

Черненко-Курагіна Н.П.

Індивідуальні реакції гемодинаміки головного мозку та регуляції серцевого ритму при розумовій діяльності з низькою швидкістю пред'явлення інформації

Черненко-Курагіна Наталія Павлівна, кандидат біологічних наук, старший викладач науково-дослідний інститут фізіології імені М. Босого Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, м. Черкаси, Україна

Анотація. У групах обстежуваних з високою, середньою та низькою функціональною рухливістю нервових процесів (ФРНП) при розумовій діяльності на низькій швидкості пред'явлення для диференціювання і переробки інформації досліджували реакції гемодинаміки головного мозку (ГТМ), варіабельності (ВСР) і хвильової структури (ХССР) серцевого ритму. Виявили три типи індивідуальних реакцій, які знаходилися у залежності від ФРНП. Для більшості осіб з низькою ФРНП був характерний "гіперреактивний" тип забезпечення розумової діяльності, що супроводжувався вираженою активацією ВСР та ХССР і незначною реакцією ГТМ. Другий тип - "гіпореактивний" вирізнявся незначними змінами ГТМ і відсутністю компенсаторних змін ВСР та ХССР, що був зареєстрований у більшості осіб з високою ФРНП. Третій - "нормореактивний" характеризувався оптимальною та узгодженою взаємодією змін ГТМ і ВСР та ХССР і був виявлений у 31% обстежуваних з низькою, 53% - середньою та 34% високою ФРНП. Результати дозволяють прогнозувати індивідуальні гемодинамічні реакції головного мозку та регуляції серцевого ритму в умовах інформаційних навантажень з урахуванням індивідуально-типологічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи.

Ключові слова: розумова діяльність, переробка інформації, функціональна рухливість нервових процесів, варіабельність та хвильова структура серцевого ритму, церебральна гемодинаміка

Вступ. В останній час у зв'язку з інтенсифікацією освіти та розумової праці, збільшилась зацікавленість вчених до проблеми оцінки, корекції і управління розумовою працездатністю людей [7, 9, 10, 15, 18, 20, 23]. Накопичено багато даних щодо функціональної реорганізації різних систем організму, у тому числі і головного мозку, у людей під час розумової діяльності [4, 12, 19, 21]. Результати цих досліджень свідчать про високу функціональну пластичність ГТМ та регуляторних систем, але індивідуальні механізми під час розумової діяльності повністю не розкриті. Необхідність вивчення індивідуальних особливостей людини диктується як самою логікою розвитку, так і потребами суспільства.

Короткий огляд публікацій по темі. Нещодавніми дослідженнями доведено, що характерною рисою взаємодії "людина-середовище" є те, що людина виступає її активною стороною, моделюючи різноманітні стратегії адаптації, використовуючи як генетично закріплені, так і набуті механізми. Доведено, що будь-яке психоемоційне навантаження здатне за певних обставин призводити до порушення кровообігу, обміну речовин, імунореактивності тощо [16]. Висока інформаційна цінність даних, одержаних за допомогою реоенцефалографії, підтверджена всією практикою використання цього методу в клініці в умовах цереброваскулярних патологій. Церебральна гемодинаміка реагує на незначні зміни активності головного мозку, забезпечуючи збереження ієрархії рівнів управління фізіологічними функціями в організмі [6, 19]. Широковідомі встановлені типи гемодинаміки [1]; [17]. Волненко Н.Г., Савченко В.А., Пахомовою Л.Є. [5] були встановлені типи гемодинаміки на стандартне навантаження (ортостаз). Відомі і типи вегетатики [3, 11]. Та чи існує зв'язок між типами гемодинаміки і вегетатики з індивідуально-типологічними властивостями вищої нервової діяльності? Адже індивідуально-типологічні властивості мають генетичну природу. Коефіцієнт Хольцингера для них становить 0.53-0.86 [9]. Необхідність таких досліджень обумовлена тим, що вивчення індивідуально-типологічних особливостей вищих відділів головного мозку у вегетативних та гемодинамічних реакціях і значення їх в ціленаправленій поведінці в умовах різ-

ного ступеня інформаційних навантажень відкриває шлях до розуміння біологічних основ індивідуальних відмінностей між людьми, розшифровки нейрофізіологічних механізмів складних психічних явищ та необхідне для розробки профілактичних засобів розвитку розумової втоми і захворювань нервової та серцево-судинної системи.

