

Резюме

РЕГУЛЯЦІЯ РОБОТИ СЕРЦЯ ПІД ЧАС
СЛУХОМОТОРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ОПЕРАТОРІВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З
РІЗНИМ РІВНЕМ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ
РУХЛИВОСТІ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ

*Макаренко М.В., Лизогуб В.С.,
Юхименко Л.І., Хоменко С.М.*

У операторів мобільного зв'язку з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) проведено аналіз регуляції серцевого ритму під час слухомоторної діяльності по диференціюванню слухової інформації. Встановлені вірогідно вищі значення загальної потужності спектру і потужності спектру на високій, низькій і дуже низькій частотах у групі з низьким у порівнянні з операторами, що мали високий і середній рівні ФРНП. Обговорюється можливість участі ФРНП не тільки в забезпеченні слухомоторної діяльності, а і в активації вегетативних механізмів регуляції серцевого ритму.

Ключові слова: слухомоторна діяльність, регуляція роботи серця, функціональна рухливість нервових процесів.

Summary

THE REGULATION OF THE HEART WORK
DURING AUDIO-MOTOR ACTIVITY OF
MOBILE COMMUNICATION OPERATORS
WITH THE DIFFERENT LEVEL OF
NERVOUS PROCESS FUNCTIONAL
MOBILITY

*Makarenko N.V., Lizogub V.S.,
Yukhimenko L.I., Khomenko S.N.*

The regulation of heart rhythm during audio-motor activity while differentiating auditory information was analyzed among mobile communication operators with different level of functional activity of nervous processes (FANP). Reliably higher indexes of general spectral power and spectral power at high, low and very low frequencies were determined in the group with low level of FANP compared with the operators with high and low level of typological peculiarities of nervous system. The possibility of FANP part in not only providing audio-motor response but activating vegetative mechanisms of heart activity regulation was discussed.

Keywords: auricular-motoric activity, regulation of the heart, functional mobility of nervous processes.

*Впервые поступила в редакцию 15.03.2013 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 613.86 : 159.9 : 371.212

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСІВ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ
АДАПТАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ
ОРГАНІЗМУ УЧНІВ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ**

Сергета І.В., Мостова О.П.

*Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова
e-mail: serheta@ukr.net*

В ході проведених досліджень встановлені особливості перебігу процесів психофізіологічної адаптації і, отже, процесів формування психофізіологічних функцій учнів 14–17 років в умовах навчання в старших класах сучасної школи. На підставі вивчення провідних показників функціонального стану вищої нервової діяльності, зорової сенсорної системи та сомато-сенсорного аналізатора виявлений достатньо стабільний характер адаптаційних перетворень психофізіологічного змісту впродовж часу перебування в старших класах сучасної школи. Визначений цілий ряд статево-зумовлених

тенденцій щодо динамічних змін досліджуваних показників протягом часу спостережень, насамперед, з боку показників врівноваженості нервових процесів, а також характеристик функціонального стану зорової сенсорної системи (критична частота злиття світлових миготінь) та сомато-сенсорного аналізатора (координація рухів). Найкращі показники щодо ступеня вираження серед дівчат реєструвались переважно у віці 17 (більшість показників функціональних можливостей вищої нервової діяльності) та 15 років (врівноваженість нервових процесів і координаційні здібності), натомість найгірші (майже за всіма досліджуваними функціями) – у віці 14 років. Разом з тим серед юнаків найкращі показники спостерігались переважно у віці 17 (більшість показників функціональних можливостей вищої нервової діяльності) та 14 років (критична частота злиття світлових миготінь і координаційні здібності), водночас, найгірші – у віці 16 та, що дуже цікаво, 17 років, тобто заключний період перебування у школі відзначався надзвичайно суперечливим перебігом процесів психофізіологічної адаптації і, отже, формування такого психофізіологічного потенціалу особистості, що забезпечував високий ступінь функціональної готовності до успішного навчання в загальноосвітньому закладі.

Ключові слова: сучасна школа, учні, психофізіологічні функції, психофізіологічна адаптація.

