

6. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 920 с.
7. Юпатов Г.И., Доценко Э.А., Путилина Т.А. и др. Взаимосвязь иммунной и липидтранспортной систем организма // Иммунопатология, аллергология, инфектология – 1999. - №1. – С. 38- 42.
8. Бебешко В.Г., Базика Д.А., Чумак А.А. та ін. Технології оцінки стану органів і систем персоналу, зайнятого на роботах по здійсненню плану організаційних заходів на об'єкті «Укриття». – Київ: Науковий центр радіаційної медицини, 2002. – 44 с.
9. Terkeltaub R., Martin J., Curtiss L.K., Ginsberg M.H. Apolipoprotein B mediates the capacity of low density lipoprotein to suppress neutrophil stimulation by particulates // J.Biol.Chem. – 1986. – V. 25, №33. – P. 15662-15667.
10. Paragh G., Nagy J. T., Szondy E. et al. Immunomodulating effect of low density lipoprotein on human monocytes // Clin. And Exp. Immunol. – 1986. – V.64, №3. – P.665-672.
11. Cuthbert J.A., Lipsky P.E. Regulation of lymphocyte proliferation by cholesterol: the role of endogenous sterol metabolism and low density lipoprotein receptors // Int. J. Tissue React. – 1987. – V. 9, № 6. – P. 447-457.
12. Робинсон М.В. Морфология и метаболизм лимфоцитов / М.В.Робинсон, Л.Б.Топоркова, В.А.Труфакин. - Новосибирск: Наука, 1986. - 128с.
13. Лопухин Ю.М., Арчаков А.И., Владимиров Ю.А., Коган Э.М. Холестериноз. - М.: Медицина, 1983. – 75 с.

**Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького**

Одержано редакцією 5.02.2008

Прийнято до публікації 14.05.2008

**УДК 612.82/.83; 612.821**

**Н.Б. Філімонова, Т.В. Куценко**

### **ВПЛИВ ТИПУ ТА КІЛЬКОСТІ СТИМУЛІВ НА СИСТЕМУ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У ОПЕРАТИВНІЙ ПАМ'ЯТІ ЖІНОК**

*У 56 жінок у віці 20±2 роки вимірювався час реакції і кількість помилок при дослідженні оперативної пам'яті шляхом одночасного пред'явлення наборів стимулів, кількість яких послідовно зростала (від двох до семи) з кожною серією із 10 спроб. Для запам'ятовування пред'являлись вербальні стимули – цифри і літери, та невербальні – геометричні фігури прості та з двома ознаками. Латентні періоди вірних реакцій на літери не залежать від кількості стимулів (принаймні, до 7 одночасно пред'явлених стимулів). Перебудова в підсистемах пам'яті при кількості стимулів 4 – 5 більш виражено відбувається в правій півкулі. На відміну від правильних реакцій, помилкові реакції та кількість помилок як для правої, так і для лівої рук залежать від кількості стимулів для всіх видів стимулів, тобто від складності інформації. Кількість помилок виявилась найбільш чутливим показником до типу та складності пред'явленої для запам'ятовування інформації.*

**Ключові слова:** оперативна пам'ять, жінки.

*У 56 жінок в віці  $20 \pm 2$  років вимірювалось час реакції та кількість помилок при дослідженні оперативної пам'яті шляхом одночасного пред'явлення наборів стимулів, кількість яких послідовно збільшувалось (від двох до семи) з кожної серії з 10 спроб. Для запам'ясування пред'являлись вербальні стимули – цифри та букви, та невербальні – геометричні фігури прості та з двома ознаками. Латентні періоди правильних реакцій на букви не залежать від кількості стимулів (принаймні, до 7 одночасно пред'явлених стимулів). Перебудова в підсистемах пам'яті при кількості стимулів 4 – 5 більш виражено відбувається в правій півкулі. Відмінно від правильних реакцій, помилкові реакції та кількість помилок як для правої, так і для лівої рук залежать від кількості стимулів для всіх видів стимулів, т.е. від складності інформації. Кількість помилок виявилась найбільш чутливим показником до типу та складності пред'явленої для запам'ясування інформації.*

**Ключові слова:** оперативна пам'ять, жінки.

*At 56 women in the age of  $20 \pm 2$  years time of reaction and quantity of errors was measured at research of operative memory by simultaneous presentation of sets of stimulus, which quantity consistently increased (from two up to seven) with each series from 10 attempts. For storing verbal stimulus - figures and letters, that nonverbal - geometrical figures simple and with two attributes were shown. The latent periods of correct reactions to letters do not depend on quantity of stimulus (at least, up to 7 simultaneously presented stimulus). Reorganization in subsystems of memory at quantity of stimulus 4 - 5 it is more expressed in the right hemisphere. Unlike correct reactions, erroneous reactions and quantity of errors both for right, and for left hands depend on quantity of stimulus for all kinds of stimulus, i.e. from complexity of the information. The quantity of errors has appeared the most sensitive parameter to type and complexity of the information presented for storing.*

