

## ІНДИВІДУАЛЬНІ НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ВЕГЕТАТИВНІ МЕХАНІЗМИ ПЕРЕРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ОСОБАМИ З РІЗНОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОЮ РУХЛИВІСТЮ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ

*Досліджували психофізіологічні показники ефективності переробки інформації, потужність основних ритмів ЕЕГ, коефіцієнт активації мозку та спектральні характеристики варіабельності серцевого ритму у осіб з різною функціональною рухливістю нервових процесів. Під час переробки інформації встановили залежність потужності основних ритмів ЕЕГ, коефіцієнту активації мозку та автономних механізмів регуляції серцевого ритму від функціональної рухливості нервових процесів. Особи з високими характеристиками ФРНП виконували тестове завдання по переробці інформації з меншою кількістю помилок, більш високою потужністю основних ритмів ЕЕГ і рівнем активації головного мозку та спектральних характеристик регуляції серцевого ритму, ніж обстежувані з низьким рівнем досліджуваної типологічної властивості.*

**Ключові слова:** переробка інформації, функціональна рухливість нервових процесів, варіабельність серцевого ритму, електроенцефалографія.

**Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій.** Наразі визнано, що технологія дослідження переробки інформації за показниками її кількості і якості, електрофізіологічними показниками ЕЕГ головного мозку та варіабельності серцевого ритму може бути ефективною для дослідження розумової діяльності [3, 10, 11]. Рядом досліджень показано, що варіабельність серцевого ритму, яка оцінюється за показниками TP, HF та LF і SDNN, RRNN кардіоінтервалів, підвищується за умови виконання когнітивних завдань [1, 3]. Крім того, іншими дослідженнями показана роль ЕЕГ-активності мозку у регуляції когнітивних функцій [10]. Показано роль паттернів діапазону ЕЕГ мозку у ефективному вирішенні задач контролю за переробкою інформації, використання короткочасної пам'яті [4, 11].

Чисельні дослідження ЕКГ і ЕЕГ під час переробки інформації узгоджуються в тому, що стверджують наявність зв'язку між різними характеристиками варіабельності серцевого ритму та частотою, потужністю, величиною синхронізації і десинхронізації різних ритмів ЕЕГ [2, 8]. Але, на основі представлених робіт поки, що не можливо зробити узагальнення про вплив високо генетично детермінованих індивідуально-типологічних властивостей ВНД, а саме ФРНП на ефективність переробки інформації та варіабельність серцевого ритму і ЕЕГ- активність головного мозку. Припускаємо, що індивідуально-типологічні властивості вищих відділів центральної нервової системи можуть визначати участь різних нейрофізіологічних та вегетативних механізмів забезпечення переробки інформації.

Виходячи з цього, **метою** наших досліджень було вивчити індивідуальні особливості спектральних характеристик ЕЕГ і варіабельності серцевого ритму осіб з різною функціональною рухливістю основних нервових процесів під час переробки інформації.

### Методика

Об'єктом обстеження були 30 підлітків 11-12 років. Дослідження проводили з дотриманням норм біоетики та положень Хельсинської декларації 1975 р. (у редакції 2000 р.) за попередньою згодою самих обстежуваних після інформування про цілі, тривалість та процедуру дослідження.

Для дослідження кількісних і якісних показників переробки інформації була

використана методика та комп'ютерний діагностичний комплекс «Діагност-1М» (1999-2014) [6]. В якості навантаження для переробки інформації застосовували диференціювання позитивної та гальмівної слухової інформації. Використовували тони, які подавались бінаурально через навушники. До початку роботи обстежуваний отримував інструкцію, у відповідності до якої за умови появи звуку 1000 Гц (високий тон) необхідно було швидко натиснути та відпустити пальцем правої руки на праву кнопку. Поява звуку 300 Гц (низький тон) вимагала швидкого натискання та відпускання пальцем лівої руки на ліву кнопку. На звук 600 Гц (середній тон) - гальмівний подразник – не натискати на жодну з кнопок. Всі обстежувані виконували на комп'ютері розумову роботу по переробці інформації у продовж 5 хв. на швидкості пред'явлення подразників 90 за хвилину. За цих умов кожен обстежуваний диференціював 450 подразників. Якість виконання завдань оцінювали за кількісними і якісними показниками. Кількісними показниками розумової роботи була величина переробленої інформації за 5-хв виконання завдання., а якість оцінювалась за абсолютною та відносною (%) кількістю помилкових реакцій.