Вступ

Період навчання в сучасній загальноосвітній школі відповідно до своєї тривалості, ступеня напруження та глибини адаптаційних перетворень, які відбуваються, особливо впродовж такого сенситивного періоду в житті людини, як підлітковий вік, незаперечно, слід вважати одним із найважливіших з позицій адекватного становлення особистості, формування її соціального статусу та професійної спрямованості [1, 2, 3, 4]. Саме в цей час відбувається розвиток вибірковості у сфері домагань та способів їх реалізації, цілеспрямованості сприйняття і пізнавальної активності, формування творчих здібностей, становлення стійкої довільної уваги та логічної пам'яті, і, водночас, у сфері інтелектуальної діяльності посилюються індивідуальні розбіжності, пов'язані з розвитком самостійності мислення, пошукової активності, творчого підходу до розвитку соціально- і навчально-значущих задач [5, 6, 7, 8]. Зрештою, саме в цей період реєструються найбільш значущих, виходячи з адаптаційної точки зору, зрушення реєструються з боку провідних психофізіологічних корелят функціонального стану організму і особливостей особистості учнів, процесів розвитку соціально-, навчально- і професійно-важливих

психофізіологічних функцій та властивостей [9, 10, 11, 12, 13].

Метою дослідження було встановити особливостей перебігу процесів психофізіологічної адаптації і, отже, процесів формування психофізіологічних функцій учнів 14–17 років в умовах навчання в старших класах сучасної школи.

Об'єкти, контингенти та методи дослідження

Дослідження проводились на базі середніх загальноосвітніх шкіл м. Вінниці, під час яких визначались показники розвитку провідних психофізіологічних функцій організму 256 учнів (128 дівчат і 128 юнаків), що перебували у віці 14-17 років. Оцінка функціональних особливостей вищої нервової діяльності студентів передбачала визначення величин латентних періодів простої і диференційованої зорово-моторної реакції, показників рухомості і врівноваженості нервових процесів на підставі використання методики хронорефлексометрії. Функціональні особливості зорової сенсорної системи і соматосенсорного аналізатора досліджувались на підставі оцінки величин критичної частоти злиття світлових миготінь та координації рухів за допомогою методик "Світлотест" і тремометрії [14, 15, 16].

Статистичний аналіз отриманих результатів передбачав використання процедур описової статистики і кореляційного аналізу із застосуванням стандартного пакету прикладних програм багатовимірного статистичного аналізу "Statistica 6.0 for Windows" (належить Центру нових інформаційних технологій Вінницького національного університету імені М.І. Пирогова, ліцензійний № АХХ910А374605FA).

Результати та їх обговорення

Здійснення оцінки рівня розвитку окремих психофізіологічних функцій організму дівчат і юнаків передбачала визначення провідних показників функціонального стану вищої нервової діяльності (ВНД), зорової сенсорної системи та сомато-сенсорного аналізатора.

Так, результати щодо оцінки особливостей зрушень в динаміці навчання у старших класах сучасної школи з боку такої психофізіологічної кореляції функціонального стану організму, як швидкість простої зорово-моторної реакції (ЗМР), яка відображує особливості регуляції зорово-рухової координації та здійснення різноманітних за своєю суттю сенсомоторних актів і рухових прийомів, визначали той факт, що серед 14-річних дівчат величини латентного періоду простої ЗМР становили $223,87 \pm 4,62$ мс, серед 14-річних юнаків – $230,43 \pm 4,68$ мс, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $219,42 \pm 4,05$ мс ($2,0\%$; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $231,14 \pm 3,96$ мс ($0,3\%$; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $218,50 \pm 4,80$ мс ($2,4\%$; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $228,42 \pm 4,17$ мс ($0,9\%$; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $220,32 \pm 4,07$ мс ($1,6\%$; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $223,32 \pm 4,08$ мс ($3,1\%$; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) (табл. 1).

Необхідно підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найменші величини латентного періоду простої ЗМР серед дівчат спостерігались у віці 16 років під час навчання в 10 класі, серед юнаків – у віці 17 років під час навчання у випускному 11 класі. Натомість найгірші з адаптац-

ійно-значущої точки зору показники і, отже, найбільші за рівнем вираження величини латентного періоду простої ЗМР реєструвались серед 14-річних учениць 8 класу та серед 15-річних учнів 9 класу. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, у дівчат спостерігались на межі 16-17-річного віку, у юнаків – на межі 14-15-річного віку, разом з тим, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, у дівчат реєструвались на межі 14-15-річного віку, у юнаків – на межі 15-16-річного віку. Стативно-обумовлені розбіжності спостерігались лише між дівчатами і юнаками, що перебували у віці 15 років, навчаючись в 9 класі, ($p(t)_{д-ю} < 0,05$), віково-обумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не реєструвалось.

