

Вегетативна регуляція діяльності серцево-судинної системи дівчат препубертатного віку, які займаються танцювальною аеробікою

Романчук О.П., Гречко О.Д., Перевози́ков Ю.О.

Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського
Одеська національна юридична академія

Анотація:

Досліджена вегетативна регуляція діяльності серцево-судинної системи дівчат. В експерименті приймали участь дівчата віком 9 – 12 років. Вид спорту - танцювальна аеробіка. Представлено показники загальної потужності спектра варіабельності серцевого ритму, систолічного і діастолічного артеріального тиску. Оцінено перебіг адаптаційних перебудов під впливом фізичних навантажень в умовах поточного і оперативного контролю. Визначені зміни активності і тону вегетативних впливів на серцево-судинну систему. Вони визначають особливості подальших адаптаційних перебудов у організмі.

Романчук А.П., Гречко О.Д., Перевози́ков Ю.А. Вегетативная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы девочек препубертатного возраста, занимающихся танцевальной аэробикой. Исследована вегетативная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы девочек. В эксперименте принимали участие девочки 9-12 лет. Вид спорта – танцевальная аэробика. Представлены показатели общей мощности спектра вариабельности сердечного ритма, систолического и диастолического артериального давления. Оценен ход адаптационных перестроек под влиянием физических нагрузок в условиях текущего и оперативного контроля. Определены изменения активности и тона вегетативных влияний на сердечно-сосудистую систему. Они определяют особенности дальнейших адаптационных перестроек в организме.

Romanchuk A.P., Grechko O.D., Perevoschikov Yu.A. Autonomic adjusting of activity of cardio-vessel system of girls of the prepubescent period, engaged in dancing aerobic. The vegetative adjusting of activity of the cardio-vessel system of girls is investigational. In an experiment took part girls of 9-12 years old. A type of sport is a dancing aerobics. The indexes of general power of spectrum of variability of cardiac rhythm are presented, systole and diastole arteriotony. Motion of the adaptation re-erecting is appraised under influence of the physical loadings in the conditions of current and operative control. Certain change activity and tone of vegetative influences on the cardio-vessel system. They determine the features of the further adaptation re-erecting in an organism.

Ключові слова:

вегетативна регуляція, препубертатний вік, аеробіка.

вегетативная регуляция, препубертатный возраст, аэробика.

autonomic adjusting, period to pubescence, aerobics.

Вступ.

Дослідження вегетативної регуляції діяльності серцево-судинної системи дівчат у пре пубертатному віці являє собою важливий елемент діагностики стану в динаміці оперативного і поточного контролю при заняттях фізичною культурою та спортом [1], коли необхідно експресно визначати вплив фізичних навантажень на перебіг адаптаційних процесів в організмі [2,3]. Добре відомим є те, що зниження активності вегетативних впливів на різні функції, як правило, є несприятливою ознакою, яка свідчить про зниження функціональних резервів системи, і зачасти приводить до розвитку гострих станів [4,5]. Особливо чіткі ці прояви у поєднанні з переважанням тону симпатичного відділу ВНС, коли у організмі починають превалювати катаболічні процеси, які приводять у подальшому до дистрофічних ушкоджень органів і тканин, і викликають зниження резервних можливостей нейроендокринної системи [6,7], що є особливо важливим у препубертатний і пубертатний періоди розвитку дитини.

Найбільш адекватними з позицій визначення впливу фізичних навантажень на організм є показники кардіореспіраторної системи, які з одного боку визначають адаптаційні перебудови [8], а з іншого, лімітують можливості організму дитини [9].

В останні роки завдяки розробкам ТОВ «Інтокс» (м. Санкт-Петербург), а саме приладу спіроартеріокардіоритмограф (САКР) реалізувалась можливість одночасної реєстрації і поєданого аналізу варіабельності серцевого ритму, систолічного і діастолічного тиску на кожному серцевому скороченні, спонтанного дихання, за результатами якого можна визначити активність і тонус вегетативних впливів на вказані функції [10, 11]. Важливою умовою при обстеженні дітей є врахування статевікових особливостей, пов'язаних зі зростанням і розвитком дитини.