До початку роботи (фон) та під час виконання завдання реєструвались показники варіативності серцевого ритму (ВСР) за допомогою комп'ютерної програми „Caspico”. Визначали статистичні та спектральні характеристики серцевого ритму [5, 9].

Запис та аналіз ЕЕГ здійснювали за допомогою електроенцефалографічного комплексу "Нейроком" ("ХАІ-медика"). У відповідності до міжнародної схеми 10/20 накладалися 19 електродів (Fp<sub>1</sub>, Fp<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>z</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>z</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>z</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, F<sub>7</sub>, F<sub>8</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>). В якості референтного використовувався об'єднаний вушний електрод.

Отримані результати обробляли комп'ютерною програмою Microsoft Excel-2010. Для порівняння груп підлітків використовувався непараметричний критерій “U” Вілкоксона-Манна-Уїтні. Достовірними вважали відмінності при значеннях  $p \leq 0,05$ .

### Результати та їх обговорення

Індивідуальний аналіз показав, що серед обстежуваних виділялась група осіб, які при переробці інформації робили малу і велику кількість помилкових реакцій. Межами цих груп були вибрані значення ФРНП які дорівнювали  $M \pm m \times t$ , де M- середнє значення, m – стандартна помилка, t – значення критерію Стьюдента при  $p < 0,05$  для відповідного об'єму вибірки. Таким методом були виділені три групи з високими (більше  $M + m \times t$ ), низькими (менше  $M - m \times t$ ) і середніми показниками ФРНП.

Всі обстежувані виконували завдання з переробки інформації упродовж 5 хв. на швидкості пред'явлення подразників 90 за хвилину, та показали різну якість роботи, що залежала від рівня ФРНП обстежуваного. Особи з високим рівнем ФРНП допускали при виконанні завдання в середньому  $5,6 \pm 0,4$  % помилкових реакцій. Обстежувані з середнім рівнем ФРНП виконували аналогічне завдання і допускали при цьому  $9,4 \pm 1,4$  % помилок. Особи з низьким рівнем ФРНП допускали значно більше помилок під час виконання завдання –  $16,6 \pm 2,3$  % помилок.

До початку роботи (фон) та під час виконання завдання реєструвались показники варіативності серцевого ритму (ВСР) У вихідному стані у обстежуваних з високим і низьким рівнем ФРНП достовірних різниць спектральних показників ВСР не виявили. Хоча, у групі з високим рівнем ФРНП спостерігали дещо вищі, ніж у осіб з низькою типологічною властивістю, значення тривалості RR інтервалів ЕКГ, значення LF/HF і нижчі потужності високочастотного діапазону HF.

Загальна потужність спектру ВСР під час виконання розумової роботи по диференціюванню і переробці інформації у осіб, як з високою, так і з низькою ФРНП достовірно знижувалась ( $p < 0,05$ ). У групі осіб з високою ФРНП під час виконання роботи по переробці інформації спостерігали достовірно вищі значення загальної потужності (TP) спектра ВСР, ніж у обстежуваних з низькою ФРНП ( $p < 0,05$ ).

Потужність високочастотного діапазону HF спектру ВСР (табл.1.) у обстежуваних обох груп під час виконання роботи по відношенню до фонових значень зменшилась ( $p < 0,05$ ). За цих умов під час виконання тестового завдання потужність HF компоненту була достовірно більшою у групі осіб з високою ФРНП ( $p < 0,05$ ).

**Таблиця 1**

Показники кардіоінтервалографії (медіана і квартилі 25-75%) у групах за рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів

Групи досліджуваних за рівнем ФРНП	Етапи дослідження		Значимість різниць
	Фон	Під час роботи	
RR, мс			
З високою	686 ( 652; 697)	587 (552; 602) *	$p < 0,05$
З низькою	673 (660; 685)	567 (539; 581)	
Р (1-2 гр.)		$p < 0,05$	
HF, мс <sup>2</sup>			
З високою	688 (658; 697)	385 (377; 393) *	$p < 0,05$
З низькою	670 (657; 685)	216 ( 201; 232) *	$p < 0,05$
Р (1-2 гр.)			
LF, мс <sup>2</sup>			
З високою	996 (981; 1011)	567 (548; 586) *	$p < 0,05$
З низькою	1039 (1020; 1049)	487 (465; 503) *	$p < 0,05$
Р (1-2 гр.)		$p < 0,05$	

Потужність низькочастотного діапазону LF спектру ВСР у обстежуваних обох груп під час виконання роботи по відношенню до фонових значень зменшилась ( $p < 0,05$ ). За цих умов під час виконання тестового завдання потужність LF компоненту була достовірно більшою у групі осіб з високою ФРНП ( $p < 0,05$ ). У обстежуваних з низьким рівнем ФРНП потужність LF діапазону під час виконання роботи по переробці інформації була вища потужності HF діапазону спектра.