Мета дослідження – з'ясувати роль індивідуально-типологічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи у реакціях ГТМ та регуляції СР при розумовій діяльності на низькій швидкості переробки інформації.

Матеріали та методи. У 158 чоловіків, віком 18-21 рік за показником ФРНП визначали індивідуально-типологічні властивості нервової системи та у стані спокою до і під час переробки інформації на низькій швидкості її пред'явлення оцінювали реакції ГТМ, ВСР, ХССР, а також реєстрували кількісні і якісні показники розумової працездатності.

Розумову працездатність діагностували впродовж 30 хвилин диференціювання та переробки інформації на однаковій для всіх обстежуваних низькій швидкості (70 подразників за хвилину). Обстежуваний повинен був швидко і правильно диференціювати інформацію, яка слідувала у випадковому порядку, у вигляді геометричних фігур. ФРНП досліджували за методикою М.В. Макаренка [9] на комп'ютерному комплексі «Діагност-1» в режимі "нав'язаного ритму" (постійно зростаюче навантаження). Кількісним показником ФРНП була максимальна швидкість пред'явлення подразників, на якій обстежуваний робив не більше 5-5,5% помилок.

ВСР та ХССР досліджували з використанням комп'ютерної програми „Caspico” [8]. При аналізі ВСР враховували і реактивність автономної нервової системи (ІРАНС) як відношення значень LF/HF та IN під час роботи до фонових значень. Останній характеризував реакцію системних механізмів регуляції [2]. Для дослідження ГТМ використовували комп'ютеризований діагностичний комплекс (ReoCom XAI) та фронтомас-тоїдальне (FM) розташування електродів. Визначали індекс реактивності церебральних судин (ІРІС), який

розраховували відношенням значень ДКІ під час виконання роботи до стану спокою [22]. Останній характеризував реакцію інтракраніальних судин опору і регіонарного вазомоторного регуляторного механізму [13].

Статистичну обробку даних проводили в електронних таблицях "Excel-2003", Statistica for Windows. Використовували параметричні та непараметричні методи статистики.

Результати та обговорення. За показниками ФРНП всіх обстежуваних поділили на 3 групи: з низьким, середнім та високим її рівнем. Всі досліджувані за 30 хв. переробляли однакову кількість інформації – 2100 фігур і допускали в середньому $56,8 \pm 5,03$ помилок, що

дорівнювало 2,7% від загального об'єму роботи. Отже, результативність розумової діяльності на низькій швидкості переробки інформації не залежала від індивідуально-типологічних властивостей ВНД. Встановлено, що активація гемодинамічних реакцій головного мозку та механізмів регуляції СР під час розумової діяльності по переробці інформації знаходиться в залежності від індивідуально-типологічних властивостей ВНД обстежуваних. Аналіз комплексу показників ГГМ та ВСР дозволив оцінити ступінь напруження і виділити основні варіанти участі вегетативних механізмів регуляції у забезпеченні розумової діяльності на низькій швидкості переробки інформації (рис.1).

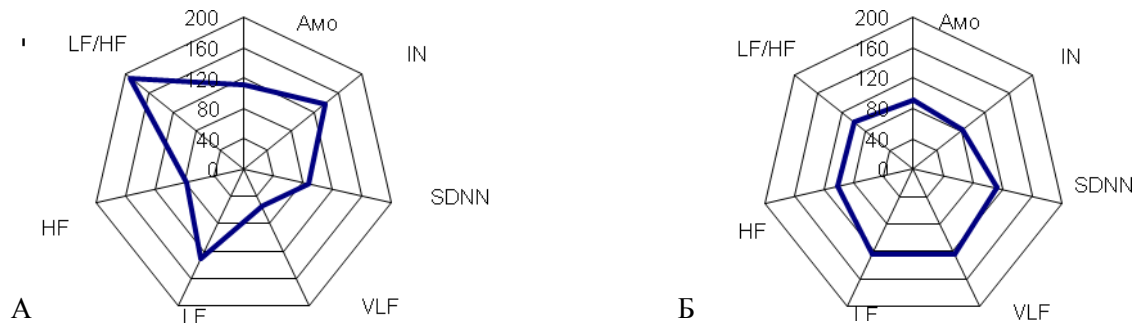


Рис. 1. Зміни (%) показників ВСР та ХССР під час переробки інформації відносно фону у осіб з низькою – А та високою – Б ФРНП.