Разом з тим тенденції, котрі характеризували особливості змін з боку такої важливої характеристики ВНД, як швидкість диференційованої ЗМР, що визначають ступінь ефективності здійснення руховий дій, пов'язаних з розпізнаванням як позитивних, негативних, так і індивідуальних за своїм змістом сигналів, які подаються під час виконання певних видів діяльності, характеризувались поступовим, проте неухильним, зменшенням значень латентного періоду ЗМР в умовах вибору, як у дівчат, так і у юнаків. Зокрема, серед 14-річних дівчат величини латентного періоду диференційованої ЗМР становили $257,60 \pm 3,86$ мс, серед 14-річних юнаків – $255,02 \pm 4,22$ мс, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $255,07 \pm 3,44$ мс ($1,0\%$; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $251,21 \pm 4,25$ мс ($1,5\%$; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $247,53 \pm 4,17$ мс ($4,0\%$; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $245,84 \pm 4,60$ мс ($2,9\%$; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $243,90 \pm 4,27$ мс ($5,4\%$; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} < 0,05$) та $240,47 \pm 4,22$ мс ($5,8\%$; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} < 0,05$).

Слід підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найменші величини латентного періоду ЗМР в умовах вибору і серед дівчат, і серед юнаків

Таблица 1

Віково-статеві особливості формування показників провідних характеристик вищої нервової діяльності учнів у динаміці навчання в старших класах середньої школи

| Показники | Час досліджень | Групи учнів | | | | $p(t)_{д-ю}$ |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------|--------|---------------|--------------|
| | | Дівчата | | Юнаки | | |
| | | n | $M \pm m$ | n | $M \pm m$ | |
| Латентний період простої зорово-моторної реакції, мс | 14 років | 32 | 223,87 ± 4,62 | 32 | 230,43 ± 4,68 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 219,42 ± 4,05 | 32 | 231,14 ± 3,96 | < 0,05 |
| | 16 років | 32 | 218,50 ± 4,80 | 32 | 228,42 ± 4,17 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 220,32 ± 4,07 | 32 | 223,32 ± 4,08 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{15-16}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{16-17}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| Латентний період диференційованої зорово-моторної реакції, мс | 14 років | 32 | 257,60 ± 3,86 | 32 | 255,02 ± 4,22 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 255,07 ± 3,44 | 32 | 251,21 ± 4,25 | > 0,05 |
| | 16 років | 32 | 247,53 ± 4,17 | 32 | 245,84 ± 4,60 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 243,90 ± 4,27 | 32 | 240,47 ± 4,22 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{15-16}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{16-17}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| Рухомість нервових процесів, кількість зривів диференціювання | 14 років | 32 | 1,93 ± 0,26 | 32 | 1,87 ± 0,28 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 1,84 ± 0,22 | 32 | 1,93 ± 0,24 | > 0,05 |
| | 16 років | 32 | 1,78 ± 0,20 | 32 | 1,68 ± 0,23 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 1,62 ± 0,21 | 32 | 1,59 ± 0,22 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{15-16}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{16-17}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| Врівноваженість нервових процесів, помилка у мс | 14 років | 32 | 37,62 ± 1,44 | 32 | 33,93 ± 2,21 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 35,12 ± 2,13 | 32 | 33,31 ± 2,32 | > 0,05 |
| | 16 років | 32 | 36,18 ± 1,80 | 32 | 34,75 ± 1,90 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 35,68 ± 2,31 | 32 | 35,37 ± 2,17 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{15-16}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |
| | $p(t)_{16-17}$ | > 0,05 | | > 0,05 | | |

спостерігались у віці 17 років під час навчання у випускному 11 класі. Натомість, найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найбільші величини латентного періоду диференційованої ЗМР реєструвались серед 14-річних учениць і 14-річних учнів 8 класу. Змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, під час проведених досліджень не спостерігалось, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитив-

ним змістом, і у дівчат, і у юнаків реєструвались на межі 15-16-річного віку. Статевобумовлених розбіжностей не спостерігалось ($p(t)_{д-ю} < 0,05$), віково-обумовлені статистично-значущі відмінності реєструвались серед дівчат у віці 14 і 17 років ($p(t)_{14-17} < 0,05$) та серед юнаків у віці 14 і 17 років ($p(t)_{14-17} < 0,05$).

