

УДК 612.821:371.7]-057.875-07

Я.І. Сливка, Ю.М. Савка, О.П. Кентеш, І.В. Бугір, О.Ю. Райко

## Дослідження психофізіологічного стану студентів з урахуванням ступеня напруження регуляторних систем

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, м. Ужгород, Україна

**Мета** – визначити взаємозв'язок між психофізіологічними показниками та ступенем напруження регуляторних систем з урахуванням показника активності регуляторних систем.

**Матеріали та методи.** Обстежено 86 студентів другого та третього курсу віком від 18 до 20 років. Використано анкетні, інструментальні та статистичні методи дослідження.

**Результати та висновки.** У ході дослідження виявлено взаємозв'язок між психофізіологічним станом студентів та їх адаптаційними можливостями. В якості інтегрального показника ступеня функціонального напруження автономної нервової системи доцільно використовувати показник активності регуляторних систем, запропонований Р.М. Баєвським. Зростання значень показника активності регуляторних систем пов'язане з рядом змін у структурі варіабельності серцевого ритму, а саме, посиленням активності симпатичних впливів, зниження впливу дихальної періодики, зростанням активності центральних регуляторних впливів. Встановлено, що студенти з незадовільним рівнем адаптації та виснаженням регуляторних механізмів характеризуються достовірно вищим рівнем особистісної тривожності, низькою стресостійкістю, зростанням рівня психосоматичних проявів.

**Ключові слова:** показник активності регуляторних систем, варіабельність серцевого ритму, дезадаптація, психосоматичні прояви.

### Вступ

Постійна інтенсифікація навчального процесу у вищому навчальному закладі – це складний та тривалий процес, який суттєво впливає на психофізіологічні параметри організму молодої людини. Особливу категорію серед студентської молоді становлять студенти-медики початкових курсів, які зазнають підвищеного психоемоційного впливу, пов'язаного зі зміною режиму праці та відпочинку, з необхідністю адаптації до умов навчальної діяльності, збільшенням та складністю навчального матеріалу.

Високий рівень психоемоційної та інтелектуальної напруги, підвищення вимог до якості знань, порушення рухового режиму негативно впливає на функціональні можливості організму студентів, що призводить до напруження механізмів центральної адаптації [1]. Внаслідок цього знижуються адаптаційні резерви організму, порушуються механізми регуляції автономних функцій, створюються передумови до психоемоційного напруження, виникнення психосоматичних проявів [6, 7].

Для діагностики функціонального стану автономної нервової системи (АНС) сьогодні активно використовується в практиці метод аналізу варіабельності серцевого ритму (ВСР) [3, 8, 9] та запропонований Р.М. Баєвським [2] інтегральний показник оцінки адаптаційних можливостей організму – показник активності регуляторних систем (ПАРС).

Останнім часом зростає інтерес до застосування ПАРС у клінічній та відновлювальній медицині [3, 4, 10], оскільки він дозволяє характеризувати не тільки ступінь напруження адаптаційних механізмів та вихідний

функціональний стан організму, а і його адаптаційні можливості при зміні умов навколишнього середовища та комплексно оцінити стресорний ефект подразнюючих факторів на організм людини.

Наразі недостатньо вивченим залишається питання оцінки адаптаційних можливостей АНС з урахуванням ПАРС та його взаємозв'язок з психофізіологічними показниками здоров'я студентів.

**Мета** – визначення взаємозв'язку між психофізіологічними показниками та ступенем напруження регуляторних систем з урахуванням ПАРС.

### Матеріали та методи

У дослідженні приймали участь 86 студентів другого та третього курсу віком від 18 до 20 років, які не мали відхилень від норми за даними фізикального обстеження і професійно не займалися спортом. Дослідження проводили у міжсесійний період (жовтень-грудень), не пов'язаний із складанням заліків та іспитів.

Оцінка функціонального стану АНС проводили методом кардіоінтервалографії (КІГ) з аналізом спектральних показників ВСР за допомогою апаратно-програмного комплексу «Кардіолаб» (рис. 1).

Методика реєстрації та комп'ютерного аналізу ВСР виконувалась у відповідності з прийнятими міжнародними стандартами аналізу варіабельності серцевого ритму [8, 9], а також за Р.М. Баєвським [2]. Визначались спектральні показники ВСР: ТР, мс<sup>2</sup> (Total power) – загальна потужність спектру ВСР; VLF% (Very Low Frequency) – активність вищих надсегментарних центрів автономної регуляції та гуморально-метаболических впливів; LF% (Low

Frequency) – активність симпатичних модуляторів; HF% (High Frequency) – пов'язаний з вагусними впливами; LF/HF – симпатовагальний баланс; IC – індекс централізації.