Видно, що зміни показників ВСР та ХССР обстежуваних, що відрізнялися рівнем ФРНП, мають наступні особливості. По-перше, порівняння результатів для групи з низькою і високою ФРНП свідчить на користь того, що зміни значень IN, АМО, SDNN, VLF, HF, HF/LF не збігаються. При розумовій діяльності з низькою швидкістю пред'явлення інформації за характеристиками СР істотних відмінностей відносно фону в групах з різним рівнем ФРНП не виявлено. Проте в середині та наприкінці роботи у осіб з низькою ФРНП виявлені вищі значення АМО та IN і нижчі SDNN у порівнянні з обстежуваними з високою ($p < 0,05$). Так, в середині 30-хвилинної розумової діяльності АМО становила $51,01 (47,5; 58,6)\%$, $43,7 (36,9; 46,9)\%$ відповідно для обстежуваних з низьким та високим ФРНП ($p < 0,05$). Індекс напруження дорівнював в цих же умовах – $190,9 (126,7; 239,8)$ у.о., $104,3 (83,9; 145,8)$ у.о. відповідно для обстежуваних з низькими та високими індивідуально-типологічними властивостями ВНД ($p < 0,05$). SDNN становило $35,1 (32,2; 40,8)$ мс., $47,1 (41; 50,4)$ мс. відповідно для осіб з низькою та високою ФРНП ($p < 0,05$). Можна констатувати, що механізми вегетативного забезпечення серцевої діяльності при переробці інформації на низькій швидкості є неоднаковими для обстежуваних з різною ФРНП. У осіб з низькою ФРНП виявлено істотне підвищення LF, LF/HF і одночасне зниження HF, HF-pogn ($p < 0,05$), що вказувало на зростання активності симпатичного відділу автономної нервової системи у механізмах регуляції СР [2,14]. Обстежувані з високою, у порівнянні з низькою ФРНП характеризуються вищими значеннями HF, VLF та TP і нижчими LF-pogn на початку, в середині та наприкінці розумової діяльності ($p < 0,05$). Так, в се-

редині 30-хвилинної розумової діяльності потужність хвиль дуже низької частоти (VLF) становила $430 (307,1; 557,7)$ мс², $826,8 (558,07; 1134,2)$ мс² відповідно для осіб з низькою та високою ФРНП ($p < 0,05$). Потужність хвиль високої частоти (HF) становила $181,6 (99,3; 273,1)$ мс², $332 (189,8; 445,5)$ мс² відповідно для обстежуваних з низькою та високою ФРНП ($p < 0,05$). Загальна потужність хвиль різної частоти (TP) в цих же умовах обстежень становила $1129,9 (992,2; 1582,9)$ мс², $2007,7 (1501,9; 2314,4)$ мс² відповідно для обстежуваних з низькою та високою ФРНП ($p < 0,05$). Отримані дані про вищі показники VLF у осіб з високою ФРНП свідчать про перевагу надсегментарних впливів, що відображають підвищену активність центрального і метаболічного рівнів регуляції. Ось чому більш високі значення TP разом з високими значеннями VLF під час розумової діяльності у осіб з високою ФРНП слід вважати як один із специфічних способів управління гемодинамікою і СР [14].

Отже, отримані результати аналізу статистичних, варіаційних та спектральних характеристик вказують на залежність регуляторних механізмів СР від рівня ФРНП. Виявлені зв'язки між властивостями основних нервових процесів та регуляцією роботи серця є свідченням їх узгодженої взаємодії у формуванні індивідуальних реакцій пристосування серцево-судинної системи до розумової діяльності. Переробка інформації у людей з високою ФРНП здійснювалась за рахунок більш виражених системних, вагосимпатичних, а у осіб з низьким – симпато-адреналових механізмів регуляції СР. З'ясовано, що ГГМ, яку аналізували за РЕГ при низькій швидкості переробки інформації, залежності від ФРНП не проявила (рис.2).

