

УДК 57.017.3+57.034:613

Г. М. Тимченко, канд. біол. наук, доц.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПОРТРЕТ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ РИТМОФІЛЬНИХ ТИПІВ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

УДК 57.017.3+57.034:613

Г. М. Тимченко

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПОРТРЕТ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ РИТМОФІЛЬНИХ ТИПІВ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

Виявлені особливості показників функціонального стану органів і систем організму у студентів з різними ритмофільними типами дозволили обґрунтувати причини погіршення стану їхнього здоров'я під час адаптації до навчання. Відмінності, визначенні при проведенні порівняльної характеристики функціональних можливостей організму студентів з різними ритмофільними типами, дозволили виявити зміни в стані здоров'я, які є наслідком порушення природного циркадного ритму. У результаті проведених власних досліджень доведено необхідність визначення функціональних особливостей стану організму залежно від ритмофільного типу у студентів з метою контролю циркадної періодики зміни циклів сну та неспання, яка вказує на стійкість ендогенної компоненти біологічного годинника завдяки взаємодії нервової, ендокринної, імунної та серцево-судинної систем. Встановлено характер взаємозв'язку між кількісними характеристиками показників функціонального стану організму студентів з різними ритмофільними типами.

Ключові слова: функціональний портрет, функціональні можливості, ритмофільні типи.

UDC 57.017.3+57.034:613

G. M. Timchenko

STUDENTS OF DIFFERENT RHYTHMOPHILE TYPES' FUNCTIONAL PROFILE

Kharkiv Karazin National University, Kharkiv, Ukraine

Defining students with different rhythmophile types' characteristics of the functional state of organs and body systems made it possible to justify the reasons for the deterioration of students' health during the adaptation to training. Differences in carrying out comparative performance capability of the body of students with different rhythmophile types have been determined, which gave an opportunity to identify changes in health status, which was the direct consequence of the violation of the natural circadian rhythms. As a result of research, the necessity of determining the functional characteristics of the state of the body has been proven, depending on the student's rhythmophile type to control the circadian periodical changes of the sleep cycle, indicating the persistence of the endogenous component of the biological clock due to the relationship of the nervous, endocrine, immune and cardiovascular systems. The nature of the relationship between the quantitative characteristics of the functional state of students' body with different rhythmophile types.

Key words: functional portrait, functional capabilities, rhythmophile types.

Вступ

На сучасному етапі розвитку наукових знань щодо структурно-функціональної організації людини майже не виникала думка про реалізацію ідеї створення єдиної картини про природу особистості, яка б могла поєднати в собі високотехнологічні можливості сучасної радіотехніки й електроніки, інформацію про фізичні поля і випромінювання організму та сучасні діагностичні підходи до оцінки власних сигналів організму людини. Російські вчені [2; 4] за допомогою методів пасивного дистанційного зондування із використанням апаратури для динамічного картування власних біопотенціалів організму вже мали змогу побачити функціональний портрет організму (мозку, серця, внутрішніх органів, м'язів тощо), який відображує роботу певних фізіологічних систем. На таких динамічних зображеннях в умовах реального часу були добре помітні характерні ритми функціонування цих систем, їх просторово-часова взаємопов'язаність, реакції

на життєві стимули (зміни дихання, фізичне навантаження, стреси тощо). Для сучасної медицини — це вихідна картина здоров'я кожної особистості в органічному поєднанні норми та патології [3; 5].

Шляхом застосування комплексного підходу до оцінки функціонального стану організму людини з використанням методів функціональної діагностики та особливостей циркадної періодики організму ми маємо можливість оцінити стан організму людини шляхом визначення її функціонального портрету [1; 7; 9; 10]. Створення функціональних портретів особистості — це можливість розвитку сенсорних підходів у підтримці здоров'я людини, спрямованих на активацію саморегуляції задля підвищення стійкості організму щодо розвитку передпатологічних станів шляхом об'єднання зусиль медиків, фізіологів, психологів, математиків і біофізиків [2; 6; 8].

Мета роботи — виявлення функціонального портрету студентів різних ритмофільних типів.