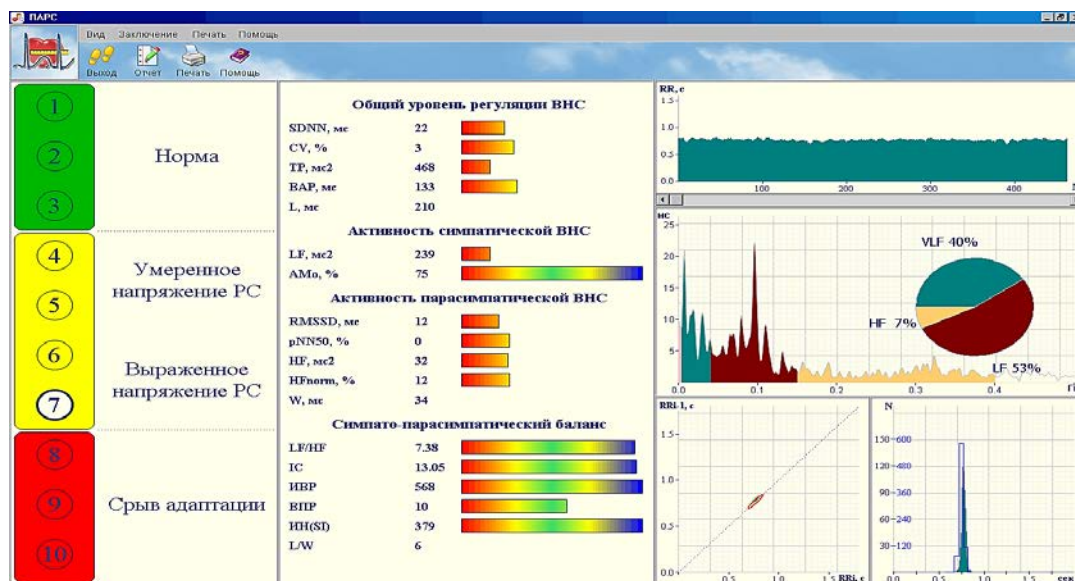


Рис. 1. Комп'ютерна обробка ритмокардіограми студента Б. за допомогою приладу «Кардіолаб»

Комплексна оцінка вегетативного гомеостазу проводилась за ПАРС, який розраховується за спеціальним алгоритмом [2].

Так, на основі ПАРС, виділяють три функціональні стани здоров'я, які ще називають системою «Світлофор»: зелена зона – стан норми або стан задовільної адаптації; жовта зона – напруження чи перенапруження механізмів адаптації та червона зона – зрив адаптації.

Оцінка психофізіологічного стану студентів включала: визначення рівня ситуативної та особистісної тривожності за тестовою методикою Спілбергера-Ханіна; оцінка рівня стресостійкості [5]; дослідження психосоматичної обумовленості соматичних недомогань за Гісенівським опитувальником (Giesener Beshwedebogen – GBV) [5]. Гісенівський опитувальник – анкета, що призначена для виявлення суб'єктивної картини фізичних недомогань. Оцінювались чотири основні та одна додаткова шкала:

Шкала 1. «Виснаження» (В) – характеризує неспецифічний фактор виснаження, що вказує на загальну втрату життєвої енергії, потребу в допомозі.

Шкала 2. «Шлункові скарги» (Ш) – відображає синдром нервових (психосоматичних) шлункових недомогань.

Шкала 3. «Ревматичний характер» (Р) – відображає суб'єктивні страждання пацієнта, що мають спастичний характер.

Шкала 4. «Серцеві скарги» (С) – вказує на те, що пацієнт локалізує свої недомогання здебільшого в серцево-судинній сфері.

Шкала 5. «Інтенсивність скарг» або «Тиск» (Т) – характеризує загальну інтенсивність скарг.

У всіх обстежуваних вимірювалися частота дихання (ЧД), частота серцевих скорочень (ЧСС) та артеріальний тиск (АТ).

### Результати дослідження та їх обговорення

Результати дослідження показали, що серед обстежуваного контингенту у 45% студентів виявлено стан задовільної адаптації, у 43% – стан функціонального напруження і незадовільна адаптація виявлена у 12% студентів (рис. 2).

На наступному етапі дослідження проведено порівняльний аналіз показників ВСР у студентів з урахуванням ПАРС (табл. 1).

