

Л.В. Чікіна, С.В. Федорчук, В.А. Трушина, П.І. Янчук, М.Ю. Макаручук

Вплив уявної ротації об'єктів на стан психофізіологічних функцій жінок

Невід'ємною частиною діяльності сучасної людини є її залучення до роботи з комп'ютеризованими системами, яка в свою чергу на фоні складності професійних завдань викликає нервово-емоційне напруження. Це може призводити до порушення нормальної діяльності основних фізіологічних систем організму. Тому питання контролю психофізіологічного стану працюючих для збереження їх здоров'я та досягнення високих показників надійності й успішності їх діяльності та проблема застосування реабілітаційних заходів наразі є дуже актуальними. З'ясовано, що ефективність реабілітаційних процедур підвищується при застосуванні комплексу відновлювальних програм. Наприклад, використання поряд з локальними тепловими впливами, які синхронізуються з ритмом дихання, аутогенної експрес-регуляції здатне активізувати образно-чуттєве мислення на фоні розвитку релаксації. Проведені нами раніше дослідження здатності чоловіків до уявної ротації об'єктів як одного із видів невербального мислення показали, що така процедура здатна певною мірою компенсувати у них наслідки нервово-емоційного напруження. Тому в цій роботі було зроблено спробу дослідити, як впливає розроблений нами комплекс просторових завдань на психофізіологічні характеристики обстежуваних жінок, для яких психоемоційне напруження при застосуванні комп'ютерних технологій проявляється найбільш сильно, а сама процедура уявної ротації є більш важчим завданням, ніж для чоловіків. Застосований у роботі комплекс просторових завдань включає: уявну ротацію простих об'єктів (літер і цифр), складних об'єктів (геометричних фігур) і складних об'єктів з використанням короткочасної пам'яті. Встановлено, що виконання комплексу просторових завдань зменшує час простої та складної сенсомоторної реакції, підвищує показники короткочасної пам'яті, працездатності головного мозку та сили нервової системи. Виходячи з цього, уявну ротацію об'єктів можна рекомендувати як реабілітаційний засіб для компенсації наслідків будь-якого психоемоційного напруження як у чоловіків, так і у жінок.

Ключові слова: психофізіологічні функції, психоемоційне напруження, уявна ротація об'єктів, реабілітаційні заходи.

ВСТУП

Тривала робота з комп'ютеризованими системами, що стали основою сучасного життя людини, при дефіциті часу і складності завдань завжди супроводжується деякою мірою психоемоційним напруженням, яке залежно від його тривалості та сили, може змінювати нормальну діяльність основних фізіологічних систем організму [12, 20, 21, 26, 27]. Це пов'язано з тим, що будь-який психоемоційний стрес здатний за певних обставин призводити до порушення кровообігу, обміну речовин, імунореактивності тощо

[17, 18, 19, 23]. Тому проблема нормалізації психофізіологічного стану людини за таких умов в останнє десятиріччя стала однією з центральних у системі реабілітаційних заходів [10].

Разом з тим відновлення постстресових станів ще є недостатньо вивченим, і реабілітаційні процедури, які застосовуються на практиці, не завжди ефективні, тому, що не завжди враховується стать людини [6, 14].

На практиці для реабілітаційних процедур, як правило, застосовують не одну, а декілька методик, кожна з яких не знижує

© Л.В. Чікіна, С.В. Федорчук, В.А. Трушина, П.І. Янчук, М.Ю. Макаручук

ефективності інших [6, 13]. Наприклад, поряд з ритмічними локальними тепловими впливами, дихальними вправами в реабілітаційній практиці використовують так звану аутогенну експрес-регуляцію, в основі якої лежить концентрація уваги на уявному об'єкті, що призводить до зміни типу мислення з вербального на образно-чуттєве, що в свою чергу супроводжується активізацією правої півкулі головного мозку [6, 7]. Проведені нами раніше дослідження здатності до уявної ротації об'єктів як одного із видів невербального мислення у обстежуваних різного віку і статі показало, що сама процедура такого тестування здатна компенсувати наслідки різних видів психофізіологічного та психоемоційного напруження [8, 15]. Тому в цій роботі було зроблено спробу дослідити яким чином впливає комплекс подібних задач, розроблених нами, на властивості психофізіологічних функцій обстежуваних жінок, оскільки саме у них психоемоційний стрес при застосуванні комп'ютерних технологій проявляється найбільш істотно [5, 9].

