

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ЖІНОК МОЛОДОГО ВІКУ

Вступ. Визначення варіабельності серцевого ритму на сьогодні вважають доступним, неінвазивним, достатньо простим і відносно дешевим методом оцінки автономної нервової системи. Більшість дослідників розглядає його як інтегральний маркер, який відображає стан усіх регуляторних систем організму. Зміни вегетативного балансу у вигляді активації симпатичної ланки розглядають як неспецифічний компонент адаптаційної реакції у відповідь на різні стресорні дії. За останні роки збільшилася кількість осіб зі зниженими пристосувальними можливостями організму – з дизадаптацією регуляції функціональних систем, що призводить до зриву відповідних механізмів.

Мета дослідження – оцінити стан автономної нервової системи у студентів-іноземців жіночої статі молодших курсів медичного факультету.

Матеріали і методи. У дослідження було залучено 20 студентів-іноземців жіночої статі II–III курсів медичного факультету віком 18–22 роки. Реєстрацію варіабельності серцевого ритму проводили в умовах фізіологічного спокою, після 10-хвилинного відпочинку, та в умовах активної ортостатичної проби за загальновідомою методикою за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу “КардіоЛаб” (“ХАІ-Медіка”, Україна).

Результати досліджень та їх обговорення. Результати аналізу варіабельності серцевого ритму в стані фізіологічного спокою свідчать про те, що обстежувані характеризуються належними для здорових осіб показниками варіабельності серцевого ритму, а у відповідь на ортостатичну пробу демонструють вірогідне зростання активності симпатичної ланки автономної нервової системи LF на (261±187) мс, LF % на (12,6±0,6) % ($p < 0,05$) та зниження парасимпатичних впливів: RMSSD на (9,4±12,7) мс, rNN50 % на (21,1±5,1) %, HF на (481±83) мс ($p < 0,01$) та HF % на (14,2±2) % ($p < 0,05$) на серцевий ритм. Показник симпатовагального балансу вірогідно зріс на 3,04±2,5.

Висновки. Функціональний стан автономної нервової системи у молодих студентів-іноземців жіночої статі характеризується збалансованою діяльністю усіх її ланок. Використання ортостатичної проби при дослідженні варіабельності серцевого ритму дозволяє краще проаналізувати стан вегетативного тону та виявити приховані розлади функції автономної нервової системи.

Ключові слова: варіабельність серцевого ритму; ортостатична проба; автономна нервова система.

ВСТУП Важливою умовою адаптації організму людини до метаболічних потреб є фізіологічна регуляція серцевого ритму та дихання, які тісно пов'язані між собою [1, 2]. Їх координація проявляється у вигляді синусової дихальної аритмії–фізіологічних коливань тривалості серцевого циклу, що пов'язані з дихальною періодикою. Визначення варіабельності серцевого ритму (BCP) на сьогодні вважають доступним, неінвазивним, достатньо простим і відносно дешевим методом оцінки автономної нервової системи (АНС) [3–5]. Більшість дослідників розглядає його як інтегральний маркер, який відображає стан усіх регуляторних систем організму. BCP отримується на основі тривалої реєстрації ритмічної активності серця, яка в нормі є результатом діяльності пейсмеркерних клітин, модулюючого впливу автономної і центральної нервової систем, ряду гуморальних та рефлексорних впливів. Однак переважний вплив на серцевий ритм у нормі має саме АНС [6]. Комплексна оцінка варіабельності серцевого ритму передбачає діагностику функціональних станів (але не захворювань). Зміни вегетативного балансу у вигляді активації симпатичної ланки розглядають як неспецифічний компонент адаптаційної реакції у відповідь на різні стресорні дії. За останні роки збільшилася кількість осіб зі зниженими пристосувальними можливостями організму – з дизадаптацією регуляції функціональних систем, що призводить до зриву відповідних механізмів [7–9].

Відомо, що навчання в медичному ВНЗ є стресогенним для більшості студентів і небезпечним з точки зору ймовірності виникнення у них соматичної патології та синдрому автономних дисфункцій.

Метою дослідження було оцінити стан автономної нервової системи у студентів-іноземців жіночої статі молодших курсів медичного факультету.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ У дослідження було залучено 20 студентів-іноземців жіночої статі II–III курсів медичного факультету віком 18–22 роки. Усі вони не пред'являли скарг на стан здоров'я і професійно не займалися спортом.