Оцінка показників дозволила встановити, що із збільшенням ступеню напруження регуляторних систем від задовільної до незадовільної адаптації спостерігається достовірне зменшення показників VLF, %, HF, % та зростання показників LF, мс<sup>2</sup>, LF, %, LF/HF. Збільшення потужності спектру низькочастотного компоненту та зниження потужності високочастотного компоненту ВСР вказує на зростання рівня активності вазомоторного центру та підвищення активності симпатичної ланки регуляції серцево-судинної системи.

На наступному етапі дослідження у студентів з різними адаптаційними можливостями проведено оцінку ряду психофізіологічних параметрів (табл. 2).

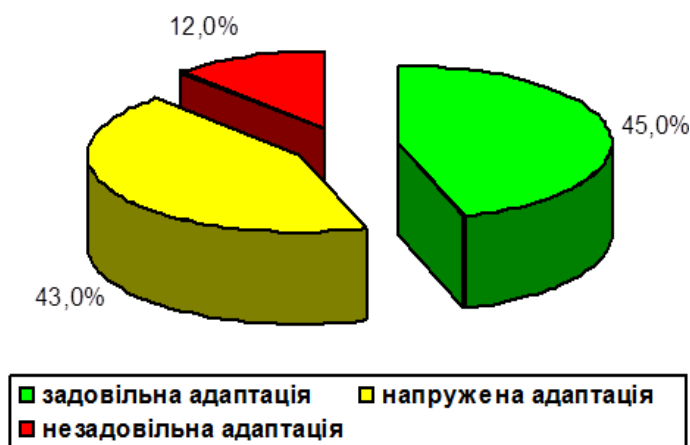


Рис. 2. Розподіл студентів за ПАРС

Таблиця 1  
Характеристика спектральних показників ВСР з урахуванням функціонального стану регуляторних систем студентів (M±m)

Показник	Задовільна адаптація (45%) 1 (зелена зона)	Напружена адаптація (43%) 2 (жовта зона)	P1-2	Незадовільна адаптація (12%) 3 (червона зона)	P1-3
TP, мс <sup>2</sup>	3557,7±315,2	3963,9±474,1	-	4727,9±746,9	-
VLF, мс <sup>2</sup>	990,9±131,1	961,8±140,3	-	870,4±80,8	-
VLF, %	27,8±2,0	24,3±2,3	-	18,5±2,5	<0,01
LF, мс <sup>2</sup>	1415,6±170,5	1941,9±311,8	-	2740,2±454,5	<0,05
LF, %	39,8±2,5	48,6±2,9	<0,05	57,8±4,2	<0,01
HF, мс <sup>2</sup>	1138,3±73,3	1073±55,8	-	1134,2±63,8	-
HF, %	32,1±1,6	27,1±1,3	<0,05	24±1,3	<0,01
LF/HF	1,4±0,1	1,8±0,2	<0,05	2,6±0,3	<0,01
IC	2,7±0,3	2,8±0,6	-	3,4±0,9	-

Примітки: P1-2 – вірогідність різниці показників в групах 1 та 2; P1-3 – вірогідність різниці показників в групах 1 та 3.

Таблиця 2  
Психофізіологічні параметри з урахуванням функціонального стану регуляторних систем студентів (M±m)

Показник	Задовільна адаптація (45%) 1 (зелена зона)	Напружена адаптація (43%) 2 (жовта зона)	Незадовільна адаптація (12%) 3 (червона зона)
ЧСС, за хв.	74±2,3	83±3,1	95±6,5**
САТ, мм рт.ст.	119,5±3,3	125±4,3	134±5,3*
ДАТ, мм рт.ст.	72,7±1,4	79,4±2,5	84,3±4,5*
ЧД, за хв.	15,2±0,7	17,2±0,9	19,7±1,9*
Особистісна тривожність	31,7±4,4	46,1±4,2	52,7±5,3**
Стресостійкість	18±3,7	32±4,3	47±4,8**

Примітки (тут і далі): \* – вірогідність різниці показників в групах 1 та 3, p<0,05; \*\* – вірогідність різниці показників в групах 1 та 3, p<0,01.