**Таблиця 2**

Співвідношення LF/HF та загальної потужності спектру (медіана і квартилі 25-75%) у групах за рівнем функціональною рухливості основних нервових процесів

Групи досліджуваних за рівнем ФРНП	Етапи дослідження		Значимість різниць
	Фон	Під час роботи	
Співвідношення LF/HF			
високий	1,13 (1,01; 1,25)	2,72 (2,61; 2,87) *	$p < 0,05$
низький	1,19 (1,02; 1,31)	2,33 (2,24; 2,58) *	$p < 0,05$
вірогідність, р		$p < 0,05$	
Загальна потужність TP, мс <sup>2</sup>			
високий	2368 (2169; 2597)	1231 (1104; 1463) *	$p < 0,05$
низький	2278 (2098; 2401)	1091 (994; 1231) *	$p < 0,05$
вірогідність, р			

У осіб з високим та низьким рівнем ФРНП під час виконання роботи по переробці інформації спостерігали зміни співвідношення потужності LF та HF

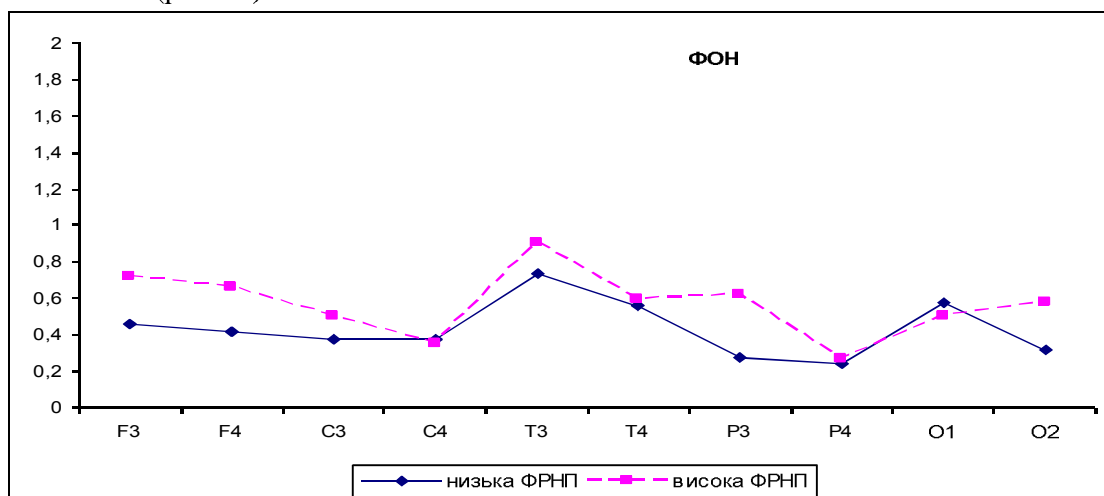
діапазонів спектру ВСР. У фоні середні значення LF і HF діапазонів були практично однаковими, а під час виконання роботи достовірно переважала потужність LF діапазону ( $p < 0,05$ ). Відповідно, значення LF/HF у вихідному стані, перед виконанням тесту у групах не відрізнялись, а під час виконання роботи по переробці інформації значення LF/HF достовірно зростали ( $p < 0,05$ ). У випробовуваних з низьким і високим рівнем ФРНП під час виконання роботи по диференціюванню і переробці інформації потужність LF біла достовірно вища, ніж потужність HF діапазону (табл.2.). Відповідно, значення LF/HF під час діяльності значимо збільшився при переході від стану спокою до роботи ( $p < 0,05$ ). Достовірні зміни цього показника спостерігали у групі осіб з низьким і високим рівнем ФРНП.