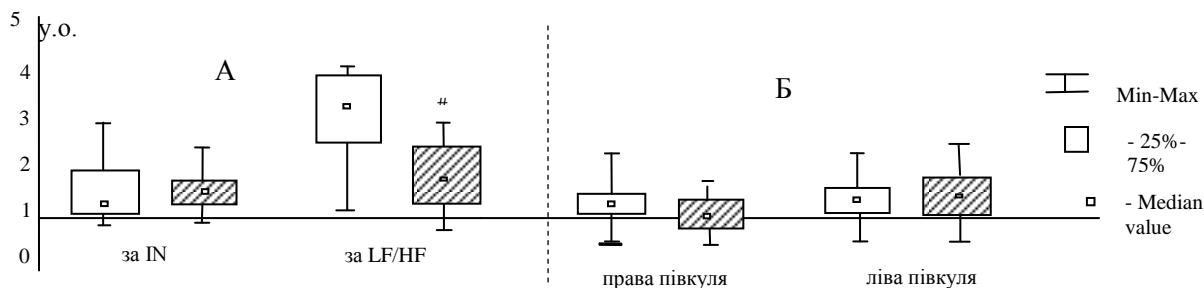


Рис. 2. Індекси реактивності церебральних судин – Б (в правій та в лівій півкулі головного мозку) та автономної нервової системи – А (за IN та за LF/HF) при низькій швидкості переробки інформації у осіб з низьким – □ та високим – ▨ рівнем ФРНП: # – $p < 0,05$ – значущі різниці між показниками у обстежуваних з низькою та високою ФРНП.

Так, реографічний систолічний індекс, який вказує на пульсове кровонаповнення головного мозку, та ДКІ, що вказує на тонус інтракраніальних судин опору, не відрізнялись у обстежуваних з низькою та високою ФРНП як в стані спокою так і при низькій швидкості переробки інформації.

З рис.2 видно, що у осіб з низькою, ніж з високою, ФРНП ІРАНС (за LF/HF) був вищий, що вказувало на більшу активацію вегетативних механізмів регуляції СР. На основі змін ІРЦС та ІРАНС при розумовій діяльності нами виділені типи її вегетативного забезпечення для обстежуваних з різним рівнем ФРНП. Видно, що при низькій швидкості переробки інформації у осіб з різним рівнем ФРНП залучались різні регуляторні механізми. Для більшості обстежуваних (56%) з низькою ФРНП характерною була гіперреакція LF/HF на фоні незначної участі регіонарних, судинних реакцій (незначні зміни ІРЦС для обох півкуль головного мозку). Такий тип вегетативного забезпечення розумової діяльності нами розцінювався як "гіперреактивний". Імовірно, у обстежуваних з низькою ФРНП поріг вегетативної реактивності гіпоталамо-лімбіко-ретикулярної системи нижчий тому має місце генералізована реакція кіркових зон, що і обумовлює відповідну активацію вегетативних механізмів забезпечення розумової діяльності. У 57% осіб з високою ФРНП переробка інформації на низькій швидкості супроводжується відсутністю значимих змін тону інтракраніальних судин головного мозку ($p > 0,05$) та вегетативних механізмів регуляції СР ($p > 0,05$). Подібні зміни реактивності судин пов'язують з порушенням функцій відповідних інтегративних структур мозку і інтерпретують як прояви вегетативної дисфункції у формі внутрішньо системної дезінтеграції [22]. Припускаємо, що така вегетативна реакція обумовлена монотонією даного виду розумового навантаження для обстежуваних з високою ФРНП. Нами також був виділений "нормореактивний" тип вегетативного забезпе-

чення розумової діяльності, який характеризувався оптимальною та узгодженою реакцією тону інтракраніальних судин і системних, симпато-адреналових механізмів регуляції СР. Він був характерний для 31% обстежуваних з низькою, 43% середньою та 34% - з високою ФРНП.

Отже, розумова діяльність з низькою швидкістю переробки інформації у обстежуваних з низькою ФРНП характеризувалась більш вираженою активацією системного, симпато-адреналового і меншою участю регіонарного, судинного механізмів регуляції. Для групи обстежуваних з високою ФРНП переробка інформації здійснювалась за відсутності значних змін тону інтракраніальних судин та системних механізмів регуляції СР. Таким чином, вже при низькій швидкості пред'явлення для переробки інформації спостерігалась різна активація регіонарного і системного механізмів регуляції СР, що знаходилося в залежності від індивідуально-типологічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи обстежуваних.