Встановлено, що у студентів із незадовільним рівнем адаптації та виснаженням регуляторних механізмів спостерігаються більш високі показники ЧСС, систолічного, діастолічного тиску, ЧД порівняно із станом

задовільної та напруженої адаптації. У студентів із незадовільним рівнем адаптаційних можливостей відмічено вищий рівень особистісної тривожності та низький рівень стресостійкості в порівнянні з групою

задовільної адаптації. Особистісна тривожність розглядається як стійка індивідуальна особливість людини, що характеризує її тенденцію сприймати певний діапазон індивідуальних ситуацій як загрозованих, небезпечних для самооцінки і самоповаги. Високотривожні особистості схильні сприймати загрозу самооцінці і життєдіяльності та реагувати вираженим станом тривоги. Підвищена тривога є основним механізмом неадаптивної поведінки, однак, певний рівень тривожності – природна й обов'язкова особливість

продуктивної активності людини. Самоконтроль і самооцінка цього стану є істотним компонентом адаптивної саморегуляції, позаяк підвищений рівень тривоги є провідним «облігатним механізмом» дезадаптивних розладів.

Аналіз результатів інтенсивності психосоматичних недомогань за Гісенівським опитувальником (табл. 3) показав, що достовірно вищі середні величини психосоматичних недомогань за всіма шкалами були виявлені у групі студентів з незадовільною адаптацією.

Таблиця 3

**Інтенсивність психосоматичних скарг у студентів з урахуванням функціонального стану регуляторних систем (M±m)**

Показник	Задовільна адаптація (45%)	Напружена адаптація (43%)	Незадовільна адаптація (12%)
Виснаження	5,3±0,6	8,8±2,1	12,5±2,5**
Шлункові	1,8±0,3	2,7±1,3	4,7±1,3*
Ревматичні	4,4±1,4	5,5±1,5	8,7±3,5*
Серцеві	2,4±0,7	2,9±0,9	5,5±1,9*
Тиск	11,7±3,4	21,1±4,2	32,2±4,3**

Отримані результати дослідження дають підстави стверджувати, що середні показники інтенсивності психосоматичних скарг мають достовірні відмінності у групах із різним ступенем напруження регуляторних механізмів. Так, у осіб з незадовільною адаптацією за всіма без винятку шкалами середні величини психосоматичних скарг були достовірно вищими і становили  $p < 0,05$  за шкалами «Шлункові», «Ревматичні», «Серцеві» та  $p < 0,01$  за шкалами «Виснаження» та «Тиск».

**Висновки**

1. У результаті дослідження показників ВСР в умовах звичайного навчального навантаження серед студентів виявлено різні функціональні стани за інтегрованим показником активності регуляторних систем. Залежно від функціональних резервів регуляторні системи працюють із різним ступенем напруження від

оптимального до перенапруження. Показано, що при збільшенні напруження механізмів адаптації посилюється активність симпатичних впливів, знижується вплив дихальної періодици.

2. Встановлено, що студенти з незадовільним рівнем адаптації та виснаженням регуляторних механізмів характеризуються достовірно вищим рівнем особистісної тривожності, низькою стресостійкістю.

3. Встановлено взаємозв'язок між наростанням рівня психосоматичних проявів та зниженням функціональних резервів механізмів адаптації.

**Перспективи подальших досліджень**

Отримані у ході дослідження результати можуть бути використані для виявлення осіб з напруженими механізмами регуляції з метою розробки профілактичних заходів для попередження розвитку дезадаптивних станів.

**Література**

1. Антонец К.В. Влияние учебной нагрузки на некоторые параметры гемодинамики и эмоциональное состояние студентов / Антонец К.В., Чурукова Н.М. // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=16912>.
2. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов. – М. : Медицина, 2000. – 295 с.
3. Горст Н.А. Показатель активности регуляторных систем в структуре анализа вариабельности сердечного ритма / Горст Н.А., Лычагина С.Н., Горст В.Р., Горячкина Л.В. и др. // Естественные науки. Физиология. – 2016. – № 1 (54). – С. 28–33.
4. Литвинець Л.Я. Вариабельність серцевого ритму як індикатор адаптивних можливостей у дітей з бронхіальною астмою / Л.Я. Литвинець // Семейная медицина. – 2013. – № 3. – С. 131–134.
5. Малкина-Пих И. Г. Психосоматика: Справочник практического психолога. – М.: Изд-во Эксмо. – 2005. – 992 с.
6. Третяк Т.О. Психофізіологічний профіль студентів першого курсу у процесі адаптації до освітньої діяльності / Третяк Т.О., Севериновська О.В. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2016. – № 2 (66). – С. 90–103.