У вихідному положенні у обстежуваних з високим рівнем ФРНП спостерігались дещо вищі значення загальної потужності TP, потужності HF, LF і нижчі співвідношення LF/HF. Під час виконання робіт по переробці інформації у цих обстежуваних виявили достовірне зниження тривалості RR-інтервалів ЕКГ, потужності в діапазонах HF, LF і загальної потужності TP спектру ВСР при достовірному підвищенні співвідношення LF/HF. За умови виконання роботи по переробці інформації у обстежуваних з високим рівнем ФРНП достовірно вищими були значення загальної потужності TP, потужності HF, LF і більшим співвідношення LF/HF, ніж у обстежуваних з низькою ФРНП.

У групі осіб з низькою ФРНП у фоні виявили дещо нижчі значення загальної потужності TP спектру ВСР, потужності HF, LF і вищі співвідношення LF/HF. Під час виконання робіт по переробці інформації у них відбувалось зниження результатів переробки інформації та виявили достовірне зниження тривалості RR-інтервалів ЕКГ, потужності в діапазонах HF, LF та загальної потужності TP спектру ВСР при достовірному підвищенні співвідношення LF/HF.

Таким чином, якщо тривалість RR-інтервалів ЕКГ і потужність HF діапазону спектра ВСР зменшувалась під час виконання завдання по переробці інформації у обстежуваних обох груп, то зміни загальної потужності (TP) і співвідношення потужності LF і HF компонентів спектру ВСР були вищими у групі осіб з високою ФРНП, які допускали найменшу кількість помилок.

Показники коефіцієнту активації (КА) ЕЕГ у всіх обстежуваних за умови замружені очі були нижчими, ніж у стані відкриті очі. У фоні з відкритими очима ми не виявили достовірних різниць за коефіцієнтом активації у групах з високим та низьким рівнем ФРНП (рис. 1.)



**Рис. 1.** Коефіцієнт активації головного мозку ЕЕГ у групах з високим та низьким рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів у спокої

Під час роботи по переробці інформації КА обстежуваних з високим і низьким рівнем ФРНП зріс у більшості відведень по відношенню до фонових показників ( $p < 0,05$ ) (табл. 3).

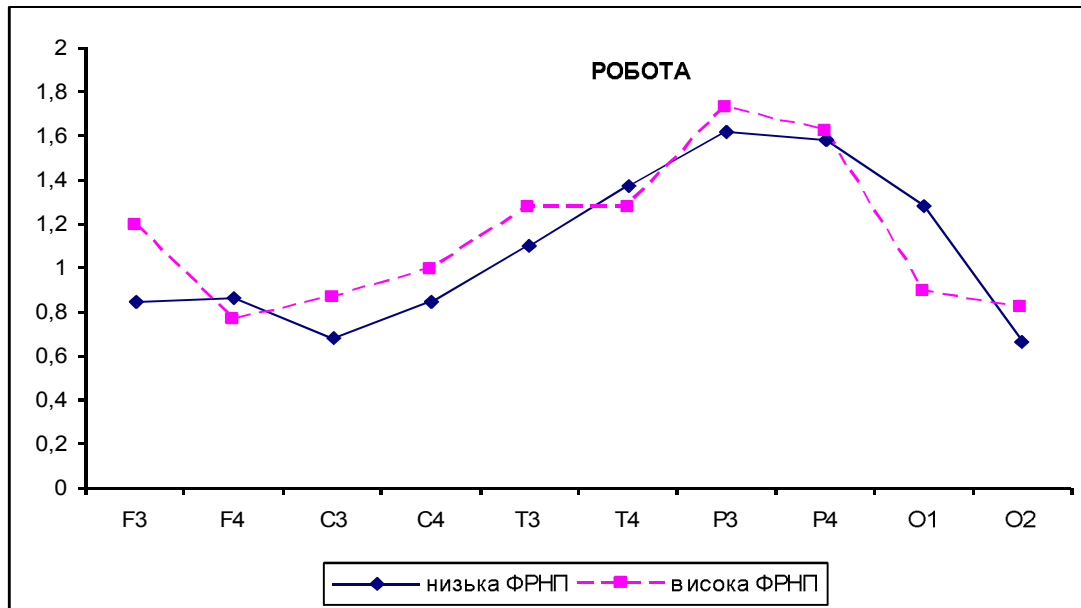
Таблиця 3

Показники коефіцієнту активації ЕЕГ (медіана і квартилі 25-75%) у групах з різним рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів

