. Somatics: Reawakening the Mind's Control of Movement, Flexibility, and Health. Addison-Wesley, 1988. 162 p.