МЕТОДИКА

Обстежено 36 студентів факультету психології Київського національного університету імені Тараса Шевченка жіночої статі віком від 18 до 20 років. Оцінку стану властивостей психофізіологічних функцій проводили за допомогою комплексу комп'ютерних програм, які були розроблені на основі модифікованих методик Макаренка та Чайченка [16]. Упродовж перших 30 хв тестування визначали коефіцієнт сили нервової системи, функціональний рівень системи, швидкість простої сенсомоторної реакції, середню швидкість реакції вибору, швидкості реакції вибору правої та лівої руки, функціональну рухливість нервових процесів і працездатність головного мозку, точність реакції на рухомий об'єкт (РРО), критерії випередження та запізнення, урівноваженість нервових процесів. Обсяг короткочасної пам'яті оцінювали через вра-

хування відносної кількості зроблених помилок. Відразу після завершення цього блоку тестів усі обстежувані впродовж наступних 30 хв послідовно виконували комплекс трьох різних типів просторових завдань (тестів).

Тест №1. "Уявна ротація простих об'єктів". При цьому кожному обстежуваному почергово пред'являли 15 груп зображень літер і цифр. У завдання входило визначення, яка із 5 зображених на екрані літер або цифр, що пред'являлися під певними кутами, є дзеркальним відображенням такої самої цифри або літери при їх звичному написанні. Максимальний час експозиції на екрані становив 60 с. Реєстрували кількість зроблених помилок і середній час ідентифікації запропонованих об'єктів.

Тест №2. "Уявна ротація складних об'єктів". Обстеженим почергово пред'являли 20 груп зображень геометричних фігур. Треба було визначити, яка із 5 зображених на екрані фігур є дзеркальним відображенням об'єкта при його "нормальному" звичному уявленні. Максимальний час експозиції на екрані, як і в попередньому тесті, становив 60 с. Реєстрували ті самі показники, що і в першому тесті.

Тест №3. "Уявна ротація складних об'єктів з використанням короткочасної пам'яті". При цьому на екрані почергово пред'являли 10 тестових стимулів (геометричних фігур – багатокутників з елементами опуклих та ввігнутих дуг). Зображення кожного чергового тестового стимулу зберігалось на екрані впродовж 3 с. Потім воно зникало і на екрані пред'являли 2 фігури, одна з яких збігалася за формою з тестовим стимулом, а друга була його дзеркальним відображенням. При цьому кутова невідповідність між двома зображеннями поступово (після кожної серії зображень із 10 фігур) збільшувалася з кроком в 45° (від 0 до 315°). Упродовж усього тестування у правому верхньому куті екрану висвічувалися значення чергової кутової невідповідності. Максимальний час експозиції кожної пари фігур на екрані становив 30 с. У тесті реєстрували кількість зроблених помилок, середній час ідентифікації тестового

стимулу з урахуванням кутової невідповідності та час, який було витрачено на виконання всього тесту. Після його завершення повторно оцінювали стан властивостей психофізіологічних функцій.

Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за допомогою програми Statistica 6.0. Для оцінки вірогідності різниці між показниками використовували непараметричний критерій Вілкоксона, кореляційний аналіз проводили, використовуючи рангову кореляцію за Спірманом.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз результатів показав, що уявна ротація об'єктів суттєво впливає на властивості психофізіологічних функцій обстежуваних. Доказом цього може бути те, що, як видно з таблиці, після виконання завдань латентні періоди простої та складної зорово-моторної реакції стали значуще меншими, ніж до ротації, збільшилася швидкість реакцій вибору. Процедура ротації також підвищила працездатність головного мозку та збіль-

шила обсяг короткочасної пам'яті. При цьому у обстежуваних значуще зменшився коефіцієнт сили нервової системи, що опосередковано може вказувати на активацію проходження нервових процесів. Тому можна припустити, що уявна ротація об'єктів є потужним фактором, який здатний, оптимізуючи функціональний стан нервової системи у осіб, що зазнали психоемоційного напруження, покращувати стан усього організму людини.

Зважаючи на те, що людський організм – цілісна складна урівноважена система, то будь-яка зовнішня дія відносно цієї комплексної системи завжди є фактором, який порушує її стабільність. Відновлення такої стабільності в організмі забезпечують механізми саморегуляції, адаптивний характер яких і забезпечує динамічну взаємодію в системі організм–середовище [1]. Для того, щоб описати характер динаміки діяльності нервової системи за уявної ротації, ми використали аналіз змін кореляційних взаємозв'язків показників психофізіологічних функцій до та після виконання комплексу завдань.

Стан властивостей психофізіологічних функцій у жінок до та після уявної ротації об'єктів, Me [25%, 75%] (n=36)

Показники	До ротації	Після ротації
Сила нервових процесів, відн. од.	1,06 [0,96, 1,23]	0,96 [0,85, 1,03] * *
Функціональний рівень системи, с-2	4,36 [4,09, 5,43]	4,41 [4,09, 5,43]
Швидкість, мс		
простої сенсомоторної реакції	244,26 [214,48, 272,78]	236,70 [216,96, 251,39] *
реакції вибору	397,85 [354,85, 438,3]	370,65 [348,35, 402,4] **
реакції вибору правої руки	401,64 [362,59, 434,9]	370,2 [351,06, 404,52] *
реакції вибору лівої руки	391,77 [353,34, 423,44]	364,42 [343,65, 406,46] ***
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	514 [452, 624]	500 [380, 600]
Працездатність головного мозку, %	22 [15, 29]	15 [12, 26] **
Точність реакції на рухомий об'єкт, відн. од.	7,5 [5, 10,5]	7 [5, 9]
Критерій, відн. од.		
випередження	9,5 [7, 15,5]	8 [6, 12,5]
запізнення	5 [2, 7,5]	5 [2, 8,5]
Урівноваженість нервових процесів, відн. од.	2,39 [1,11, 4]	2,15 [1, 5]
Обсяг короткочасної пам'яті, відн. од.	1,66 [1,09, 2,56]	2,12 [1,57, 3,05] *
Відносна кількість помилок пам'яті, %	0,15 [0,11, 0,21]	0,13 [0,08, 0,15] **

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 – значущі різниці між відповідними показниками до та після уявної ротації об'єктів.

Як до ротації уявних об'єктів, так і після неї спостерігається більше помірних за своєю силою зв'язків та невелика кількість сильних кореляцій:

До ротації

Коефіцієнт сили нервових процесів – урівноваженість нервових процесів	0,30 *
Швидкість простої сенсомоторної реакції – швидкість реакції вибору	0,61 ***
Швидкість простої сенсомоторної реакції – швидкість реакції вибору правої руки	0,50**
Швидкість простої сенсомоторної реакції – швидкість реакції вибору лівої руки	0,65 ***
Швидкість простої сенсомоторної реакції – критерій запізнення	- 0,41 *
Швидкість простої сенсомоторної реакції – урівноваженість нервових процесів	- 0,54***
Швидкість реакції вибору – швидкість реакції вибору правої руки	0,92 ***
Швидкість реакції вибору – швидкість реакції вибору лівої руки	0,96***
Швидкість реакції вибору правої руки – швидкість реакції вибору лівої руки	0,79***
Швидкість реакції вибору правої руки – точність реакції на рухомий об'єкт	0,34 *
Швидкість реакції вибору лівої руки – критерій запізнення	- 0,34 *
Швидкість реакції вибору лівої руки – урівноваженість нервових процесів	- 0,40 *
Швидкість реакції вибору лівої руки – обсяг короткочасної пам'яті	-0,34 *
Функціональна рухливість нервових процесів – працездатність головного мозку	- 0,46 **
Точність реакції на рухомий об'єкт – критерій випередження	0,58***
Точність реакції на рухомий об'єкт – критерій запізнення	- 0,62 ***
Критерій випередження – урівноваженість нервових процесів	0,44 **
Критерій запізнення – урівноваженість нервових процесів	0,65 ***
Обсяг короткочасної пам'яті – відносна кількість помилок пам'яті	- 0,88 ***