Висновки

1. Розумова працездатність обстежуваних при низькій швидкості пред'явлення і переробки інформації не залежить від індивідуально-типологічних властивостей основних нервових процесів.
2. Типологічні властивості основних нервових процесів за умови переробки інформації на низькій швидкості її пред'явлення обумовлюють різну участь механізмів регуляції гемодинаміки головного мозку та серцевого ритму.
3. Для обстежуваних з низькою ФРНП був характерний гіперреактивний тип вегетативного забезпечення, що характеризувався вираженою активацією ВСР та ХССР і незначною – ГГМ. Для осіб з високим рівнем досліджуваних типологічних властивостей – гіпореактивний, який вирізнявся незначними змінами ГГМ і відсутністю компенсаторних механізмів регуляції ВСР.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аринчин Н.И. Периферические «сердца» человека. 2-е изд. - М.: Наука и техника, 1988. - 64 с.
2. Баевский Р.М. Оценка уровня здоровья практически здоровых людей (методическое руководство) / Баевский Р.М., Берсенева А.П., Берсенев Е.Ю. - М.: Слово, 2009. - 100 с.
3. Вейн А.М. Вегетативные расстройства. - М.: Наука, 2003. - 480 с.
4. Вікові особливості швидкості центральної обробки інформації у осіб з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів / М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, Т.В. Кожемяко [та ін.] // Фізіологічний журнал. - 2011. - Т. 57, № 1. - С. 88-93.
5. Волненко Н.Г. Изучение типологических особенностей гемодинамики организма студентов нефизкультурного ВУЗа / Волненко Н.Г., Савченко В.А., Пахомова Л.Э. // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. - 2011. - № 13. - С. 75-79.
6. Головченко І.В. Церебральна гемодинаміка дітей від 8 до 12 років з порушенням рухової активності центрального по-