© Романчук О.П., Гречко О.Д., Перевози́ков Ю.О., 2010

Робота виконувалась згідно плану науково-дослідної теми кафедр теорії і методики фізичного виховання, лікувальної фізкультури та спортивної медицини, а також кафедри гімнастики Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського: «Диференціація використання засобів і методів фізичного виховання з урахуванням поліфункціональних критеріїв фізичного розвитку, функціонального стану серцево-судинної, дихальної та сенсомоторної систем».

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Метою дослідження було визначення критеріїв активності і тону ВНС у дівчат у віці 9 – 12 років, а також їх апробація в процесі тренувальних занять у дівчат препубертатного віку, що займаються танцювальною аеробікою.

На першому етапі дослідження були обстежені 367 дівчат у віці 9 – 12 років, що навчаються у загальноосвітніх школах м. Одеси. За результатами обстеження для розробки критеріїв оцінки активності ВНС використовувались показники загальної потужності спектра варіабельності серцевого ритму (TP_{Cp} , мс), систолічного (TP_{Cp} , мм рт. ст) і діастолічного (TP_{Dp} , мм рт. ст) артеріального тиску, а також співвідношення LF/HF перерахованих варіабельностей, які свідчать про переважання в регуляції симпатичних або парасимпатичних впливів. Були встановлені центильні розподіли вказаних параметрів з урахуванням потрапляння окремих показників в діапазони 0 – 5 %, 5 – 25 %, 25 – 75 %, 75 – 95 %, 95 – 100 %.

Результати дослідження.

В даному варіанті центильного розподілу можливо інтерпретувати отримані показники з позицій нормальної (при потраплянні в діапазон 25 – 75 %), помірно підвищеної і пониженої (при потраплянні в діапазони 75 – 95 % і 5 – 25 %, відповідно) і значно підвищеної і

пониженої (при потраплянні в діапазони 95 – 100 % і 0 – 5 %, відповідно) активності ВНС (за показниками TP), а також переважання впливів симпатичної і парасимпатичної гілок ВНС (за показниками LF/HF). В останньому випадку діапазони центильного розподілу будуть свідчити, в порядку збільшення, про: виразну і помірну парасимпатикотонію, ейтонію, помірну і виразну симпатикотонію, відповідно (табл.).

На другому етапі були обстежені 39 дівчат, що займаються танцювальною аеробікою, у віці 9 – 12 років, у яких ще не наступило менархе. Всі обстеження проводились у ранішні години вихідних днів, коли діти були вільні від відвідування школи.

Розподіл рангових оцінок показників варіабельності серцевого ритму (CP), систолічного (CT) і діастолічного (DT) артеріального тиску, що свідчать про вегетативну активність і переважний вплив симпатичної і парасимпатичної гілок ВНС представлено на рис. 1 і 2.

В популяційній групі цей розподіл відповідає центильним діапазонам, де низька активність вегетативної регуляції відзначається у діапазоні 0 – 5%, знижена – у діапазоні 2 – 25%, достатня – у діапазоні 25 – 75%, підвищена – у діапазоні 75 – 95%, висока – 95 – 100%. Тобто, порівнюючи отримані параметри з популяційними ми визначаємо не тільки відсоток потрапляння окремих показників у відповідні кордони, а й порівнюємо їх з популяційними (рис.1).

Аналізуючи представлені дані слід відзначити, що за рівнем вегетативної регуляції CP юні спортсменки суттєво відрізняються від популяції. Необхідно відзначити, що висока активність ВНС відзначається у 20,5% спортсменок, що в 4 рази частіше, ніж у популяції (очікувана зустрічність – 5%), підвищена активність ВНС практично відповідає очікуваному (23,1% проти 20%), зменшені варіанти достатньої і зниженої активності (відповідно, 38,5% проти 50% і 17,9% проти 20%) і зовсім відсутні варіанти зниженої активності (рис. 1).

Достатньо суттєво змінюється і тонус ВНС, який знає перерозподілу зі зсувом у бік парасимпатикотонії (з 20% очікуваних до 33,3%) за рахунок зменшення ейтонічних варіантів (з 50% очікуваних до 35,9%). Інші варіанти переважання регуляторних впливів відповідають популяційним. Тобто, можна зробити висновок про те, що регулярні заняття аеробікою значно підвищують активність регуляторних впливів ВНС на CP з певним (в 1,5 рази) переважанням тону парасимпатичного відділу (рис.2).