Після ротації

Функціональний рівень системи – точність реакції на рухомий об'єкт	0,47 *
Функціональний рівень системи – критерій випередження	0,34 *
Функціональний рівень системи – критерій запізнення	- 0,38 *
Швидкість простої сенсомоторної реакції – швидкість реакції вибору	0,40 *
Швидкість простої сенсомоторної реакції – швидкість реакції вибору лівої руки	0,48 **
Швидкість реакції вибору – швидкість реакції вибору правої руки	0,89 ***
Швидкість реакції вибору – швидкість реакції вибору лівої руки	0,82 ***
Швидкість реакції вибору правої руки – швидкість реакції вибору лівої руки	0,52 **
Точність реакції на рухомий об'єкт – критерій випередження	0,63 ***
Точність реакції на рухомий об'єкт – критерій запізнення	- 0,82 ***
Точність реакції на рухомий об'єкт – урівноваженість нервових процесів	- 0,39 *
Точність реакції на рухомий об'єкт – обсяг короткочасної пам'яті	- 0,33 *
Критерій випередження – урівноваженість нервових процесів	0,33 *
Критерій випередження – обсяг короткочасної пам'яті	-0,47 *
Критерій випередження – відносна кількість помилок пам'яті	0,36 *
Критерій запізнення – урівноваженість нервових процесів	0,76 ***
Обсяг короткочасної пам'яті – відносна кількість помилок пам'яті	- 0,88***

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.

При цьому ми спиралися на поняття “жорстких” (які не змінюються в результаті функціонального навантаження) і “пластичних” (які зникають або з'являються під дією навантаження) зв'язків, запропонованих Бехтеревою [3]. Кількість “пластичних” взаємозв'язків після уявної ротації об'єктів дещо зменшилася – з 9 перед уявною рота-

цією до 7 після неї. На нашу думку, це може бути результатом зниження напруження регуляторних механізмів і, як наслідок, виявлене нами покращення показників простої зорово-моторної реакції, середньої швидкості вибору, реакції вибору правої та лівої руки, працездатності головного мозку, короткочасної пам'яті та сили нервових процесів після уявної ротації.

Після виконання завдань на уявну ротацію об'єктів змінилися не тільки кількість "пластичних" зв'язків, а й характер взаємозв'язків психофізіологічних показників. Так, сильні кореляційні зв'язки між швидкістю реакції вибору правої руки та швидкістю лівої руки, які спостерігалися до виконання зорово-просторового завдання, стали помірними. Це може вказувати на більші функціональні можливості взаємодії лівої та правої півкуль у реалізації реакції вибору правою та лівою рукою. При цьому точність реакції на рухомий об'єкт виявляла найбільшу залежність

від реакцій спізнення.

До уявної ротації швидкісні характеристики нервової системи та сила нервової системи мали значущі кореляції з точністю реакції на рухомий об'єкт. Після виконання тестів на уявну ротацію швидкісні параметри розповсюдження нервових процесів характеризують окрему функціональну підсистему, яка знаходиться в оптимальному режимі діяльності (див. таблицю). Хоча функціональний рівень, який указує на тонус нервової системи, після виконання комплексу зорово-просторових завдань не зазнав суттєвих змін, але з'явилися зв'язки функціонального рівня системи з точністю реакції на рухомий об'єкт. Це може вказувати на певне підвищення тону ЦНС, що і реалізується у збільшенні здатності до орієнтації в просторі та часі.