Відведення ЕЕГ	Етапи дослідження		Значимість різниць
	Фон	Під час роботи	
висока ФРНП			
F3	0,72 (0,59; 0,9)	1,19 (1,08; 1,28)	
F4	0,66 (0,47; 0,84)	0,76 (0,62; 0,87)	
C3	0,5 (0,31; 0,69)	0,86 (0,67; 0,94)	
C4	0,35 (0,21; 0,51)	0,99 (0,81; 1,15)	
T3	0,9 (0,81; 1,1)	1,27 (1,11; 1,41)	
T4	0,59 (0,47; 0,72)	1,27 (1,05; 1,52)	
P3	0,62 (0,45; 0,89)	1,73 (1,28; 1,99)	$p < 0,05$
P4	0,27 (0,19; 0,41)	1,62 (1,42; 1,87)	$p < 0,05$
O1	0,5 (0,35; 0,61)	0,89 (0,77; 1,05)	
O2	0,58 (0,41; 0,79)	0,82 (0,72; 0,99)	
низька ФРНП			
F3	0,46 (0,28; 0,59)	0,85 (0,59; 1,03)	
F4	0,42 (0,33; 0,61)	0,86 (0,63; 0,97)	
C3	0,38 (0,22; 0,57)	0,68 (0,55; 0,77)	
C4	0,38 (0,25; 0,54)	0,85 (0,68; 0,97)	
T3	0,74 (0,59; 0,88)	1,1 (0,89; 1,35)	
T4	0,56 (0,37; 0,74)	1,37 (1,17; 1,52)	
P3	0,28 (0,14; 0,42)	1,62 (1,38; 1,77)	$p < 0,05$
P4	0,24 (0,17; 0,39)	1,58 (1,41; 1,70)	$p < 0,05$
O1	0,58 (0,35; 0,72)	1,28 (1,03; 1,45)	
O2	0,32 (0,18; 0,55)	0,66 (0,44; 0,78)	

У обстежуваних з високим рівнем ФРНП спостерігали достовірне підвищення потужності КА при виконанні роботи по переробці інформації у порівнянні з фоновими значеннями. Під час виконання роботи достовірні зміни спостерігались у відведеннях P4, P3, C3, C4 та T4, O2 ( $p < 0,05$ ). У обстежуваних з низьким рівнем ФРНП при виконанні тестового завдання по диференціюванню та переробки інформації КА ЕЕГ достовірно ( $P < 0,05$ ) підвищувався, але був меншим у більшості відведень ніж у обстежуваних з високим рівнем досліджуваної типологічної властивості у відведеннях P4, P3, C3, C4 та O2 (рис. 2).

Таким чином, у обстежуваних з різною ФРНП, при переробці інформації, спостерігали достовірні зміни КА при переході від стану спокою до виконання тестового завдання. Причому найбільш виражене підвищення КА ЕЕГ мало місце у обстежуваних з високою ФРНП, які допускали найменшу кількість помилкових реакцій і демонстрували кращі результати переробки інформації.



**Рис. 2.** Коефіцієнт активації головного мозку ЕЕГ у групах з високим та низьким рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів під час переробки інформації.

Результати, які ми отримали у цьому дослідженні, свідчать на користь того, що індивідуально-типологічні властивостей вищих відділів центральної нервової системи визначають результативність переробки інформації, а також односпрямовані зміни вегетативних механізмів регуляції серцевого ритму та мозкової активації. За характером цих змін чітко простежуються індивідуально-типологічні особливості вегетативної регуляції серцевого ритму та мозкової активації. У осіб з високою ФРНП виявили більш високу результативність переробки інформації (менша кількість помилок), ніж у осіб з низкою градацією досліджуваної типологічної властивості. В спектрі ВСР обстежуваних з високою ФРНП, зареєстрованої під час виконання роботи при переробці інформації, у порівнянні з особами віднесеними до групи з низькою ФРНП, спостерігали достовірно вищі значення загальної потужності (TP), ніж у обстежуваних з низькою ФРНП, що вказувало на більш високий рівень активації автономних механізмів регуляції за рахунок симпато-адреналової системи. За характером змін чітко простежується індивідуально-типологічний рівень активації механізмів мозкової активності. У групі осіб, які віднесені за показниками ФРНП до групи з високим її рівнем у спектрі основних ритмів ЕЕГ спостерігалось підвищення КА, достовірно виражене у потиличних ділянках кори головного мозку.