Дані щодо оцінки особливостей рухомості нервових процесів, яка відзначає рівень розвитку провідних психофізіологі-

чних корелят швидкості виникнення та зміни процесів збудження і гальмування, особливостей іррадіації та концентрації швидкісних характеристик ВНД, закономірностей становлення та зміни робочого динамічного стереотипу, котрий знаходиться в основі виконання будь-якої діяльності, визначали той факт, що серед 14-річних дівчат значення досліджуваних показників складала $1,93 \pm 0,26$, серед 14-річних юнаків – $1,87 \pm 0,28$, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $1,84 \pm 0,22$ (4,7 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $1,93 \pm 0,24$ (3,2 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $1,78 \pm 0,20$ (7,8 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $1,68 \pm 0,23$ (11,2 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $1,62 \pm 0,21$ (16,1 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $1,59 \pm 0,22$ (15,0 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$).

Потрібно підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найменші за рівнем вираження значення кількості зривів диференціювання, і серед дівчат, і серед юнаків спостерігались у віці 17 років під час навчання у випускному 11 класі. Водночас, найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найбільші величини числа зривів диференційованих реакцій реєструвались серед 14-річних учениць 8 класу та серед 16-річних учнів 9 класу. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, спостерігались лише серед дівчат на межі 14-15-річного віку, натомість, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, серед дівчат реєструвались на межі 16-17-річного віку, серед юнаків – на межі 15-16-річного віку. Слід відзначити і той факт, що як статево-обумовлених ($p(t)_{д-ю} > 0,05$), так і віково-обумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не спостерігалось.

Зміни, з боку показників врівноваженості нервових процесів, що відображували особливості співвідношення основних нервових процесів, які знаходяться в основні формування позитивних та негативних умовних рефлексів, на основі яких

формується та розвиваються такі навчально-значущі риси, як стійкість і концентрація уваги, схильність до адекватного виконання стереотипних дій у нав'язаному ритмі тощо, відзначались достатньо незначним діапазоном зрушень. Так, серед 14-річних дівчат величини помилки під час визначення реакції на об'єкт, що рухається, становили $37,62 \pm 1,44$ мс, серед 14-річних юнаків – $33,93 \pm 2,21$ мс, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $35,12 \pm 2,13$ мс (6,7 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $33,31 \pm 2,32$ мс (1,9 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $36,18 \pm 1,80$ мс (3,9 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $34,75 \pm 1,90$ мс (2,4 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $35,68 \pm 2,31$ мс (5,2 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $35,37 \pm 2,17$ мс (4,2 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$).

Необхідно підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найменші значення помилки в ході виконання тестового завдання і серед дівчат, і серед юнаків спостерігались у віці 15 років під час навчання в 9 класі. Разом з тим найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найбільші за рівнем вираження значення помилки в ході визначення реакції на об'єкт, що рухається, реєструвались серед 14-річних учениць 8 класу та серед 17-річних учнів 11 класу. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, і у дівчат, і у юнаків спостерігались на межі 15-16-річного віку, водночас, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, в обох статевих групах реєструвались на межі 14-15-річного віку. Як статево-обумовлених ($p(t)_{д-ю} > 0,05$), так і віково-обумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не спостерігалось.

Розглядаючи особливості процесів формування та розвитку такої характеристики функціонального стану зорової сенсорної системи, як критична частота злиття світлових миготінь (КЧСМ), що визначає особливості зорового сприймання найбільш типових візуальних подразнень,

які формують узагальнене уявлення людини про реальні ситуації, котрі виникають під час виконання і звичних, і цілком незвичних завдань у ході виконання учнями повсякденних навчальних обов'язків, слід було, передусім, звернути увагу на наявність певного погіршення в динаміці досліджуваного вікового періоду показників у дівчат та стабільний їх характер у юнаків. Загалом серед 14-річних дівчат величини КЧСМ становили $37,76 \pm 1,03$ Гц, серед 14-річних юнаків – $35,81 \pm 1,30$ Гц, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $37,18 \pm 1,19$ Гц (1,6 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $34,81 \pm 1,06$ Гц (2,8 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $34,90 \pm 1,08$ Гц (7,6 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $35,16 \pm 0,83$ Гц (1,9 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $34,99 \pm 1,08$ Гц (7,4 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $34,25 \pm 0,96$ Гц (4,4 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) (табл. 2).

Слід підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найбільші величини КЧСМ і серед дівчат, і серед юнаків спостерігались у віці 14 років під час навчання в 8 класі. Водночас, найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найменші величини КЧСМ реєструвались серед 16-річних учениць 10 класу та серед 17-річних учнів випускного 11 класу. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, у дівчат спостерігались на

межі 15-16-річного віку, у юнаків – на межі 14-15-річного віку, натомість, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, у дівчат реєструвались на межі 16-17-річного віку, серед юнаків – на межі 15-16-річного віку. Слід відзначити і той факт, що як статевобумовлених ($p(t)_{д-ю} > 0,05$), так і віковобумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не спостерігалось.