Для об'єктивної характеристики функціонального стану АНС використовували показники варіабельності серцевого ритму (BCP), отримані шляхом 5-хвилинної реєстрації II відведення ЕКГ згідно з рекомендаціями Європейської та Північноамериканської асоціації кардіологів [1996] за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу “КардіоЛаб” (“ХАІ-Медіка”, Україна) [10]. Реєстрацію BCP проводили в умовах фізіологічного спокою, після 10-хвилинного відпочинку, та в умовах активної ортостатичної проби за загальновідомою методикою. Вивчали часові характеристики серцевого ритму: показники загальної варіабельності серцевого ритму (RRNN – середній R-R-інтервал; SDNN – стандартне відхилення всіх R-R-інтервалів), показники активності парасимпатичного відділу АНС (RMSSD – квадратний корінь середнього значення квадратів різниць довжин послідовних R-R-інтервалів, rNN50 – відсоток сусідніх R-R-інтервалів, різниця між якими перевищує 50 мс). При спектральному аналізі BCP використовували такі параметри: TP – загальна потужність, VLF – потужність спектра дуже низьких частот (центральні нейрогуморальні впливи), LF – потужність спектра низьких частот (симпатична ланка АНС), HF – потужність спектральних високих частот (парасимпатична ланка АНС), LF/HF – вегетативний баланс, або симпатико-парасимпатичний індекс. Додатково розраховували відсотковий внесок частотних компонентів спектра в TP (VLF %, LF %, HF %).

При проведенні комплексних біологічних обстежень було дотримано вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації щодо етичних принципів медичних досліджень за участі людини в якості об'єкта досліджень.

Аналіз і обробку результатів обстеження хворих здійснено за допомогою комп'ютерної програми STATISTICA 6.0 (фірми StatSoftInc, США).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження ВСП в умовах фізіологічного спокою та у відповідь на активну ортостатичну пробу наведені в таблиці. Встановлено, що в умовах фізіологічного спокою спостерігали вірогідно вищі показники високочастотного компонента спектра серцевого ритму (HF, HF %) ВСП, тобто показників, що характеризують активність парасимпатичної ланки АНС. Після виконання ортостатичної проби було виявлено статистичну тенденцію до зниження RMSSD – квадратного кореня суми різниць послідовного ряду кардіоінтервалів, що характеризує активність парасимпатичної ланки регуляції або вираження синусової аритмії.

Результати аналізу ВСП у стані фізіологічного спокою свідчать про те, що обстежувані характеризуються належними для здорових осіб показниками варіабельності серцевого ритму, а у відповідь на ортостатичну пробу демонструють вірогідне зростання активності симпатичної ланки АНС LF на (261 ± 187) мс, LF % на $(12,6 \pm 0,6)$ % ($p < 0,05$) та зниження парасимпатичних впливів: RMSSD на $(9,4 \pm 12,7)$ мс, рNN50 % на $(21,1 \pm 5,1)$ %, HF на (481 ± 83) мс ($p < 0,01$) та HF % на $(14,2 \pm 2)$ % ($p < 0,05$) на серцевий ритм. Показник симпато-вагального балансу вірогідно зріс на $3,04 \pm 2,5$.

При переході з горизонтального положення у вертикальне зменшується потік крові до правих відділів серця,

а центральний об'єм крові знижується близько на 20 %. Як наслідок, відбувається зниження артеріального тиску (АТ), що є потужним подразником механорецепторів різних барорефлекторних ділянок. Першим серед механізмів регуляції АТ активується механізм барорефлекторної регуляції. При цьому протягом перших 15 серцевих скорочень виникає зростання частоти серцевих скорочень (ЧСС), що зумовлене зниженням активності вагуса, а на близько 30-му скороченні вагусний тонус відновлюється і стає максимальним (реєструється відносна брадикардія). Через 1–2 хв після переходу в ортостатичне положення виникає викид катехоламінів та зростає тонус симпатичного відділу АНС, що зумовлює підвищення ЧСС та загального периферичного опору, а далі вмикається ренін-ангіотензин-альдостеронова система [11].

Виконання ортостатичної проби дозволяє оцінити реактивність парасимпатичного та симпатичного відділів АНС. При аналізі ритмограм перехідного періоду, що може мати самостійне діагностичне значення, розраховують коефіцієнт реакції – Кр (Е. А. Березний, А. М. Рубін, 1997). Незважаючи на задовільні часові та спектральні показники ВСП у обстежених осіб, 35 % з них мали знижений коефіцієнт регуляції (< 30 %) та знижений коефіцієнт 30:15 (К30:15), який характеризує функцію блукаючого нерва та не залежить від віку та швидкості вставання з горизонтального положення. Зниження показника Кр та К30:15 може свідчити про наявність прихованих автономних дисфункцій, що в подальшому можуть призвести до виникнення соматичної патології.