На нашу думку у осіб з високим рівнем властивостей основних нервових процесів фізіологічні зміни ВСР та ЕЕГ головного мозку у відповідь на напружену роботу з переробки інформації зв'язані з більш досконалішими механізмами переробки та оцінки інформації і її нейрофізіологічного та вегетативного забезпечення [7]. Такий спосіб забезпечення виконання роботи надзвичайно економний, так як характеризується підвищенням продуктивної активації модулюючої системи мозку, зростанням вкладу підсистеми неемоційної компоненти, що і викликає регіонарно-специфічну фізіологічну реакцію, і тому може забезпечувати ефективну реалізацію інтенсивної розумової діяльності упродовж тривалого часу.

### Висновки

1. Результати дозволяють констатувати, що з підвищенням функціональної рухливості нервових процесів, підвищується ефективність переробки інформації

паралельно з підвищенням функціональної активності нейрофізіологічних і вегетативних механізмів регуляції.

2. Особи з високими характеристиками ФРНП виконували тестове завдання по переробці інформації з меншою кількістю помилок і більш високою потужністю спектральних характеристик автономної регуляції серцевого ритму та коефіцієнтом активації головного мозку, що було достовірно виражене у зацікавлених ділянках кори головного мозку, ніж обстежувані з низьким рівнем ФРНП.

### Література

1. Андрианов В.В., Василюк Н.А. Вариабельность сердечного ритма при выполнении различных результивных задач // Физиол. человека. – 2001. – Т.27. – №4. – С. 50-55.
2. Антропова М.В., Бородкина Г.В., Кузнецова Л.М., Манке Г.Г., Параничева Т.М. Прогностическая значимость адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у детей 10-11 лет // Физиология человека. – 2000. – Т.26. – №1. – с.56-61.
3. Доцоев Л.Я., Усынин А.М., Вагнер Н.И., Тутатчиков А.Т. Функциональное состояние учащихся 11-12 лет в условиях интенсивных учебных нагрузок по данным анализа вариабельности сердечного ритма // Физиология человека. – 2003. – Т.29. – №4. – с.62-65.
4. Кальниш В.В., Швець А.В. Психофізіологічні особливості якості виконання завдань при збільшенні їх складності // Фізіол. журн. – 2007. – Т.53. – №5. – С. 99-108.
5. Коваленко С.О., Кушніренко О.Є., Носенко Л.І. Програмна система первинної обробки кардіографічних сигналів // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. – 2000. – Вип. 22. – С. 73-78.
6. Макаренко М.В. Методика проведення та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. – 1999. – Т.45. – №4. – С. 123-131.
7. Макаренко М.В., Лизогуб В.С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. – Черкаси, Вертикаль. - 2011.
8. Casey B.J., Jones R.M., Hare T.A. The Adolescent Brain // Ann. N.Y. Acad. Sci. 2008. V.1124. P.111.
9. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use: Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology // Circulation, 1996 – Vol.93 – P.1043-1065.
10. Karemaker J. M. Analysis of blood pressure and heart rate variability: theoretical consideration and clinical applicability / J. M. Karemaker // Clinical autonomic disorders. Evaluation and management / Ed. P. A. Low. – Boston etc.: Little Brown and Co., 1993. – P. 315 – 330.
11. Sonkin K.M., Stankevich L.A., Khomenko J.G. et al. Development of electroencephalographic pattern classifiers for real and imaginary thumb and index finger movements of one hand // Artif. Intell. Me. 2015. V.63. №2. P.107.