За рівнем активності вегетативної регуляції CT та DT також відзначаються достатньо характерні зрушення. Якщо розподіл за переважанням впливів окремих гілок ВНС практично відповідає очікуваному, з незначною (невірогідною – 23,7% проти 20% очікуваних) тенденцією до симпатикотонії при впливі на DT (рис.20, то за активністю регуляторних впливів ВНС на підтримку

Таблиця

Центильний розподіл показників варіабельності серцевого ритму і артеріального тиску у дівчат 9 - 12 років

показник	0 - 5	5 - 25	25 - 75	75 - 95	95 - 100
TP _{CP} мс	< 24,2	24,2 – 41,4	41,5 – 68,2	68,3 – 91,0	> 91,0
TP _{CT} мм рт. ст	< 2,7	2,7 - 4,4	4,5 - 7,9	8,0 - 14,2	> 14,2
TP _{DT} мм рт. ст.	< 2,0	2,0 - 3,8	3,9 - 7,5	7,6 - 13,8	> 13,8
LF/HF _{CP}	< 0,07	0,07 – 0,30	0,31 – 0,90	0,91 – 2,75	> 2,75
LF/HF _{CT}	< 0,27	0,27 – 0,53	0,54 – 1,41	1,42 – 3,70	> 3,70
LF/HF _{DT}	< 0,51	0,51 – 1,12	1,13 – 3,13	3,14 – 5,50	> 5,50

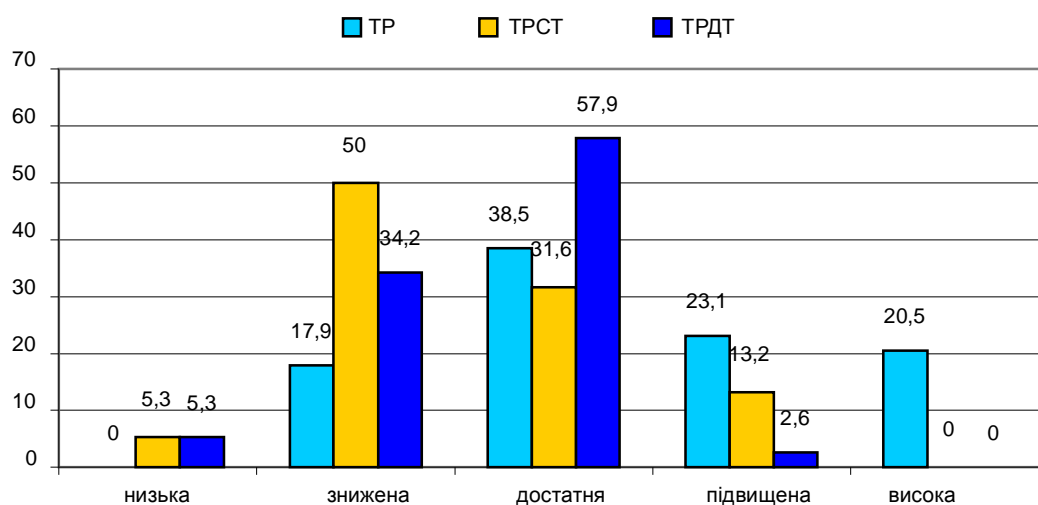
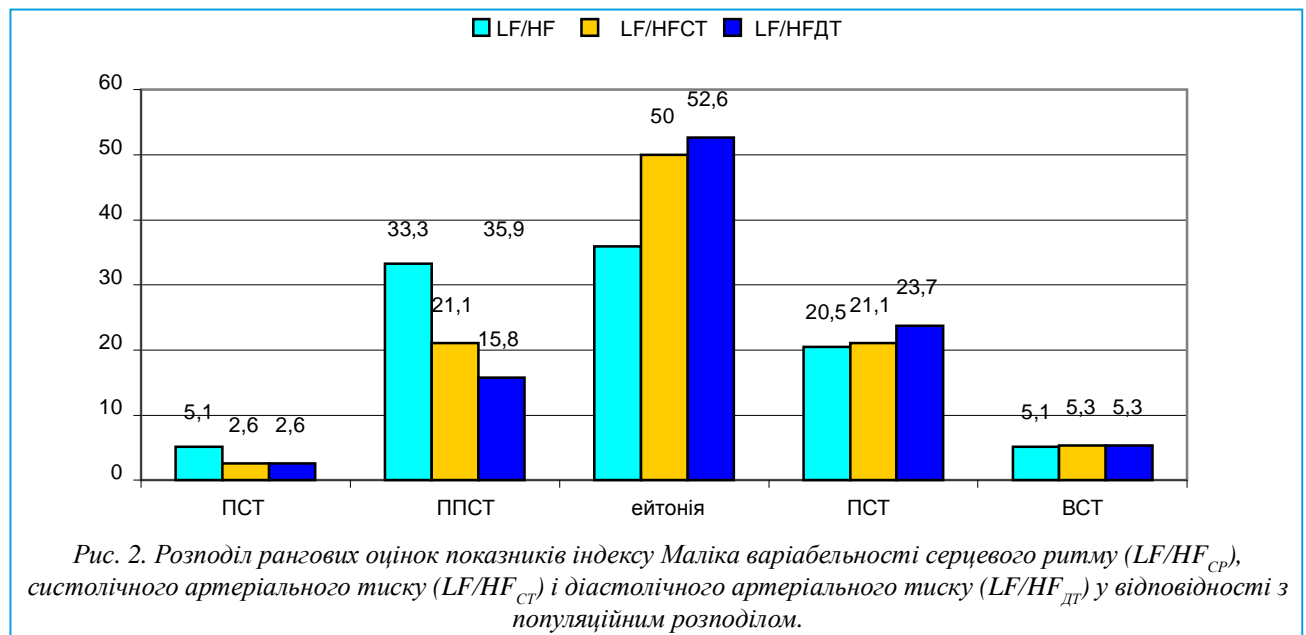