Матеріали та методи дослідження

Ритмофільні типи студентів визначали за допомогою методики О. Остберга [11]. Функціональний портрет організму в даній роботі оцінювався шляхом графічного подання даних, отриманих методом математичного аналізу результатів функціонального стану органів і систем організму з використанням апаратно-програмного комплексу (АПК) "Інта-com-Voll-F" [9; 10]. За добровільної згоди групу обстежених утворили 110 студентів Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (58 юнаків і 52 дівчини) віком 18–19 років.

Згідно з оцінкою показників біологічно активних точок (БАТ), що локалізовані на кистях, стопах і голові, отриманих за допомогою АПК "ІНТА-com-Voll-F" (ТУ У 19026522. 002-99, свідоцтво Держреєстрації № 19026522 від 14.07.2000 р.; номер ліцензії на ПО 19026522-002-010703, ПО "Інта-com Voll" № 303700 зареєстровано в Україні та дозволено для застосування в медичній практиці). Кожному з 26 вимірюваних показників відповідала певна система організму або певна сукупність органів. Для подальшого користування класифікацією вимірюваних показників органів і систем організму, яка закладена в АПК, і застосування даної методики як методу оцінки функціонального стану систем організму вважаємо за доцільне прийняти класифікацію [1; 8] відповідності акупунктурних точок різним фізіологічним системам організму (табл. 1).

Оцінка результатів вимірювання провідності БАТ шкіри дозволяла оцінити енергетичний баланс організму відповідно до вимірювань АПК за такою шкалою:

— > 85 ум. од. — надлишок енергії (функціональне напруження, пов'язане з напруженням адаптаційних механізмів);

— 81—85 ум. од. — енергетичний баланс організму, який знаходиться у стані рівноваги, або функціональної норми при задовільній адаптації організму до умов навколишнього середовища;

— 78—65 ум. од. — початковий енергетичний дефіцит;

— 64—50 ум. од. — прогресуючий енергетичний дефіцит, функціональна слабкість при незадовільній адаптації до умов навколишнього середовища;

— < 50 ум. од. — початок розвитку енергетичного дефіциту, функціональне виснаження, викликане поломкою адаптаційного механізму до дії умов навколишнього середовища.

Для комплексної оцінки різних типів взаємозв'язку у осіб з різними ритмофільними типами використовували кількісні характеристики фізіологічних систем [1; 10], що залежать від співвідношення стабільних і нестабільних зв'язків, за допомогою методу кореляційних плеяд з використанням коефіцієнта Спірмена.

Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз ритмофільних типів показав, що 53 % студентів мали вечірній ритмофільний тип, 42 % — аритмічний та 15 % — ранковий. Отже, вечірній ритмофільний тип є домінуючим в даній групі, хоча режим дня студентів не відповідає особливостям даного типу, що в подальшому може свідчити про появу десинхронозів і спри-

Таблиця 1

Функціональна відповідність акупунктурних точок різним фізіологічним системам організму

Характеристика акупунктурних точок	№ акупунктурної точки
Ендокринна система	
Щитоподібна залоза, мигдалики зліва	20
Щитоподібна залоза, мигдалики справа	8
Нервова система (центральна та периферична)	
Ліва півкуля мозку	2
Права півкуля мозку	13
Робота рецепторів зліва	12
Робота рецепторів справа	3
Лімфатична система	
Лімфовідтікання від органів шиї зліва	1
Лімфовідтікання від органів шиї справа	14
Імунна система	
Імунна система зліва	25
Імунна система справа	26
Серцево-судинна система	
Серце (передсердя і шлуночки) зліва	15
Серце (передсердя і шлуночки) справа	4
Мозковий кровообіг зліва	19
Мозковий кровообіг справа	9
Видільна система	
Сечостатеві органи, пряма кишка, попереково-куприковий відділ зліва	6
Сечостатеві органи, пряма кишка, попереково-куприковий відділ справа	17
Нирки і придатки зліва	11
Нирки і придатки справа	21
Травна система	
Тонкий кишечник	5
Товстий кишечник висхідний відділ	7
низхідний відділ	16
Печінка	10
Дванадцятипала кишка	18
Підшлункова залоза, селезінка	22
Жовчний міхур	23
Шлунок	24

чинити зміни в показниках здоров'я та працездатності.