- ходження / І.В. Головченко, М.І. Гайдай // Фізіологічний журнал. – 2013. – Т. 59, №5. – С. 25–30.
7. Кальниш В.В. Зміни розумової працездатності операторів за умов добової трудової діяльності/ Кальниш В.В., Швець А.В., Єщенко О.І. // Фізіологічний журнал. – 2011.- Т. 57, № 2. – С. 49–57.
 8. Коваленко С.О. Аналіз варіабельності серцевого ритму за допомогою методу медіанної спектрограми / С.О. Коваленко // Фізіологічний журнал. – 2005. – Т. 51, №3. – С.92–95.
 9. Макаренко М.В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини / М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль, 2011. – 255 с.
 10. Макарчук М.Ю. Адаптація осіб різної статі до діяльності з високим рівнем відповідальності за результат / Макарчук М.Ю., Чікіна Л.В., [та ін.] // Вісн. Черкаськ. ун-ту (серія Біологічні науки). – 2010. – №180. – С.50–58.
 11. Ноздрачев А.Д. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы / А.Д. Ноздрачев // Физиология человека. 2001. - Т. 27. – № 6. – С. 95-101.
 12. Панченко О.А. Психофізіологічний аналіз ефективності церебральної гемодинаміки за допомогою доплерографічної та реоенцефалографічної візуалізації. / О.А. Панченко, С.М. Радченко // Фізіологічний журнал. – 2012. – Т. 58, № 1. – С. 76–80.
 13. Ронкин М.А. Особенности состояния сосудов мозга при мозговых // Биомед. технол. и радиоэлектрон. – 2004. – № 8–9. – С. 11–16.
 14. Хаспекова Н.Б., Мамий В.И. О природе низкочастотной составляющей вариабельности ритма сердца и роли симпатико-парасимпатического взаимодействия / Н.Б. Хаспекова, В.И. Мамий // Российский физиологический журнал. – 2002. – № 2. – С.2 37–247.
 15. Хренкова В.В. Оценка адаптационных возможностей студентов различных факультетов Южного федерального университета методом вариационной кардиоинтервало-
 - трии / Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Карсакова А.А., Журавлева М.В. // Образование, спорт, здоровье в современных условиях экологической среды: II Междун. н-пр. конференция – Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2013. – С. 326–332.
 16. Чікіна Л.В. Вплив уявної ротації об'єктів на стан психофізіологічних функцій жінок / Л.В. Чікіна, С.В. Федорчук [та ін.] // Фізіологічний журнал. – 2012. – Т. 58, № 5. – С. 36–43.
 17. Швацабая И.К. Артериальные гипертонии и гипотонии. Руководство по кардиологии / И.К. Швацабая - М.: Медицина, 1982. - Т. 4. - С. 5-20.
 18. Chennoufi L. Stress and burnout among / L. Chennoufi, F. Ellouze, W. Cherif, et al.// Tunisian teachers. Encephale. – 2012. – V. 38(6). – P. 480–487.
 19. Gender characteristics of cerebral hemodynamics during complex cognitive functioning / M. Misteli, S. Dushek, A. Richter [et al.] // Brain and cognition. – 2011. – V. 76, № 1. – P. 123–130.
 20. Lambiase M.J. Systolic Blood Pressure Reactivity During Submaximal Exercise and Acute Psychological Stress in Youth / M.J. Lambiase, J. Dom, J.M. Roemmich // Am J Hyper-tens. - 2013. - V. 26, № 3. - P. 409–415.
 21. Lyzogub V.S. Individual reactions of cerebral hemodynamics and heart rate during mental activity with high rate of information presentation / Lyzogub V.S., Chernenko N.P., Kozhemyako T.V., Dziuban I.O. // Physiol. Meas. – 2014. – V. 21, № II (3). – P. 7–11.
 22. Perez J.J. Spatiotemporal pattern of the extracranial component of the rheoencephalographic signal / J.J. Perez, E. Guijarro, J. Sancho // Science and Education a New Dimension. – 2005. – Is. 26, № 6. – P. 925–938.
 23. Zhang L. Mental health and burnout in primary and secondary school teachers in the remote mountain areas of Guangdong Province in the People's Republic of China / L. Zhang, J. Zhao, H. Xiao et al. // Neuropsychiatr. Dis. Treat. – 2014. – V. 10. – P. 123–130.

REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED

1. Arinchin N.I. Peripheral "heart" of man. 2nd ed. – M.: Science and Technology, 1988 – 64 p.
2. Baevsky R.M. Assessment of the level of health in healthy people (methodological guidance) / Baevsky R.M., Berseneva A.P. Bersenev E.Y. – M.: Word, 2009. – 100 p.
3. Wayne A. Vehetatyvny disorder. – M.: Nauka, 2003. – 480 p.
4. Age features speed central processing information in individuals with different levels of functional mobility of nervous processes / M.V. Makarenko, V.S. Lyzogub, T.V. Tanner [et al.] // Physiological magazine. – 2011. – Vol. 57, № 1. – P. 88-93.
5. Volnenko N.G. Study of typological features of hemodynamics of the body of the university students not sports / Volnenko N.G., Savchenko V.A., Pakhomova L.E. // Scientific statements BelSU. Series: Medicine. Pharmacy. – 2011. – №13. – P. 75-79.
7. Kalnysh V.V. Changes in mental capacity of operators under conditions of daily work / Kalnysh V.V., Shvets A.V., Eschenko A.I. // Physiological magazine. – 2011.– Vol. 57, № 2. – P. 49-57.
8. Kovalenko S.O. Analysis of heart rate variability using the method of median spectrogram / S.O. Kovalenko // Physiological magazine. – 2005 – Vol 51, № 3. – P. 92-95.
9. Makarenko M.V. Ontogeny of physiological functions of human / M.V. Makarenko, V.S. Lyzogub. – Cherkasy: Vertical, 2011. – 255 p.
10. Makarchuk M.Yu. Adaptation of the two sexes in activities with a high level of responsibility for the outcome / Makarchuk M.Yu, Chikin L.V., [et al.] // Bulletin of Cherkassy University (Biological Sciences Series). – 2010. – № 180. – P. 50-58.
11. Nozdrachyov A.D. Modern methods for evaluating the functional state of the autonomous (vegetative) nervous system / A.D. Nozdrachyov // Human Physiology. 2001. – Vol. 27.– № 6. – P. 95-101.
12. Panchenko O.A. Psychophysiological effectiveness analysis of cerebral hemodynamics using dopplerohrafichnoyi reoentsefalohrafichnoyi and visualization. / O.A. Panchenko, L.V. Radchenko // Physiological magazine. – 2012. – Vol. 58, № 1. – P. 76-80.
13. Ronkin M.A. Features state of the brain in the cerebral vessels // Biomed. tehnol. and radioelektron. – 2004. – № 8-9. – P. 11-16.
14. Haspekova N.B., Mamii V.I. On the nature of the low-frequency component of heart rate variability and the role of the sympathetic-parasympathetic interaction / N.B. Haspekova, V.I. Mamii // Russian Journal of saline. – 2002. – № 2. – P. 237-247.
15. Khrenkova V.V. Evaluation of adaptive capacities of students from different faculties of the Southern Federal University variational method cardiointervalometry / Khrenkova V.V., Abakumova L.V., Karsakova A.A., Zhuravleva M.V. // Education, Sport and Health in the present conditions of environmental protection: II International Scientific and Practica. Conference – Rostov n/D.: Southern Federal University, 2013. – P. 326-332.
16. Chikina L.V. The impact of mental rotation of objects on the state of physiological functions of women / L.V. Chikina, S.V. Fedorchuk [et al.] // Physiological magazine. – 2012 – Vol. 58, № 5.– P. 36-43.