Рис. 1. Розподіл рангових оцінок показників загальної потужності спектра варіабельності серцевого ритму (TP_{CP}), систолічного артеріального тиску (TP_{CT}) і діастолічного артеріального тиску (TP_{DT}) у відповідності з популяційним розподілом.



артеріального тиску відзначається чітка тенденція до її зниження. По-перше, як за впливу на СТ, так і на ДТ, абсолютно відсутні варіанти високої активності ВНС (рис. 1). По-друге, значно переважають варіанти зниження активності (50% проти 20%, тобто в 2,5 рази, за СТ і 34,2% проти 20%, тобто майже в 1,7 рази, за ДТ). Тобто, можна констатувати, що регуляторні впливи ВНС на підтримку артеріального тиску у дівчат, що займаються танцювальною аеробікою, суттєво знижуються, що характеризується, в першу чергу, достатньо стійким тонутом периферичних судин.

Окремої уваги заслуговує аналіз поєднаних варіантів регуляторних впливів вегетативної нервової системи на серцево-судинну діяльність. По-перше, найбільш оптимальним з позицій вегетативної регуляції є варіант помірного збільшення варіабельності СР, виразного зменшення варіабельності СТ та помірного зменшення варіабельності ДТ, який зустрічається у дівчат спортсменок у 53,8% випадків. Менш сприятливими є варіанти виразного збільшення варіабельності СР на фоні помірного зменшення варіабельності СТ та помірного зменшення, або знаходження в межах нормативних значень варіабельності ДТ, які зустрічаються у 15,4% випадків. Варіантами, які є несприятливими щодо вегетативного забезпечення серцево-судинної системи слід вважати випадки помірного або виразного зменшення варіабельності СР на фоні достатньої або помірно збільшеної варіабельності СТ або ДТ, які у даній групі не реєструвались. В той же час варіанти поєднаного зменшення варіабельності СР, СТ та ДТ зустрічались у даній групі у 23,1% випадків, що певною мірою може свідчити про напруження адаптаційних механізмів при заняттях аеробікою.

Аналізуючи варіанти переважання симпатичного або парасимпатичного впливу на СР, СТ та ДТ, слід зазначити, що однозначно найбільш сприятливим є варіант помірної парасимпатикотонії з акцентом на одну або дві складових, частіше на СР та СТ, який зустрічається у 69,2% випадків. Звичайно, що найбільш несприятливими є варіанти симпатикотонії за всіма параметрами, однак вони зустрічались. Тому, на нашу думку, підви-

щення активності симпатичного відділу навіть за одним з параметрів свідчить про неадекватність функціонального забезпечення серцево-судинної системи. В наших дослідженнях такі варіанти найчастіше, у 15,4% випадків, спостерігались у вигляді помірного симпатикотонічного впливу на СТ та ДТ, відповідно.