Одним із найважливіших критеріїв гігієнічної оцінки функціональних можливостей сомато-сенсорного аналізатору організму людини є показники координації рухів, що дозволяють отримати інформацію як про стан рухових можливостей та процеси формування рухових навичок індивідууму, так і про особливості взаємовідносин функціональних систем організму під час регуляції різноманітних нейродинамічних процесів, що перебувають в основі здійснення певних рухових актів (табл. 3). Так, в ході оцінки числа дотиків щупом до стінок лабіринту під час проведення треметрії слід було відзначити, що серед 14-річних дівчат їх кількість становила $8,47 \pm 0,50$, серед 14-річних юнаків – $8,28 \pm 0,61$, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $7,68 \pm 0,48$ (9,4 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $8,48 \pm 0,66$ (2,4 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $8,37 \pm 0,51$ (1,2 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $9,64 \pm 0,69$ (14,2 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних

дівчат і юнаків – відповідно $8,14 \pm 0,55$ (3,9 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $9,39 \pm 0,72$ (12,5 %; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$).

Потрібно підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найменші величини числа дотиків серед дівчат спостерігались у віці 15 років під час навчання в 9

Таблиця 2

Віково-статеві особливості формування показників зорової сенсорної системи учнів у динаміці навчання в старших класах середньої школи

| Показники | Час досліджень | Групи учнів | | | | $p(t)_{д-ю}$ |
|--------------------------------|----------------|-------------|------------------|-------|------------------|--------------|
| | | Дівчата | | Юнаки | | |
| | | n | $M \pm m$ | n | $M \pm m$ | |
| КЧСМ узагальнений показник, Гц | 14 років | 32 | $37,76 \pm 1,03$ | 32 | $35,81 \pm 1,30$ | $> 0,05$ |
| | 15 років | 32 | $37,18 \pm 1,19$ | 32 | $34,81 \pm 1,06$ | $> 0,05$ |
| | 16 років | 32 | $34,90 \pm 1,08$ | 32 | $35,16 \pm 0,83$ | $> 0,05$ |
| | 17 років | 32 | $34,99 \pm 1,08$ | 32 | $34,25 \pm 0,96$ | $> 0,05$ |
| | $p(t)_{14-15}$ | | $> 0,05$ | | $> 0,05$ | |
| | $p(t)_{15-16}$ | | $> 0,05$ | | $> 0,05$ | |
| | $p(t)_{16-17}$ | | $> 0,05$ | | $> 0,05$ | |
| | $p(t)_{14-17}$ | | $> 0,05$ | | $> 0,05$ | |

класі, серед юнаків – у віці 14 років під час навчання в 8 класі. Натомість, найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найбільші величини кількості дотиків реєструвались серед 14-річних учениць 8 класу та серед 16-річних учнів 10 класу. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, і у дівчат, і у юнаків спостерігались на межі 15-16-річного віку, разом з тим, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, у дівчат реєструвались на межі 14-15-річного віку, серед юнаків – на межі 16-17-річного віку. Як статево-обумовлених ($p(t)_{д-ю} > 0,05$), так і віково-обумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не спостерігалось.

Дані щодо оцінки часу виконання тестового завдання засвідчували той факт, що серед 14-річних дівчат їх величини становили $18,16 \pm 0,52$ с, серед 14-річних

юнаків – $18,09 \pm 0,59$ с, серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $18,63 \pm 0,44$ с ($2,5\%$; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $18,15 \pm 0,39$ с ($0,3\%$; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $17,99 \pm 0,51$ с ($1,0\%$; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $18,97 \pm 0,64$ с ($4,8\%$; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $18,29 \pm 0,46$ с ($0,7\%$; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $17,98 \pm 0,51$ с ($0,7\%$; $p(t)_{16-17} > 0,05$; $p(t)_{14-17} > 0,05$).