Порівняння показників електричного потенціалу БАТ, які характеризували функціональний стан нервової та ендокринної систем у студентів, проводили в групах з різними ритмофільними типами. Ендокринна система перебувала у стані початкового енергодефіциту в осіб з різними ритмофільними типами: з ранковим — $(71,87 \pm 2,92)$ ум. од., аритмічним — $(69,33 \pm 2,58)$ ум. од. та вечірнім — $(71,75 \pm 2,30)$ ум. од.

Нервова система з боку роботи півкуль мозку перебувала у стані так званого функціонального виснаження в осіб з ранковим — $(57,87 \pm 4,39)$ ум. од., аритмічним — $(57,60 \pm 3,25)$ ум. од. та вечірнім — $(63,58 \pm 2,74)$ ум. од. ритмофільними типами. Показники нервової системи (L12 і L3), які відповідали роботі рецепторів (сенсорне сприйняття інформації навколишнього світу), як у осіб з ранковим (L12= $(71,00 \pm 3,26)$ ум. од. і L3= $(70,07 \pm 3,08)$ ум. од.), так і в осіб з аритмічним (L12= $(69,26 \pm 2,41)$ ум. од. і L3= $(71,64 \pm 2,50)$ ум. од.) та вечірнім (L12= $(74,26 \pm 2,34)$ ум. од. та L3= $(76,11 \pm 2,22)$ ум. од.) ритмофільними типами перебували у стані початкового енергодефіциту. Стан початкового енергодефіциту компенсувався функціональним напруженням з боку інших систем організму (серцево-судинної, сечостатевої та травної) з метою забезпечення функціональної сталості організму.

Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку керівних систем, якими є ендокринна та нервова системи, вказують на гіпоактивність або стан функціонального виснаження незалежно від ритмофільного типу (рис. 1).

Лімфатична система в обстеженій групі перебувала у стані початкового енергодефіциту в осіб з ранковим — $(70,27 \pm 3,34)$ ум. од., аритмічним — $(68,62 \pm 2,66)$ ум. од. та вечірнім — $(70,91 \pm 2,41)$ ум. од. ритмофільними типами. У роботі імунної системи також спостерігався початковий енергодефіцит у студентів з ранковим — $(74,07 \pm 2,97)$ ум. од., аритмічним — $(71,64 \pm 2,39)$ ум. од. та вечірнім — $(76,26 \pm 2,23)$ ум. од. ритмофільними типами.

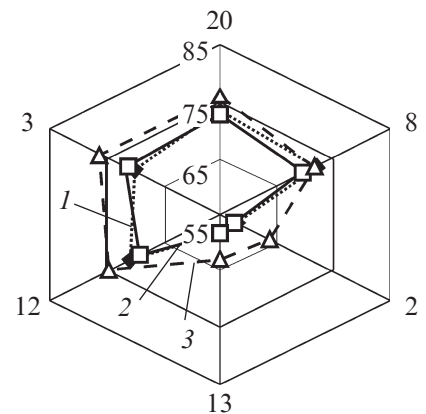
Порівняння показників електричного потенціалу БАТ, які характеризували функціональний стан серцево-судинної системи у студентів з різними ритмофільними типами, наведено у табл. 2. У студентів з ранковим ритмофільним типом показник, який характеризував роботу лівого передсердя та шлуночка (L15), був вірогідно ($p \leq 0,05$) в 1,04 разу меншим $(86,60 \pm 0,71)$ ум. од., ніж у студентів з аритмічним — $(90,21 \pm 0,76)$ ум. од., та в 1,06 разу меншим, ніж у студентів з вечірнім — $(91,51 \pm 0,67)$ ум. од. ритмофільними типами. У загальній групі даний показник перебував у стані функціонального напруження. У студентів з ранковим ритмофільним типом показник, який характеризував роботу правого передсердя та шлуночка (L4), був вірогідно ($p \leq 0,05$) в 1,03 разу

менший $(86,67 \pm 0,87)$ ум. од., ніж у студентів з аритмічним — $(89,64 \pm 1,02)$ ум. од. та в 1,05 разу меншим, ніж у студентів з вечірнім — $(91,51 \pm 0,70)$ ум. од. ритмофільними типами. У загальній групі даний показник перебував у стані функціонального напруження.

Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку систем «підкорення», якими є лімфатична, імунна та серцево-судинна системи, вказують на гіперактивність або стан функціонального напруження незалежно від ритмофільного типу (рис. 2).

У роботі травної системи за показниками, які відповідають роботі тонкого кишечника — $(90,87 \pm 0,97)$ ум. од., товстого кишечника — $(90,80 \pm 0,73)$ ум. од., печінки — $(91,27 \pm 1,01)$ ум. од., дванадцятипалої кишки — $(91,73 \pm 0,99)$ ум. од., підшлункової залози та селезінки — $(91,40 \pm 1,02)$ ум. од., у осіб з ранковим ритмофільним типом, як і у осіб з іншими ритмофільними типами, спостерігалася функціональне напруження. Показник, який характеризував роботу жовчного міхура в осіб з ранковим — $(74,27 \pm 2,63)$ ум. од., аритмічним — $(70,83 \pm 2,42)$ ум. од. та вечірнім — $(72,43 \pm 2,13)$ ум. од. ритмофільними типами, свідчив про початковий енергодефіцит. Схожа картина спостерігалася щодо показника, який ха-

Рис. 1. Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку нервової та ендокринної систем, ум. од. На рис. 1–4: 1 — ранковий; 2 — аритмічний; 3 — вечірній



Таблиця 2
Показники електричного потенціалу біологічно активних точок, які характеризують функціональний стан серцево-судинної системи в групі студентів з різними ритмофільними типами, ум. од., $M \pm m$

Показник	Ритмофільний тип		
	Ранковий, n=15	Аритмічний, n=42	Вечірній, n=53
L15	$86,60 \pm 0,71$	$90,21 \pm 0,76^*$	$91,51 \pm 0,67^{**}$
L4	$86,67 \pm 0,87$	$89,64 \pm 1,02^*$	$91,51 \pm 0,70^{**}$
L9	$69,87 \pm 3,12$	$72,00 \pm 2,44$	$76,30 \pm 2,05$
L19	$71,80 \pm 3,01$	$69,64 \pm 2,39$	$74,68 \pm 2,27$

Примітка. Вірогідність ознаки ($p \leq 0,05$): * — при порівнянні ранкового ритмофільного типу з аритмічним; ** — при порівнянні ранкового ритмофільного типу з вечірнім.

рактизував роботу шлунка: в осіб з ранковим — $(74,73 \pm 3,10)$ ум. од., аритмічним — $(73,48 \pm 2,06)$ ум. од. та вечірнім — $(75,94 \pm 1,66)$ ум. од. ритмофільними типами.

У роботі видільної системи (за всіма показниками) спостерігалось функціональне напруження в осіб з ранковим — $(90,60 \pm 0,67)$ ум. од., аритмічним — $(91,26 \pm 0,51)$ ум. од. та вечірнім — $(91,34 \pm 0,45)$ ум. од. ритмофільними типами, яке пов'язане з напруженням адаптаційних механізмів.

Аналізуючи відповідність функціональних показників органів і систем до меж функціональної норми організму за критерієм Гамма (γ), слід відзначити наявність безпосереднього зв'язку між ритмофільним типом і зсувом в межах так званої норми за показниками, які відповідали роботі лімфатичної, нервової, серцево-судинної, травної та імунної систем у бік вечірнього типу ($p \leq 0,05$).

У роботі видільної системи (за всіма показниками) спостерігалось функціональне напруження в осіб з ранковим — $(90,60 \pm 0,67)$ ум. од., аритмічним — $(91,26 \pm 0,51)$ ум. од. та вечірнім — $(91,34 \pm 0,45)$ ум. од. ритмофільними типами, яке пов'язане з напруженням адаптаційних механізмів.

Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку «робочих» систем, якими є травна та видільна системи, вказують переважно на гіперактивність або стан функціонального напруження незалежно від ритмофільного типу (рис. 3, 4).