### References

1. Docoev, L.J., Usinin, A.m., Vagner, N.I., Tutatchikov, A.T. (2003) Functional state of 11-12 year scholars in conditions of intensive academic load according to the data of heart rate variability analysis. *Fiziologiya cheloveka* (Human physiology), 29 (4), 62-65 (in Russ.)
2. Karemaker, J. M. (1993). Analysis of blood pressure and heart rate variability: theoretical consideration and clinical applicability. *Clinical autonomic disorders. Evaluation and management*, Boston etc.: Little Brown and Co., 315–330.
3. Sonkin, K.M., Stankevich, L.A., Khomenko, J.G. et al. (2015). Development of electroencephalographic pattern classifiers for real and imaginary thumb and index finger movements of one hand. *Artif. Intell. Me*, 63(2), 107
4. Adrianov, V.V., Vasiljuk, N.A. (2007). Heart rate variability during fulfillment of different resultative tasks. *Fiziologiya cheloveka*. (Human physiology), 27 (4), 50-55 (in Russ.)
5. Kalnisch, V.V., Schvec, A.V. (2007). Psychophysiological peculiarities of fulfilling tasks with increasing complexity. *Fiziologichniy zhurnal* (Physiological journal), 53(5), 99-108 (in Ukr.)
6. Antropova, M.V., Borodkina, G.V., Kuznecova, L.M., Manke, G.G., Paranicheva, T.M. (2000). Prognostic significance of adaptive potential of cardiovascular system in children aged 10-11 years. *Fiziologiya cheloveka* (Human physiology), 26(1), 56-61 (in Russ.)
7. Casey, B.J., Jones, R.M., Hare, T.A. (2008). The Adolescent Brain. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1124, 111
8. Makarenko, M.V. (1999). Method of estimation of individual neurodynamic characteristics of higher nervous activity in man. *Fiziologichniy zhurnal* (Physiological journal), 45(4), 123-131 (in Ukr.)
9. Kovalenko, S.O., Kuschnirenko, O.E., Nosenko, L.I. (2000). Software system of primary cardiography signals processing. *Visnyk Cherkaskogo universytetu. Seria Biologichni nauky* (Bulletin of Cherkasy University. Series of Biological Sciences), 22, 73-78 (in Ukr.)

10. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use: Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology (1996). *Circulation*, 93, 1043-1065
11. Makarenko, N.V., Lizogub, V.S. (2011). Human psychophysiological functions ontogenesis. Cherkassy: Vertikal (in Ukr.)

**Summary.** *Kozhemyako T.V. Individual neurophysiological and vegetative mechanisms of information processing of individuals with various functional mobility of nervous processes.*

**Introduction.** *Based on the analyzed works so far, it is not possible to make generalizations about the impact of highly genetically determined individually-typological characteristics of higher nervous activity (HNA), namely the functional mobility of nervous processes (FMNP) on the efficiency of information processing and variability of heart rate and EEG - brain activity. We assume that individually-typological characteristics of higher areas of central nervous system may determine the role of various neurophysiological and vegetative mechanisms of information processing.*

**Purpose.** *The purpose of our research was to study the individual peculiarities of the spectral characteristics of EEG and the heart rate variability of individuals with different functional mobility of the main nervous processes during the information processing.*

**Methods.** *In total 30 children of Computer Technologies department have been tested (age 11-12 years). Individually-typological characteristics of main nervous processes (functional lability [FLNP]), heart rate variability (HRV), wave structure of heart rate (WSHR), electrocardiogram (ECG). FLNP was measured using M.V. Makarenko methodics on a computer complex "Diagnost-1" in forced pace mode (constantly increasing load). Parameters of HRV and WSHR were measured using software "Caspico". EEG parameters were defined using computer diagnostic complex "ReoCom XAI".*

**Results.** *The results allow to ascertain that with the increase of functional mobility of nervous processes, increase the efficiency of information processing in parallel with the increase of the functional activity of neurophysiological and vegetative mechanisms of regulation.*

*Individuals with high characteristics of functional mobility of nervous processes did a test on information processing with fewer errors and higher power of spectral characteristics of autonomic regulation of heart rate and the brain activation coefficient which were significantly expressed in the interested areas of the cortex than the individuals with low functional mobility of nervous processes.*

**Originality.** *From a practical point of view we substantiate the use of peculiarities of individually-typological characteristics of higher areas of central nervous system to raise functional capacity of the brain and autonomic heart regulation processes and we develop the individual approaches to implementation of the cognitive activity control technologies that can be used in the physiology of labor, clinical practice for treatment and rehabilitation of psychosomatic disorders and learning.*

**Conclusion.** *The results of this research demonstrated the dependence of changing the power of the main EEG rhythms and spectral characteristics of heart rate during the information processing on individually-typological characteristics of higher areas of central nervous system. These results develop a theoretical picture of the connection of individually-typological characteristics of higher areas of central nervous system, neurophysiological and vegetative mechanisms that provide cognitive activity.*

**Key words:** *information processing, functional mobility of nervous processes, heart rate variability, electroencefalography.*

**Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси**

Одержано редакцією 17.02.17

Прийнято до публікації 15.05.2017