Цікавими, на наш погляд, є взаємозв'язки стану психофізіологічних показників зі швидкісними характеристиками зорово-просторових завдань:

До ротації

Швидкість простої сенсомоторної реакції – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 45° за тестом №3	0,33 *
Швидкість реакції вибору правої руки – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 0° за тестом №3	0,35 *
Швидкість реакції вибору лівої руки – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 0° за тестом №3	0,35 *
Швидкість реакції вибору лівої руки – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 45° за тестом №3	0,33 *
Точність реакції на рухомий об'єкт – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 0° за тестом №3	0,41*
Точність реакції на рухомий об'єкт – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 90° за тестом №3	0,37 *
Точність реакції на рухомий об'єкт – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 45° за тестом №3	0,42 *
Точність реакції на рухомий об'єкт – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 180° за тестом №3	0,38 *
Критерій запізнення – середній час ідентифікації об'єктів за тестом № 1	-0,35 *
Критерій запізнення – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 45° за тестом № 3	-0,39 *
Критерій запізнення – середній час ідентифікації тестового ° стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 180° за тестом № 3	-0,39 *
Обсяг короткочасної пам'яті – середній час ідентифікації об'єктів за тестом № 1	0,38 *

Після ротації

Точність реакції на рухомий об'єкт – середній час ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 45° за тестом №3	0,39 *
Точність реакції на рухомий об'єкт – середній час ідентифікації об'єктів за тестом № 1	0,37 *

*P<0,05

До ротації спостерігалися численні взаємини між згаданими показниками, тоді як після неї нами зафіксовано лише два значущі кореляційні зв'язки точності реакції на рухомий об'єкт з показниками – середнім часом ідентифікації тестового стимулу з кутовою невідповідністю між двома зображеннями в 45° за тестом №3 і середнім часом ідентифікації об'єктів за тестом № 1 відповідно. Це може свідчити про зменшення напруження регуляторних механізмів, які пов'язані з реалізацією саме цих реакцій. Слід відзначити, що найбільшу кількість взаємозв'язків психофізіологічних і часових характеристик виконання зорово-просторових завдань нами було виявлено при виконанні тесту №3. Можливо це пов'язано з активацією механізмів короточасної пам'яті як при виконанні психофізіологічного тестування, так і уявної ротації об'єктів.

Отримані результати загалом можуть бути пояснені через дані подібних досліджень [1, 6, 8, 13].

У праці Класиної [6] обстежували концентрували та уявно утримували увагу на великому пальці правої руки впродовж 5 хв. Вважається, що така увага є однією з видів внутрішньої, яка здатна змінювати тип мислення. Доказом цього може бути той факт, що така аутогенна експерес-регуляція знижувала α -активність у задніх відділах кори великих півкуль головного мозку та призводила до появи асиметрії Δ -ритму правої півкулі, чим, можливо, і викликала у обстежених активацію образно-чуттєвого мислення. Автор відмічає, що в основі механізму концентрації уваги на об'єкті лежить запропонований Анохіним [1] принцип звуження аферентації, завдяки якому і відбувається перерозподіл збуджень у нервових центрах головного мозку, що в свою чергу, впливає на регуляторні

механізми вегетативної та рухової систем.