Необхідно підкреслити, що найкращий з адаптаційної точки зору і, отже, найменший часу виконання тестового завдання серед дівчат спостерігався у віці 16 років під час навчання в 10 класі, серед юнаків – у віці 17 років під час навчання в 11 класі. Водночас найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найбільший час виконання тренометрії реєструвався серед 15-річних учениць 9 класу та серед 16-річних учнів 10 класу. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що

Таблиця 3

Віково-статеві особливості формування показників сомато-сенсорного аналізатора учнів у динаміці навчання в старших класах середньої школи

| Показники | Час досліджень | Групи учнів | | | | $p(t)_{д-ю}$ |
|-------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------|--------|--------------|--------------|
| | | Дівчата | | Юнаки | | |
| | | n | M ± m | n | M ± m | |
| Число дотиків під час проведення тренометрії | 14 років | 32 | 8,47 ± 0,50 | 32 | 8,28 ± 0,61 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 7,68 ± 0,48 | 32 | 8,48 ± 0,66 | > 0,05 |
| | 16 років | 32 | 8,37 ± 0,51 | 32 | 9,64 ± 0,69 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 8,14 ± 0,55 | 32 | 9,39 ± 0,72 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| | $p(t)_{15-16}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| | $p(t)_{16-17}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| Час виконання тестового завдання, с | 14 років | 32 | 18,16 ± 0,52 | 32 | 18,09 ± 0,59 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 18,63 ± 0,44 | 32 | 18,15 ± 0,39 | > 0,05 |
| | 16 років | 32 | 17,99 ± 0,51 | 32 | 18,97 ± 0,64 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 18,29 ± 0,46 | 32 | 17,98 ± 0,51 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| | $p(t)_{15-16}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| | $p(t)_{16-17}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| Інтегральний показник координації рухів, ум. од | 14 років | 32 | 0,48 ± 0,03 | 32 | 0,47 ± 0,03 | > 0,05 |
| | 15 років | 32 | 0,41 ± 0,02 | 32 | 0,46 ± 0,03 | > 0,05 |
| | 16 років | 32 | 0,46 ± 0,02 | 32 | 0,53 ± 0,04 | > 0,05 |
| | 17 років | 32 | 0,46 ± 0,03 | 32 | 0,53 ± 0,04 | > 0,05 |
| | $p(t)_{14-15}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| | $p(t)_{15-16}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | |
| | $p(t)_{16-17}$ | | > 0,05 | | = 1 | |
| $p(t)_{14-17}$ | | > 0,05 | | > 0,05 | | |

відзначались негативним змістом, у дівчат спостерігались на межі 14-15-річного віку, у юнаків – на межі 15-16-річного віку, натомість, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, у дівчат реєструвались на межі 15-16-річного віку, серед юнаків – на межі 16-17-річного віку. Слід відзначити і той факт, що як статево-обумовлених ($p(t)_{д-ю} > 0,05$), так і віково-обумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не спостерігалось.

Зрештою, величини інтегрального

показника координації рухів в ході проведення термометрії серед 14-річних дівчат становили $0,48 \pm 0,03$ ум. од., серед 14-річних юнаків – $0,47 \pm 0,03$ ум. од., серед 15-річних дівчат і юнаків – відповідно $0,41 \pm 0,02$ ум. од. (6,7 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$) та $0,46 \pm 0,03$ ум. од. (1,9 %; $p(t)_{14-15} > 0,05$), серед 16-річних дівчат і юнаків – відповідно $0,46 \pm 0,02$ ум. од. (3,9 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$) та $0,53 \pm 0,04$ ум. од. (2,4 %; $p(t)_{15-16} > 0,05$), серед 17-річних дівчат і юнаків – відповідно $0,46 \pm 0,03$ ум. од. (5,2 %; $p(t)_{16-17} = 1$; $p(t)_{14-17} > 0,05$) та $0,53 \pm 0,04$ ум. од. (4,2 %; $p(t)_{16-17} = 1$; $p(t)_{14-17} > 0,05$).

Слід підкреслити, що найкращі з адаптаційної точки зору і, отже, найменші величини інтегрального показника і серед дівчат, і серед юнаків спостерігались у віці 15 років під час навчання в 9 класі. Разом з тим найгірші з адаптаційно-значущої точки зору показники і, отже, найбільші величини помилки реєструвались серед 14-річних учениць 8 класу та серед 16-річних і 17-річних учнів 10 і 11 класів. Найсуттєвіші темпи змін досліджуваних показників, що відзначались негативним змістом, і у дівчат, і у юнаків спостерігались на межі 15-16-річного віку, натомість, найбільш виражені темпи змін показників, що відзначались позитивним змістом, в обох досліджуваних групах реєструвались на межі 14-15-річного віку. Як стативо-обумовлених ($p(t)_{д-ю} > 0,05$), так і віково-обумовлених статистично-значущих змін досліджуваних показників не спостерігалось.