Chernenko-Kuragina N.P Individual reactions of cerebral hemodynamics and heart rate during mental activity with low rate of information presentation

Abstract. Analysis of parameters of heart rate variability (HRV), wave structure of heart rate (WSHR) and cerebral hemodynamics (CH) during differentiation and information processing at low rate of its presentation In groups of subjects with high, medium and low functional mobility of nervous processes (FLNP). Found three types of individual reactions, which were depending on FLNP. Hyperreactive type of reaction was determined for most people with low FLNP. This type of vegetative support control of mental activity was characterized by marked activation of WSHR and minor activation of CH. The second type of reactions, hyporeactive, was characterized by minor changes of CH and the absence of compensatory changes HRV and was detected in most people with high FLNP. Third - "normoreactive" type of reaction was characterized by optimal and coordinated reaction of CH and HRV and was detected in 31% of subjects with low, 53% - medium and 34% - high FLNP. This study allows to predict individual hemodynamic reaction of the brain and the regulation of heart rhythm in the information load with taking into account individual-typological properties of the higher parts of the Central nervous system.

Keywords: *mental activity, information processing, functional mobility of nervous processes, heart rate variability, cerebral hemodynamics*

Черненко-Курагина Н.П. Индивидуальные реакции гемодинамики головного мозга и регуляции сердечного ритма при умственной деятельности с низкой скоростью предъявления информации

Аннотация. В группах обследуемых с высокой, средней и низкой функциональной подвижностью нервных процессов (ФПНП) при умственной деятельности с низкой скоростью предъявления для дифференцирования и переработки информации определяли реакции гемодинамики головного мозга (ГГМ), варибельности (ВСР) и волновой структуры (ВССР) сердечного ритма. Определили три группы индивидуальных реакций, которые находились в зависимости от ФПНП. Для большинства особей с низкой ФПНП был характерный "гиперреактивный" тип обеспечения умственной деятельности, который характеризовался выраженной активацией ВСР и ВССР и незначительной реакцией ГГМ. Второй тип - "гипореактивный" отличался незначительными изменениями ГГМ и отсутствием компенсаторных изменений ВСР и ВССР, который был зарегистрирован у большинства особей с высокой ФПНП. Третий - "нормореактивный" характеризовался оптимальным взаимодействием изменений ГГМ и ВСР та ВССР и был выявленный у 31% обследуемых с низкой, 53% - средней и 34% высокой ФПНП. Результаты позволяют прогнозировать индивидуальные гемодинамические реакции головного мозга и регуляции сердечного ритма в условиях информационных нагрузок с учетом индивидуально-типологических свойств высших отделов центральной нервной системы.

Ключевые слова: *умственная деятельность, переработка информации, функциональная подвижность нервных процессов, варибельность и волновая структура сердечного ритма, церебральная гемодинамика*