Тобто, на рівні взаємодії окремих гілок вегетативної регуляції серцево-судинної системи при заняттях аеробікою формуються достатньо тісні взаємозв'язки, які характеризують міжсистемну взаємодію.

Висновки.

Таким чином, характерними для дівчат препубертатного віку, що займаються аеробними навантаженнями, є зміни активності і тонусу вегетативних впливів на серцево-судинну систему, які визначають особливості подальших адаптаційних перебудов у організмі, пов'язаних із формуванням стійкої адаптації до фізичних навантажень в умовах статевого розвитку. Особливо актуальними дані результати представляються з позицій отриманих раніше результатів, які свідчать про взаємозв'язок вегетативної активності регуляції СР і АТ тиску з показниками жировідкладення в організмі дівчат, коли зниження вмісту жиру менше 21,3% супроводжується вираженим підвищенням активності регуляції СР і зниженням активності вегетативної регуляції АТ. Тобто, можливо передбачити, що підвищення рівня тренуваності при спортивній діяльності аеробної спрямованості суттєво впливає на темпи статевого дозрівання, напряму пов'язаного з компонентним складом тіла.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. В цілому слід відзначити, що заняття аеробікою в препубертатному періоді розвитку супроводжується суттєвими перебудовами вегетативного забезпечення функцій серцево-судинної системи. В той же час дана обставина передбачає удосконалення підходів до оперативного і поточного контролю, коли інформативними критеріями визначення впливів фізичного навантаження на організм, будуть показники активності регуляторних впливів (за даними варіабельності СР, СТ і ДТ) вегетативної нервової системи на організм, а також по-

казники індекса Маліка, які свідчать про переважання активності окремих гілок ВНС.

Література

1. Cottin F. Effects of exercise load and breathing frequency on heart rate and blood pressure variability during dynamic exercise. / Cottin F; Papelier Y; Escourrou P. *Int J Sports Med*, 20:232-8, 1999 May
2. Земцовский Э.В. Функциональная диагностика состояния вегетативной нервной системы / [Земцовский Э.В., Тихоненко В.М., Рева С.В., Демидова М.М.]. – СПб.:Инкарт, 2004. – 80 с.
3. Романчук А.П. К вопросу оценки активности вегетативной нервной системы у спортсменов/ *Мед. реабилитация, курортология, физиотерапия* - №4. – 2005. – С. 31-34.
4. Яблучанский Н.И. Основы практического применения неинвазивной технологии исследования регуляторных систем человека / Яблучанский Н.И., Мартыненко А.В., Исаева А.С. – Харьков: Основа, 2000. – 88 с.
5. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Баевский Р.М., Берсенева А.П. - Москва, 1997. – 235 с.
6. Philippe Van De Borne. Importance of ventilation in modulating interaction between sympathetic drive and cardiovascular variability / [Philippe Van De Borne, Nicola Montano, Krzysztof Narkiewicz, Jean P. Degaute, Alberto Malliani, Massimo Pagani, and Virend K. Somers]. *BJSM*. -Vol. 280, Issue 2, H722-H729, February 2001.
7. Kikuya M. Prognostic significance of blood pressure and heart rate variabilities: the ohasama study. Kikuya M., Hozawa A., Ohokubo T., Tsuji I., Michimata M., Matsubara M., Ota M., Nagai K., Araki T., Satoh H., Ito S., Hisamichi S., Imai Y. – *Hypertension* 2000 Nov; 36(5): 901-6.
8. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Меерсон Ф.З., Пшеничникова М.Г. . - М. : Медицина, 1988. - 256 с.
9. Perini R. Aerobic training and cardiovascular responses at rest and during exercise in older men and women. / Perini R, Fisher N, Veicsteinas A, Pendergast DR. *Med Sci Sports Exerc* 2002 Apr;34(4):700-8
10. Pagani M. Heart rate variability: disagreement on the markers of sympathetic and parasympathetic activities / Pagani M, Lombardi F, Malliani A. . *J Am Coll Cardiol*. 1993;22:951-954.
11. Романчук А.П. Современные подходы к оценке кардиореспираторных взаимодействий у спортсменов / Романчук А.П. – Одесса : Астропринт, 2006. – 232 с.

Надійшла до редакції 11.02.2010р.

Романчук Олександр Петрович (д.мед.н., проф.)

Гречко Ольга Дмитрівна

Перевошиков Юрій Олексійович (д.б.н., проф.)

doclfc@ua.fm