На нашу думку, уявна ротація об'єктів теж концентрує внутрішню увагу та змінює тип мислення з вербального на образно-чуттєве. Важливо відмітити, що така зміна здатна впливати і на діяльність серцево-судинної системи та загальну успішність виконання розумових завдань. Так, Аракелян та співавтори [2] досліджували ефективність виконання зорово-просторових задач на комп'ютері й одночасно оцінювали поточний функціональний стан людини за допомогою показників серцевого ритму і довели, що до кінця 3-ї години роботи ефективність діяльності обстежених збільшилася на 25–50 % без негативних змін діяльності серця. В іншому дослідженні [8] було встановлено, що виконання завдань на уявну ротацію геометричних об'єктів з використанням функції короточасної пам'яті не є стресогенним фактором для людини, яка знаходиться під дією комп'ютерного психофізіологічного навантаження як за екстремальних, так і за оптимальних умов діяльності.

Традиційно процеси просторового мислення пов'язують з роботою правої півкулі. Деякі автори [11, 22, 24, 25] показали, що уявна ротація забезпечується обома тім'яними ділянками, причому права здійснює безпосередньо обертання образу фігури, а ліва забезпечує фіксацію образів при завантаженні та порівнянні результатів ротації. Важливу роль у передротатійному завантаженні інформації про стимул відіграють лобові (особливо права), центральні та праві скроневі відділи головного мозку. Прийняття рішення та відповідь здійснюється при об'єднанні лобових ділянок зі скроневою, потиличною та тім'яною ділянками лівої гемісфери. Певним доказом цього можуть бути дослідження [4] часово-амплітудних параметрів компонентів зорових викликаних потенціалів при вико-

нанні зорово-просторового завдання. При цьому було виявлено домінування правої півкулі за латентними періодами досліджуваних компонентів та відзначено поетапне перехідне домінування півкуль за рівнем активності кори. На нашу думку, саме при виконанні зорово-просторових завдань активується взаємодія гемісфер, і, як наслідок цього, відбувається корекція функціональної асиметрії між півкулями мозку, завдяки чому і покращується загальний функціональний стан обстежених.

Таким чином, на підставі отриманих нами результатів можна зробити висновок, що виконання комплексу завдань на уявну ротацію об'єктів здатне оптимізувати функціональний стан жінок, і його можна рекомендувати як реабілітаційний засіб для компенсації наслідків психоемоційного та психофізіологічного напруження.

**Л.В. Чикина, С.В. Федорчук, В.А. Трушина,
П.Т. Янчук, М.Ю. Макачук**

ВЛИЯНИЕ МЫСЛЕННОЙ РОТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА СОСТОЯНИЕ ПСИХОФИЗИО- ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЖЕНЩИН

Неотъемлемой частью деятельности современного человека есть его привлечение к работе с компьютеризированными системами, которая, в свою очередь, на фоне сложности профессиональных заданий вызывает у работающих нервно-эмоциональное напряжение. Это может привести к нарушению нормальной деятельности основных физиологических систем организма. Поэтому вопрос контроля психофизиологического состояния работающих с целью сохранения их здоровья и достижения высоких показателей надежности и успешности их деятельности и проблема применения реабилитационных мероприятий являются актуальными. На данный момент выяснено, что эффективность реабилитационных процедур повышается при применении комплекса восстановительных программ. Например, применение наряду с локальными тепловыми воздействиями, синхронизированными с ритмом дыхания, аутогенной экспресс-регуляции, способно активизировать образно-чувственное мышление на фоне развития релаксации. Проведенные нами ранее исследования способности мужчин к мысленной ротации объектов показали, что такая процедура способна в некоторой степени компенсировать у них последствия нервно-эмоционального напряжения. Поэтому в данной работе мы попытались исследовать, как влияет разработанный нами комплекс пространственных заданий на психофизиологические характеристики испытуемых женщин, для которых психоэмоциональное

напряжение при использовании компьютерных технологий проявляется более существенно, а сама процедура мысленной ротации есть для них более сложным заданием, чем для мужчин. Примененный в данной работе комплекс пространственных заданий включал мысленные ротации: простых объектов (букв и цифр), сложных объектов (геометрических фигур) и сложных объектов с использованием кратковременной памяти. Установлено, что выполнение комплекса пространственных задач уменьшает время простой и сложной сенсомоторной реакции, повышает показатели кратковременной памяти, работоспособности головного мозга и силы нервных процессов. Исходя из этого, мысленную ротацию объектов можно рекомендовать как реабилитационное средство для компенсации последствий какого-либо психоэмоционального напряжения как у мужчин, так и у женщин.