Показники, які характеризували роботу лівої та правої півкуль мозку (L2 та L13), у 26 і 24 % студентів з вечірнім ритмофільним типом відповідали функціональній нормі, а показники, які характеризували роботу рецепторів зліва та справа (L3 та L12), у студентів з вечірнім ритмофільним типом відповідно у 32 і 53 % відповідали функціональній нормі. Показники, які характеризували роботу мозкового кровообігу (L9 та L19 відповідно ліва і права сторона), у студентів з вечірнім ритмофільним типом у 32 і 54 % випад-

ках відповідали функціональній нормі. Показники, які характеризували роботу імунної системи (L25 та L26 відповідно ліва і права сторона), у студентів з вечірнім ритмофільним типом у 21 і 43 % випадках відповідали функціональній нормі.

Таким чином, студентам 1-го курсу при потраплянні організму до нових соціальних умов існування, якими є навчання у ВНЗ, притаманна зміна циркадного ритму у зв'язку з перебудовою режимів сну та неспання, праці та відпочинку, ослаблення імунних властивостей організму, хоча з боку нервової та серцево-судинної систем виявлені певні зміни в бік адаптивних реакцій.

Розроблена М. О. Агаджаняном і О. О. Башкіровим (1987) [2] гіпотетична схема нейрогуморальних механізмів регуляції та контролю циркадної періодики фізіологічних функцій організму вказує на стійкість ендогенної компоненти біологічного годинника завдяки взаємодії як нервової, так і гуморальної систем. Проте ця ендогенна ритмічність у своїй основі має складну динаміку «біологічної енергії», яка перерозподіляється і циркулює органами та іншими складовими людського тіла за 12 меридіанами, які відомі з практики акупунктури. Тому незалежно від точки зору на природу біоритмів (ендогенну чи екзогенну) зрозуміло, що подібні фактори відіграли провідну роль у формуванні біоритмів, а вирішення питання пристосувального характеру біоритмів полягає у координації процесів життєдіяльності організму відповідно до періодично змінних умов навколишнього середовища. Функціональний портрет студента певного ритмофільного типу характеризувався сукупністю показників функціональної активності органів і систем організму та мав певні відмінності. Умовно всі функціональні системи організму людини можна поділити на «керівні» (нервова та ендокринна), системи «підкорення» (лімфатична, імунна та серцево-судинна) та «робочі» (травна та видільна).

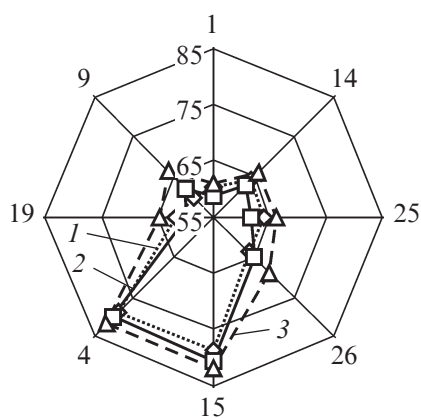


Рис. 2. Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку лімфатичної, імунної та серцево-судинної систем, ум. од.

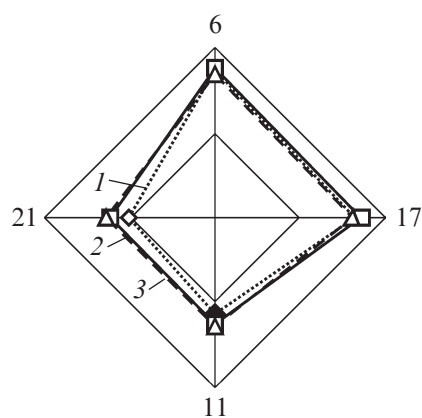


Рис. 3. Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку видільної системи, ум. од.

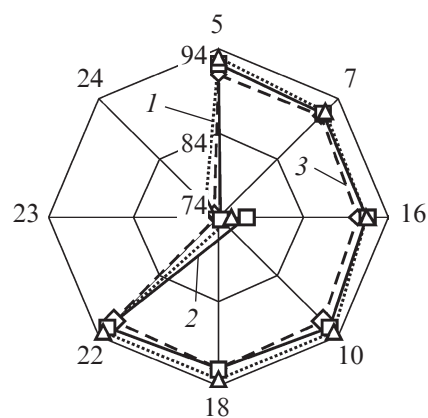


Рис. 4. Функціональні портрети студентів з різними ритмофільними типами з боку травної системи, ум. од.