Таблиця. Динаміка показників варіабельності серцевого ритму після виконання активної ортостатичної проби

Показник	Стан фізіологічного спокою	Активна ортостатична проба
SDNN (мс)	77±9	93±11**
RMSSD (мс)	60,2±11,5	50,8±13,3
рNN50 (%)	45,1±3,2	24±7,8**
TP (мс ²)	3551±342	3715±355
HF (мс ²)	950±55	469±169**
LF (мс ²)	1230±146	1491±82*
VLF (мс ²)	1371±175	1755±111
LFHF	1,7±1,4	4,74±3,7**
HF (%)	26,8±1	12,6±3,1*
LF (%)	34,6±0,6	47,2±1,2*
VLF (%)	38,6±1,4	40,2±1,1

Примітки: 1) * $p < 0,05$ – статистично вірогідна різниця порівняно з первинним показником;

2) ** $p < 0,01$ – статистично вірогідна різниця порівняно з первинним показником.

ВИСНОВКИ 1. Функціональний стан автономної нервової системи у молодих студентів-іноземців жіночої статі характеризується збалансованою діяльністю усіх її ланок, у стані фізіологічного спокою спостерігали переважання парасимпатичного впливу.

2. Використання ортостатичної проби при дослідженні варіабельності серцевого ритму дозволяє краще проаналізувати стан вегетативного тону та виявити приховані розлади функції автономної нервової системи.

3. Аналіз ритмограм перехідного періоду ортостатичної проби та розрахунок коефіцієнта реакції може мати

самостійне діагностичне значення для оцінки функціонального стану автономної нервової системи. За даними дослідження, 35 % з них мали знижений коефіцієнт регуляції (< 30 %) та знижений коефіцієнт 30:15 (К30:15), що може свідчити про наявність прихованих автономних дисфункцій.

Перспективи подальших досліджень полягають у спробі пошуку неінвазивних методів впливу на функціональний стан автономної нервової системи та корекції автономних дисфункцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вейн А. М. Вегетативные расстройства : клиника, диагностика, лечение / под ред. А. М. Вейна. – М. : ООО “Медицинское информационное агентство”, 2003. – 752 с.
2. Heart rate variability: An old metric with new meaning in the era of using MHealth technologies for health and exercise training guidance / N. Singh, K. J. Moneghetti, J. W. Christle [et al.] // *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. – 2018. – No. 7 (4). – P. 247–255.
3. Громнацька Н. М. Сучасні погляди на дисфункцію автономної нервової системи як патогенетичний чинник розвитку метаболічного синдрому у дітей / Н. М. Громнацька // *Современная педиатрия*. – 2014. – № 7. – P. 41.
4. Respiratory sinus arrhythmia as a non-invasive index of ‘brain-heart’ interaction in stress / I. Tonhajzerova, M. Mestaničnik, A. Mestaničnikova, A. Jurko // *Indian J. Med. Res.* – 2016. – No. 144 (6). – P. 815–822.
5. Low A. Heart rate variability: New perspectives on assessment of stress and health risk at the workplace / A. Low, R. McCraty // *Heart Mind*. – 2018. – No. 2. – P. 16–27
6. Шінкарук-Диковицька М. М. Особливості зв'язків між конституційними параметрами і показниками кардіоінтервалографії у підлітків з різними типами гемодинаміки / М. М. Шінкарук-Диковицька. – Вінниця, 2008. – 25 с.
7. Скиба О. О. Патогенетичні особливості формування вегетативних дисфункцій у підлітків залежно від їх морфологічного статусу / О. О. Скиба // *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, медицина*. – 2017. – № 1 (8).
8. Вадзюк С. Н. Автономна регуляція в дітей старшого шкільного віку з різним рівнем тривожності / С. Н. Вадзюк, Б. О. Паласюк, О. Р. Ясній // *Буковинський медичний вісник*. – 2013. – Т.17, № 1. – С. 23–27.
9. Вадзюк С. Н. Особливості автономної регуляції діяльності серця в молодих осіб з різною величиною артеріального тиску при I та III типах погоди / С. Н. Вадзюк, А. Л. Каграманян // *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. – 2011. – № 7. – С. 39–41.
10. Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // *Circulation*. – 1996. – No. 93 (5). – P. 1043–1065.
11. КардіоЛаб ВСР : метод. рек. з аналізу варіабельності серцевого ритму / Національний аерокосмічний університет “ХАІ” НТЦ радіоелектронних медичних приладів і технологій ХАІ-Медіка. – Х., 2009. – 66 с.