Ключевые слова: психофизиологические функции, психоэмоциональное напряжение, мысленная ротация объектов, реабилитационные мероприятия.

**L.V. Chikina, S.V. Fedorchuk, V.A. Trushina,
P.I. Yanchuk, M.Yu. Makarchuk**

INFLUENCE OF MENTAL ROTATION OF OBJECTS ON PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS OF WOMEN

An integral part of activity of modern human beings is an involvement to work with the computer systems which, in turn, produces a nervous - emotional tension. Hence, a problem of control of the psychophysiological state of workmen with the purpose of health preservation and success of their activity and the problem of application of rehabilitational actions are actual. At present it is known that the efficiency of rehabilitational procedures rises following application of the complex of regenerative programs. Previously performed by us investigation showed that mental rotation is capable to compensate the consequences of a nervous - emotional tension. Therefore, in the present work we investigated how the complex of spatial tasks developed by us influences psychophysiological performances of tested women for which the psycho-emotional tension with the usage of computer technologies is more essential, and the procedure of mental rotation is more complex task for them, than for men. The complex of spatial tasks applied in the given work included: mental rotation of simple objects (letters and digits), mental rotation of complex objects (geometrical figures) and mental rotation of complex objects with the usage of a short-term memory. Execution of the complex of spatial tasks reduces the time of simple and complex sensomotor response, raises parameters of a short-term memory, brain work capacity and improves nervous processes. Collectively, mental rotation of objects can be recommended as a rehabilitational resource for compensation of consequences of any psycho-emotional strain, both for men, and for women.

Key words: psychophysiological functions, psycho-emotional strain, mental rotation of objects, rehabilitational actions.