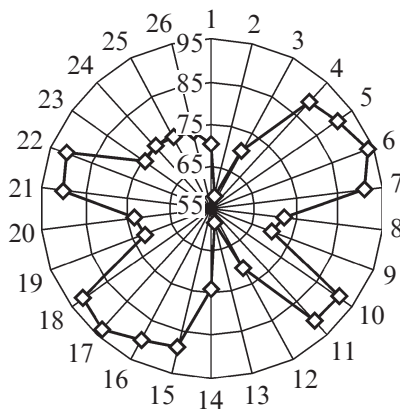


Рис. 5. Функціональний портрет ранкового ритмофільного типу, ум. од.

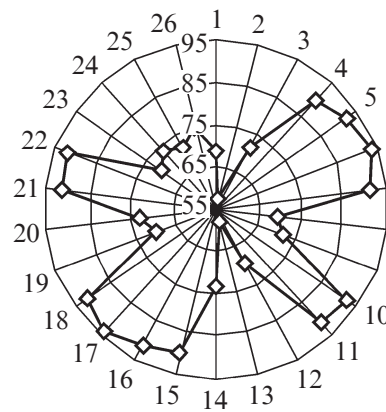


Рис. 6. Функціональний портрет аритмічного ритмофільного типу, ум. од.

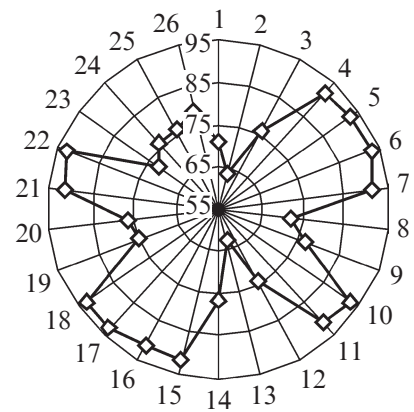


Рис. 7. Функціональний портрет вечірнього ритмофільного типу, ум. од.

Функціональний портрет *ранкового* ритмофільного типу (рис. 5) характеризувався гіпофункцією «робочих» систем: показники як ендокринної системи, так і рецепторних систем перебували у гіпофункціональному стані, тимчасом як показники з боку діяльності головного мозку — у стані функціонального виснаження. Показники систем «підкорення», а саме лімфатичної та імунної, перебували у гіпофункціональному стані, як і показники мозкового кровообігу, водночас у роботі показників серця виявлена функціональна норма. Показники «робочих» систем, а саме видільної системи, характеризувалися гіперактивністю, хоча щодо нирок у 20 % випадків досягають величин нормальних значень. У роботі травної системи спостерігається так званий енергетичний надлишок, а саме: тонкого та товстого кишечнику, печінки, дванадцятипалої кишки, підшлункової залози та селезінки, тимчасом як у роботі жовчного міхура та шлунка виявлено «функціональний енергодефіцит».

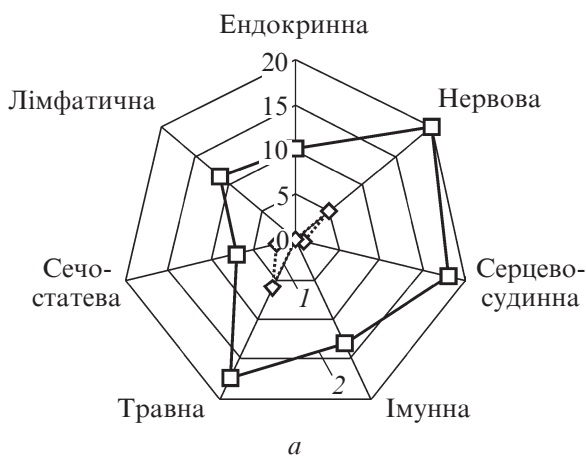
Функціональний портрет *аритмічного* ритмофільного типу (рис. 6) характеризувався гіпофункцією «робочих» систем, як і у ранкового ритмофільного типу. Показники і ендокринної системи, і рецепторних систем перебували у гіпофункціональному стані, а показники з боку діяльності головного мозку — у стані функціонального виснаження. Показники систем «підкорення», а саме лімфатичної та імунної, перебували у гіпофункціональному стані, як і показники мозкового кровообігу, тимчасом як у роботі серця виявлена функціональна норма з невеликою гіперактивністю, яка зареєстрована у 76 % студентів. Показники «робочих» систем, а саме видільної системи, характеризувалися гіперактивністю. Показники травної системи — тонкого та товстого кишечнику, печінки, дванадцятипалої кишки, підшлункової залози та селезінки — свідчать про гіперактивність, водночас у роботі жовчного міхура та шлунка виявлена «функціональна слабкість». У зв'язку з низькими показниками жовч-