Отримано 02.05.19

©N. I. Sheiko

Uzhhorod National University

FUNCTIONAL STATE OF AUTONOMOUS NERVOUS SYSTEM IN YOUNG WOMEN

Summary. Determination of heart rate variability is considered affordable, non-invasive, relatively simple and relatively inexpensive for autonomic nervous system evaluation today. Most researchers consider it as an integral marker that reflects the state of all regulatory systems of the body. Changes in the vegetative balance in the form of activation of the sympathetic link are considered as a non-specific component of the adaptive reaction in response to various stress actions. In recent years, the number of people with reduced adaptive capabilities of the organism has increased – with the disadaptation of the regulation of functional systems, which leads to the disruption of the corresponding mechanisms.

The aim of the study – to evaluate the status of the autonomic nervous system in female foreign-born junior students of medical faculty.

Materials and Methods. The study involved 20 female non-native female students of the 2–3rd year of the medical faculty at the age of 18–22 years. Registration of the heart rate variability was carried out in conditions of physiological rest, after a 10-minute rest, and in conditions of active orthostatic test according to the well-known method with the help of the computer diagnostic complex “CardioLab” (“KhAI-Medika”, Ukraine).

Results and Discussion. The results of the analysis of heart rate variability in a state of physiological rest indicate that the students are characterized by the values of cardiac rhythm variability for healthy individuals, and in response to orthostatic test, the probable increase in the activity of the sympathetic link of the autonomic nervous system LF is (261±187) ms, LF % to (12.6±0.6) % (p < 0.05) and decreased parasympathetic effects: RMSSD by (9.4±12.7) ms, pNN50 % by (21.1±5.1) %, HF by (481±83) ms (p < 0.01), and HF % by (14.2±2) % (p < 0.05) on the cardiac rhythm. The sympathetic-vagal balance indicator has increased by (3.04±2.5).

Conclusions. The functional status of the autonomic nervous system in young female students of foreign countries is characterized by a balanced activity of all its units. The use of orthostatic test in the study of heart rate variability allows better analysis of the state of vegetative tone and to detect hidden disorders of autonomic nervous system functions.

Key words: heart rate variability, orthostatic test, autonomic nervous system.

©Н. И. Шейко

ГВУЗ «Ужгородский национальный университет»

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Введение. Определение вариабельности сердечного ритма на сегодняшний день считают доступным, неинвазивным, достаточно простым и относительно дешевым методом оценки автономной нервной системы. Большинство исследователей рассматривают его как интегральный маркер, отражающий состояние всех регуляторных систем организма. Изменения вегетативного баланса в виде активации симпатического звена рассматриваются как неспецифический компонент адаптационной реакции в ответ на различные стрессорные действия. За последние годы увеличилось количество лиц со сниженными приспособительными возможностями организма – с дизадаптации регуляции функциональных систем, что приводит к срыву соответствующих механизмов.

Цель исследования – оценить состояние автономной нервной системы у студентов-иностранцев женского пола младших курсов медицинского факультета.

Материалы и методы. К исследованию было привлечено 20 студентов-иностранцев женского пола II–III курсов медицинского факультета в возрасте 18–22 года. Регистрацию variability сердечного ритма проводили в условиях физиологического покоя, после 10-минутного отдыха, и в условиях активной ортостатической пробы по общеизвестной методике за помощью компьютерного диагностического комплекса “КардиоЛаб” (“ХАИ-Медика”, Украина).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты анализа variability сердечного ритма в состоянии физиологического покоя свидетельствуют о том, что исследуемые характеризуются соответствующими для здоровых лиц показателями variability сердечного ритма, а в ответ на ортостатическую пробу демонстрируют вероятный рост активности симпатического звена автономной нервной системы LF на (261 ± 187) мс, LF % на $(12,6 \pm 0,6)$ % ($p < 0,05$) и снижение парасимпатических воздействий: RMSSD на $(9,4 \pm 12,7)$ мс, pNN50 % на $(21,1 \pm 5,1)$ %, HF на (481 ± 83) мс ($p < 0,01$) и HF % на $(14,2 \pm 2)$ % ($p < 0,05$) на сердечный ритм. Показатель симпато-вагального баланса достоверно вырос на $3,04 \pm 2,5$.

Выводы. Функциональное состояние автономной нервной системы у молодых студентов-иностранцев женского пола характеризуется сбалансированной деятельностью всех ее звеньев. Использование ортостатической пробы при исследовании variability сердечного ритма позволяет лучше проанализировать состояние вегетативного тонуса и выявить скрытые нарушения функции вегетативной нервной системы.

Ключевые слова: variability сердечного ритма; ортостатическая проба; автономная нервная система.

Адреса для листування: Н. І. Шейко, ДВНЗ “Ужгородський національний університет”, вул. Ужанська, 53, Ужгород, 88007, Україна, e-mail: n.molanich@gmail.com