Taras Shevchenko Kyiv National University

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975. – 448 с.
2. Аракелян А.Н., Григорян В.Г., Агабабян А.Р. Функциональное состояние вегетативной нервной системы по показателям сердечной деятельности при выполнении зрительно-пространственной задачи на компьютере // Журн. высш. нерв. деятельности. – 2001. – **51**(2). – С.248–251.
3. Бехтерева Н.П. Здоровый и больной мозг человека. – Л.: Наука, 1988. – 262 с.
4. Григорян В.Г., Аракелян А.Н., Агабабян А.Р., Степанян А.Ю. Межполушарная асимметрия вызванных потенциалов при решении зрительно-пространственных задач // Физиология человека. – 2003. – **29**(6.) – С. 51–54.
5. Кальниш В.В., Швець А.В., Левіт Й.Р. Гендерні особливості надійності операторської діяльності // Журн. АМН України. – 2009. – **15** (4). – С.755–768.
6. Классина С. Я. Комплекс реабилитационных воздействий для компенсации последствия психоэмоционального напряжения // Физиология человека. – 2007. – **33** (5). – С. 54–62.
7. Кошечев В.С., Тимофеев Н.А., Мирзабекян Р.З. Организация в проведении реабилитационно-оздоровительных мероприятий на Чернобыльской АЭС: Метод. рекомендации. – М.: ЗГУ Минздрава СССР, 1987. – С.15.
8. Макаручук М.Ю., Чікіна Л.В., Філімонова Н.Б., Глушак С.О. Оптимізуючий вплив вирішення просторових задач на функціональний стан людини // Вісн. Київ. ун-ту (серія Біологія). – 2003. – **41**. – С. 143–144.
9. Макаручук М.Ю., Чікіна Л.В., Янчук П.І., Федорчук С.В., Трушина В.А. Адаптація осіб різної статі до діяльності з високим рівнем відповідальності за результат // Вісн. Черкаськ. ун-ту (серія Біологічні науки). – 2010. – **180**. – С.50–58.
10. Медведев В.И. Адаптация человека. – Спб.: Институт мозга человека РАН., 2003. – 583 с.
11. Николаев А.Р. Исследование этапов мысленной ротации сложных фигур методом картирования внутрикоркового взаимодействия // Журн. высш. нерв. деятельности. – 1994. – **44**(3). – С. 441–447.
12. Потапов А.В., Васильев Ю.Б. Эмоциональное напряжение в условиях профессионально-психологического обследования // Физиология человека. – 1998. – **24** (4). – С.130–132.
13. Сонькин В.Д., Зайцева В.В., Иванов С. А. Влияние комплекса медитационных упражнений на психофизиологическое состояние молодых мужчин // Там же. – 2006. – **32** (5). – С. 128–131.
14. Судаков К.В. Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. – М.: Горизонт, 1998. – 263 с.
15. Тернова Л.В., Чайченко Г.М., Горго Ю.П., Полянко И.В. Дослідження здатності людини до зорового розпізнавання образів різноорієнтованих у просторі // Вісн. Черкаськ. ун-ту. Актуальні проблеми фізіології. – 1998. – **2**. – С. 112–116.
16. Філімонова Н.Б. Комп'ютерна експрес-методика для вивчення психофізіологічного стану людини // Культура здоров'я. Зб. наук.-метод. праць. – Херсон, 2000. – С. 204–209.
17. Garde A.H., Laursen B., Jorgensen A.H., Jensen B. R. Effects of mental and physical demands on heart rate variability during computer work // Europ. J. App. Physiol. – 2002. – **87**. – P.456–461.
18. Gullette E., Blumental J., Babyak M., Jiang W. Effect of mental stress on myocardial ischemia during daily life // JAMA. – 1997. – **277** (9). – P.1521–1526.
19. Hjortskov N., Rissen D., Blangsted A.K. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work // Europ. J. App. Physiol. – 2004. – **92** (1–2). – P.84–89.
20. Hole Jeffrey A., Marras William S., Sheedy James E., Hart Dennis E. Effects of postural and visual stressors on myofascial trigger point development and motor unit rotation during computer work // J. Electromyog. and Kinesiol. – 2011. – **21** (1). – P. 41–48.
21. Melchior M., Caspi A., Milne B.J., Danese A., Poulton R. Moffitt T. E. Work stress precipitates depression and anxiety in young, working women and man // Psychol. Med. – 2007. – **37** (8). – P.1119–1129.
22. Nikolaev A.R., Anochin A.P. EEG frequency ranges during perception and mental rotation of two- and three-dimensional objects // Neurosci. and Behavioral Physiol. – 1998. – **28** (6). – P. 670–677.
23. Orisa R., Virtanen M., Luukaala T., Tarvainen M. Perceived mental stress and reactions in heart rate variability - a pilot study among employees of an electronics company // JOSE. – 2008. – **14**(3). – P.275–283.
24. Richter W., Somorjai R., Summer R., Apostolos P. Motor area activity during mental rotation studied by time-resolved single-trial fMRI // J. Cognitive Neurosci. – 2000. – **12** (2). – P. 310–320.
25. Stepanova K., Vavrecka M., Lhotska L. Changes in strategy during the mental rotation task and its correlation with EEG // Clini. Neurophysiol. – 2012. – **123** (3). – P. e10.
26. Taelman J., Vandeput S., Vlemicx E., Spaepen A., Van Huffee S. Instantaneous changes in heart rate regulation due to mental load in simulated office work // Europ. J. Appl. Physiol. – 2011. – **111** (7). – P. 1497–1505.
27. Thomee S., Dellvel L., Harenstam A., Hagberg M. Perceived connections between information and communication technology use and mental symptoms among young adults - a qualitative study // BMC Public Health. – 2010. – **12**. – P. 10–66.

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка
E-mail: lychikina@yandex.ru

Матеріал надійшов до
редакції 19.04.2012