ного міхура та шлунка слід звернути увагу на режим і характер харчування з метою профілактики десинхронозів та появи патологічних змін.

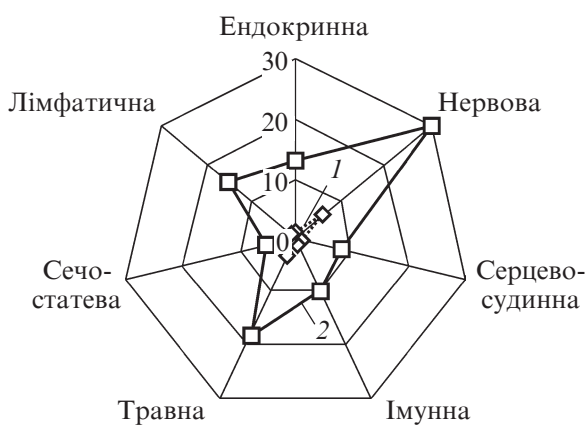
Функціональний портрет *вечірнього* ритмофільного типу (рис. 7) характеризувався гіпофункцією «робочих» систем: згідно з показниками, ендокринна та рецепторні системи, а також функціональна активність головного мозку перебували в гіпофункціональному стані, системи «підкорення» (лімфатична та імунна) — теж у гіпофункціональному стані, як і показники мозкового кровообігу. Водночас у роботі серця виявлена гіперактивність, яка зареєстрована у 83 % студентів. Слід зазначити, що у студентів вечірнього ритмофільного типу переважна більшість показників систем «підкорення» наближалася до коридора величин нормальних значень. Показники «робочих» систем, а саме видільної системи, свідчили про гіперактивність, як і показники травної системи, а саме: тонкого та товстого кишечнику, печінки, дванадцятипалої кишки, підшлункової залози та селезінки. Поряд із цим, у роботі жовчного міхура та шлунка зареєстрована «функціональна слабкість» у 47 % обстежених.

Кореляційна структура показників функціональних систем організму студентів різних ритмофільних типів була неоднорідною (рис. 8), що зумовлене, насамперед, функціональними перебудовами в організмі, спричиненими стресовими навантаженнями й адаптацією до нових соціальних умов життєдіяльності.

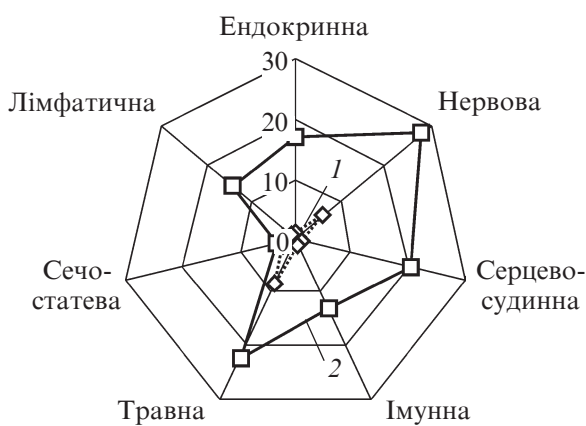
Відсутність внутрішньосистемних зв'язків між показниками ендокринної, імунної та лімфатичної систем компенсувалася за рахунок інших систем організму, а саме: ендокринна система корелює з серцево-судинною, травною та сечостатевою системами; імунна система теж підтримується за рахунок кореляційних взаємозв'язків з іншими системами. Відсутність внутрішньосистемних зв'язків у роботі ендокринної, лімфатичної та імунної систем свідчить про наявність вже на момент вступу до ВНЗ певних змін у стані здоро-



a



b



v

Рис. 8. Кореляційна структура внутрішньосистемних і зовнішніх зв'язків у осіб з різними ритмофільними типами: а — ранковий; б — аритмічний; в — вечірній

в'я молоді, що проявлялися в роботі серцево-судинної системи, яка є індикатором адаптаційного потенціалу організму.