Висновки

1. Характеризуючи особливості перебігу процесів психофізіологічної адаптації організму досліджуваних дівчат і юнаків слід відзначити їх достатньо стабільний характер впродовж часу перебування в старших класах сучасної школи – рівень зрушень з боку критеріальних характеристик їх розвитку в більшості випадків не перевищував 5–10 %.
2. Звертає на себе увагу цілий ряд стативо-зумовлених тенденцій щодо динамічних змін досліджуваних показ-

ників протягом часу спостережень, причому стосувалось це, передусім, показників врівноваженості нервових процесів (значення помилки в ході визначення реакції на об'єкт, що рухається, показники КЧСМ у дівчат зменшувались, у юнаків, навпаки, зростали), а також характеристик функціонального стану зорової сенсорної системи (показники КЧСМ у дівчат поступово погіршувались, у юнаків, навпаки, покращувались) та сомато-сенсорного аналізатора (реєструвалась протилежна за змістом картина – показники координації рухів у дівчат мали тенденцію до покращання, у юнаків, навпаки, до погіршення).

3. Необхідно відзначити, що серед дівчат найкращі показники щодо ступеня вираження реєструвались переважно у віці 17 (більшість показників функціональних можливостей ВНД) та 15 років (врівноваженість нервових процесів і координаційні здібності), натомість найгірші (майже за всіма досліджуваними функціями) – у віці 14 років. Разом з тим серед юнаків найкращі показники спостерігались переважно у віці 17 (більшість показників функціональних можливостей ВНД) та 14 років (КЧСМ і координаційні здібності), водночас, найгірші – у віці 16 та, що дуже цікаво, 17 років, тобто заключний період перебування у школі відзначався надзвичайно суперечливим перебігом процесів психофізіологічної адаптації і, отже, формування такого психофізіологічного потенціалу особистості, що забезпечував високий ступінь функціональної готовності до успішного навчання в загальноосвітньому закладі.

Література

1. Научно-методические основы изучения адаптации детей и подростков к условиям жизнедеятельности / Под ред. В. Р. Кучмы, Л. М. Сухаревой. — М.: Издатель НЦЗД РАМН, 2006. — 238с.
2. Коренев М.М. Здоров'я дітей шкільно-

- го віку: проблеми і шляхи вирішення / М. М. Коренев, Г. М. Даниленко // Журнал АМН України. Ї 2007. Ї № 3. Ї С. 526Ї532.
3. Польша Н.С. Актуальні проблеми психогієни дітей і підлітків: шляхи та перспективи їх вирішення (огляд літератури і власних досліджень) / Н. С. Польша, І. В. Сергета. — Журнал Національної Академії медичних наук України. Ї 2012. Ї т. 18, №2. Ї С. 223Ї236.
 4. Сердюк А.М. Психогієна дітей и подростков, страдаючих хроническими соматическими захворюваннями / А. М. Сердюк, Н. С. Польша, І. В. Сергета. — Вінниця: Нова книга, 2012. Ї 336 с.
 5. Здоровье, развитие, личность / Под ред. Г.Н.Сердюковской, Д.Н.Крылова, У.Клямпетер. — М.: Медицина, 1990. — 336 с.
 6. Куликов Л. В. Психогієна личности. Вопросы психологической устойчивости и психопрофилактики. Ї СПб.: Питер, 2004. Ї 464 с.
 7. Кучма В.Р., Чубаровский В.В. Проблема психогієны и психопрофилактики у детей и подростков на современном этапе // Актуальные вопросы психогієны и охраны психического здоровья детей и подростков. Ї М. : Издатель НЦЗД РАМН, 2007. Ї С. 11Ї27.
 8. Child and adolescent mental health policies and plans. Ї World Health Organization, Geneva, 2005. Ї 125 p.
 9. Сергета І. В. Організація вільного часу та здоров'я школярів / І. В. Сергета, В. Г. Бардов. — Вінниця: РВВ ВАТ "Віноблдрукарня", 1997. — 292 с
 10. Совершенствование медицинского обслуживания подростков старшего возраста и оптимизация условий обучения / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева [и др.]. — М., 2005. — 108 с.
 11. Кучма В. Р. Новые подходы к интеграции профилактических и оздоровительных технологий в образовательном процессе / В. Р. Кучма, П. И. Храмов, Е. Н. Сотникова // Гигиена и санитария. Ї 2006. Ї № 3. Ї С. 61Ї64.
 12. Cunningham C. J., De La Rosa G. M. The interactive effects of proactive personality and work-family interference on well-being // J. Occup. Health Psychol. Ї 2008. Ї Vol. 13, № 3. Ї P. 271Ї282.
 13. Сухарева Л. М., Надеждин Д. С., Храмов П. И. Психогієническая оценка современных образовательных технологий // Гигиена детей и подростков: история и современность (проблемы и пути решения). Ї М. : Издатель НЦЗД РАМН, 2009. Ї С. 439Ї441.
 14. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции человека и операторский труд / Н. В. Макаренко. — К.: Наукова думка, 1991. — 216 с.
 15. Основы профессионального психофизиологического отбора / Н. В. Макаренко, Б. А. Пухов, Н. В. Кольченко [и др.]. — Киев: Наук. думка, 1987. — 244 с.
 16. Приложение к методическим материалам экспертной системы индивидуального сопровождения "Лонгитюд": описание дополнений расширенной версии "Лонгитюд+" / С. А. Мирошников, О. Ю. Кравец, М. П. Филиппова, Р. В. Чернов. — СПб, 2006. — 120 с.