7. Федотова Г.Г. Оценка функционального состояния организма студентов на основе анализа вариабельности сердечного ритма / Федотова Г.Г., Пожарова Г.В., Гераськина М.А. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22587>.
8. Яблучанский Н.И. Исследуем регуляторные процессы / Н. И. Яблучанский, А. В. Мартыненко, А. С. Исаева и др. – Донецк : ЧП Бутасова. – 2005. – 196 с.
9. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation. – 1996. – Vol. 93, № 5. – P. 1043–1065.
10. Lebedenko A.A. The spectral analysis of heart rate variability – a new view on the problem of autonomic dysfunction in children with asthma / A.A. Lebedenko, T.D. Tarakanova, T.B. Kozyreva, M.S. Kasian, E.V. Nosova, S.V. Maltsev, E.B. Turina, O.E. Semernik // Medical Herald of the South of Russia. – 2013. – № 1. – P. 37–41.

Дата надходження рукопису до редакції: 12.03.2019 р.

### Исследование психофизиологического состояния студентов с учетом степени напряжения регуляторных систем

Я.И. Сливка, Ю.М. Савка,  
О.П. Кентеш, И.В. Бугир., О.Ю. Райко  
ГВУЗ «Ужгородский национальный университет»,  
г. Ужгород, Украина

**Цель исследования** – определить взаимосвязь между психофизиологическими показателями и степенью напряжения регуляторных систем с учетом показателя активности регуляторных систем.

**Материалы и методы.** Обследовано 86 студентов второго и третьего курса возрастом от 18 до 20 лет. Использованы анкетные, инструментальные и статистические методы исследования.

**Результаты и выводы.** В ходе исследования установлено взаимосвязь между психофизиологическим состоянием студентов и их адаптационными возможностями. В качестве интегрального показателя степени функционального напряжения автономной нервной системы целесообразно использовать показатель активности регуляторных систем, предложенный, Р.М. Баевским. Возрастание значений показателя активности регуляторных систем связано с рядом изменений в структуре вариабельности сердечного ритма, а именно, усилением активности симпатических влияний, снижением влияния дыхательной периодики, возрастанием активности центральных регуляторных влияний. Установлено, что студенты с неудовлетворительным уровнем адаптации истощением регуляторных механизмов характеризуются достоверно высшим уровнем личностной тревожности, низкой стрессоустойчивостью, возрастанием уровня психосоматических проявлений.

**Ключевые слова:** показатель активности регуляторных систем, вариабельность сердечного ритма, дезадаптация, психосоматические проявления.

### Research of psychophysiological state of students using the degree of regulatory systems' tension

Ya.I. Sliyka, Yu.M. Savka,  
O.P. Kentesh, I.V. Buhir, O.Yu. Rayko  
SHEE "Uzhhorod National University",  
medical faculty, Uzhhorod

**The aim of the study** was to determine the relationship between the psychophysiological state of students and the degree level of regulatory systems' tension using regulatory systems activity index (RSAI).

**Materials and methods.** 86 students of second and third course from 18 to 20 years old were evaluated. Questionnaire, instrumental and statistical methods of research were used.

**Results and conclusions.** The study revealed the relationship between the psychophysiological state of students and their adaptive capabilities. RSAI, proposed by RM Bayevsky, can be used as an integral measure of the functional stress of the autonomic nervous system. The increasing of RSAI level is associated with a number of changes in the structure of heart rate variability, such as increased activity of sympathetic nervous system, reduced respiratory periodicity, high index of centralization. It has been established that students with an unsatisfactory level of adaptation and depletion of regulatory mechanisms are characterized by a significantly higher level of personal anxiety, low stress stability, increased psychosomatic manifestations.

**Key words:** regulatory systems activity index, heart rate variability, disadaptation, psychosomatic manifestations.

**Відомості про авторів**

**Сливка Ярослава Іванівна** – к.мед.наук, доцент кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету ДВНЗ «УжНУ», площа Народна, 3, Ужгород, 88000, Україна.

**Савка Юліанна Михайлівна** – к.мед.наук, доцент, завідувач кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету ДВНЗ «УжНУ», площа Народна, 3, Ужгород, 88000, Україна.

**Кентеш Оксана Павлівна** – асистент кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету ДВНЗ «УжНУ», площа Народна, 3, Ужгород, 88000, Україна.

**Бугір Ірина Василівна** – асистент кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету ДВНЗ «УжНУ», площа Народна, 3, Ужгород, 88000, Україна.

**Райко Олена Юрївна** – к.біол.наук, доцент, доцент кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету ДВНЗ «УжНУ». Площа Народна, 3, Ужгород, 88000, Україна.