Вивчення пристосування організму людини до різних умов життєдіяльності має соціально-біологічний характер, який супроводжується змінами генетичної структури виду та рівнем фізіологічних характеристик організму з метою підтримання нормальної життєдіяльності, залишаєть-

ся дотепер однією з актуальних проблем сучасних наук, пов'язаних з вивченням здоров'я людини.

Висновки

Функціональний портрет студента певного ритмофільного типу характеризувався сукупністю показників функціональної активності органів і систем організму та мав певні відмінності. В обстеженій групі студентів, незалежно від ритмофільного типу, виявлена функціональна слабкість з боку нервової системи, яка врівноважувалася початковим енергодефіцитом з боку лімфатичної, сенсорної, системи мозкового кровообігу, ендокринної, імунної, травної систем (показники жовчного міхура та шлунка), які, в свою чергу, компенсували функціональне напруження з боку травної та сечостатевої систем. Все це свідчило про те, що для даної групи характерне порушення функціональної рівноваги, а адаптація до нових умов життєдіяльності відбувалася за рахунок порушення природного циркадного ритму.

Перспективи подальшого дослідження полягають у пошуку нових сенсорних підходів щодо вивчення функціонального стану організму людини та підвищення стійкості організму до розвитку передпатологічних станів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко М. С. Интегральная оцінка функціонального стану організму дітей та підлітків в залежності від біоритмологічного типу працездатності / М. С. Гончаренко, Г. М. Тимченко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина. – 2011. – Вип. 2, Т. 2. – С. 8–15.
2. Деряпа Н. Р. Проблемы медицинской биоритмологии / Н. Р. Деряпа, М. Г. Мошкин, В. С. Простный. – М. : Медицина, 1995. – 208 с.
3. Жуков В. В. Прикладная метрология в электропунктурных измерениях / В. В. Жуков, М. В. Курик // Информатика та негентропійна терапія. – 2003. – № 1. – С. 39–44.
4. Луничев Н. Л. Электропунктурная диагностика, гомеотерапия и феномен дальнего действия / Н. Л. Луничев. – М. : Ирису, 1990. – 342 с.
5. Макац В. Г. Основы биоактивационной медицины (открытая функционально-энергетическая система биологических объектов) / В. Г. Макац, В. И. Нагайчук, Д. В. Макац // Винница. – 2001. – 315 с.
6. Медеяновский А. Н. Функциональные системы, обеспечивающие гомеостаз / А. Н. Медеяновский // Функциональные системы организма. – М. : Медицина, 1987. – С. 77–103.
7. Мезенцев С. А. Хронобиологический подход как метод объективного прогнозирования адаптации человека / С. А. Мезенцев, В. Г. Кузьминых // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы 11-го Междунар. симп. Москва, 24–28 янв. 2003 г. – М. : Изд-во РУДН, 2003. – С. 355–356.
8. Молостов В. Д. Иглотерапия: Энергетический метод лечения / В. Д. Молостов. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 544 с.
9. Тимченко Г. М. Хронобиологічний підхід щодо оцінки стану здоров'я студентів / Г. М. Тимченко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Біологія. – 2011. – Вип. 13, № 947. – С. 190–195.
10. Тимченко Г. М. Хронобіологічний статус як показник адаптації школярів з різними біоритмологічними типами працездатності / Г. М. Тимченко // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2012. – Вип. 58. – С. 260–264.
11. Хронобиология и хрономедицина / под. ред. Ф. И. Комаров, С. И. Рапопорт. – М. : Триада-Х., 2000. – 488 с.