Резюме

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА УЧАЩИХСЯ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ

Сергета И.В., Мостовая О.П.

В ходе проведенных исследований установлены особенности течения процессов психофизиологической адаптации и, таким образом, процессов формирования психофизиологических функций учащихся 14-17 лет в условиях обучения в старших классах современной школы. На основании изучения ведущих показателей функционального состояния высшей нервной деятельности, зрительной сенсорной системы и сомато-сенсорного анализатора

выявлен достаточно стабильный характер адаптационных преобразований психофизиологического содержания на протяжении периода пребывания в старших классах современной школы. Определен целый ряд обусловленных половыми различиями тенденций динамических изменений исследуемых показателей на протяжении времени наблюдений, прежде всего, со стороны показателей уравновешенности нервных процессов, а также характеристик функционального состояния зрительной сенсорной системы (критическая частота слияния световых мельканий) и сомато-сенсорного анализатора (координация движений). Наилучшие показатели в зависимости от степени выраженности среди девушек регистрировались преимущественно в возрасте 17 (большинство показателей функциональных возможностей высшей нервной деятельности) и 15 лет (уравновешенность нервных процессов и координационные способности), наихудшие (почти по всем исследуемым функциями) – в возрасте 14 лет. В тоже время среди юношей наилучшие показатели наблюдались преимущественно в возрасте 17 (большинство показателей функциональных возможностей высшей нервной деятельности) и 14 лет (критическая частота слияния световых мельканий и координационные способности), наихудшие – в возрасте 16 и, что интересно, 17 лет, таким образом, заключительный период пребывания в школе отличался чрезвычайно противоречивым ходом процессов психофизиологической адаптации и, следовательно, процессов формирования психофизиологического потенциала личности, обеспечивающего высокую степень функциональной готовности к успешному обучению в общеобразовательном учреждении.

Ключевые слова: современная школа, учащиеся, психофизиологические функции, психофизиологическая адаптация.

Summary

FEATURES OF CURRENT PROCESSES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL ADAPTATION AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS PUPILS OF MODERN SCHOOL

Serheta I.V., Mostova O.P.

During the research the peculiarities of processes of psychophysiological adaptation and the processes forming of physiological functions pupils 14-17 years of modern school. On the basis of leading indicators of the functional state of the higher nervous activity, visual sensory system and somato-sensory analyzer detected sufficiently stable nature of adaptive changes psychophysiological content for time spent in modern school. Specified a range of gender-related trends in the dynamic changes studied parameters during the time of observation, especially from the performance balance of nervous processes, as well as characteristics of the functional state of visual sensory system (critical fusion frequency light blinking) and somato-sensory analyzer (motor coordination). Best on the degree of expression among the registered girls mostly aged 17 years (most of the features of higher nervous activity) and 15 years (performance balance of nervous processes and coordination abilities), while the worst (almost all observable features) — at age 14. However, among boys the best performance was observed mainly in the age of 17 years (most of the features of higher nervous activity) and 14 years (critical fusion frequency light blinking and coordination abilities), while the worst — at age 16 and, very interestingly, 17 years – the final period of the school was celebrated hugely controversial course psychophysiological adaptation processes and processes forming such psychophysiological potential of the individual, which ensures a high degree of functional readiness for successful learning in schools.

Keywords: modern school, pupils, psychophysiological functions, psychophysiological adaptation.

*Впервые поступила в редакцию 23.04.2013 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*