**Keywords:** operative memory, women

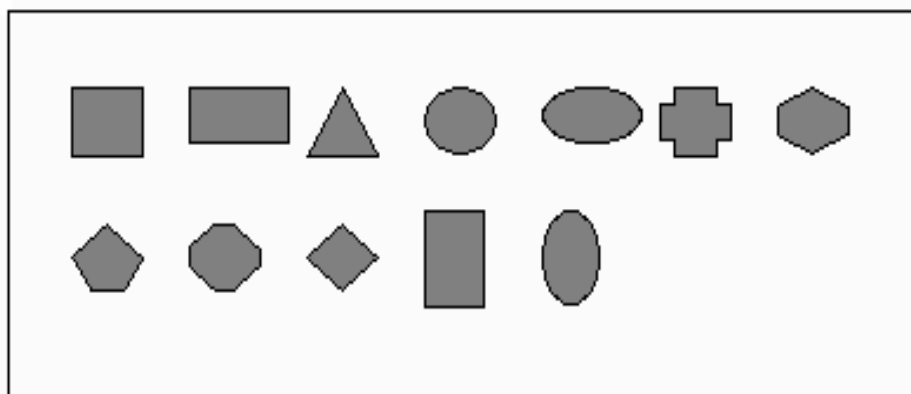
## Вступ

На даний момент все більш очевидним стає той факт, що аналіз будь-якого психофізіологічного процесу не буде повним, якщо він проводиться без врахування статевих відмінностей учасників досліджень. Чим відрізняється робота мозку жінки та чоловіка? Що таке свідомість? Щоб знайти відповідь на ці питання, в останнє десятиліття багато уваги приділяється таким стадіям розумового процесу, як реєстрація, збереження та оновлення інформації, яка поступає в мозок. Так, в багатьох роботах ставиться питання про виявлення та дослідження особливостей властивостей пам'яті у жінок і чоловіків [1, 2]. Однак недостатня кількість робіт в цій області та в деякій мірі суперечливі результати не дозволяють зробити певні висновки. Метою нашої роботи було дослідити особливості мікроструктури оперативної пам'яті у жінок на цифри, літери та геометричні фігури. Планування дослідження та аналіз отриманих даних ми проводимо в рамках багатокомпонентної моделі оперативної пам'яті [3]. У відповідності з теорією Бедлі [3], оперативна пам'ять працює як електронний блокнот, який дозволяє старій та новій інформації бути стисло збереженою в активній та доступній для використання формі. Оперативна пам'ять складається з чотирьох основних компонент: центрального процесора, який керує артикуляційною петлею, зорово-просторовим блоком та епізодичним буфером. Центральний процесор перемикає увагу з одного центра на

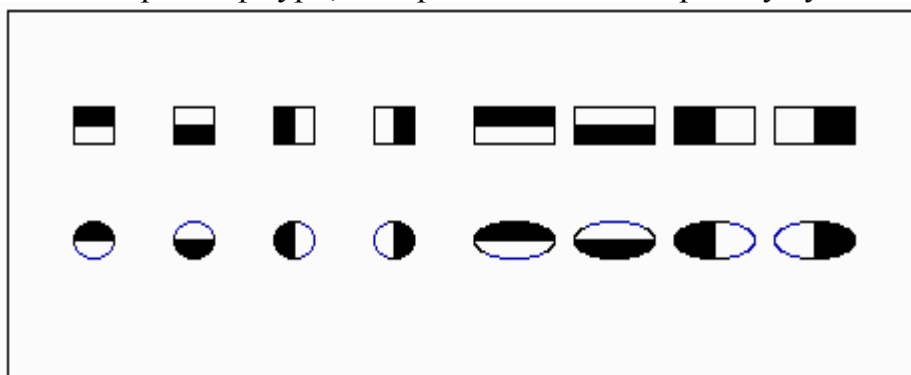
інший та зв'язує їх з довготривалою пам'яттю. Відмінності в індивідуальних об'ємах оперативної пам'яті, як вважають [4], належать саме функціонуванню центрального процесора, а не системі оперативної пам'яті в цілому. При цьому, на нашу думку, недостатньо досліджено залежність об'єму робочої пам'яті від типу стимульної інформації та взаємодію між різним компонентами оперативної пам'яті.

### Методика

В дослідженні взяли участь 56 студенток біологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка у віці  $20 \pm 2$  роки. Кожна обстежувана послідовно проходила 4 комп'ютерні субтести оцінки розвитку короткочасної пам'яті. В першому субтесті оцінювалась оперативна пам'ять на літери (Л). Обстежуваній для запам'ятовування пред'являлась деяка множина приголосних літер, кількість яких у цій множині послідовно зростала від 2 до 7. Певна кількість літер у субтесті повторювалась по 10 разів з випадковою комбінацією різних приголосних. Час експозиції кожної множини літер складав 1.5 с, після чого літери згасали, а через 1 с з'являлась тестова літера, стосовно якої необхідно було відповісти, чи була вказана літера в попередній множині (для чого треба було правою рукою натиснути клавішу “/”), чи її там не було (для чого треба було натиснути лівою рукою клавішу “z”). Всі інші субтести організовані за аналогічною схемою. В другому субтесті оцінювалась оперативна пам'ять на цифри (Ц), в третьому субтесті – на прості геометричні фігури (Г1): круг, еліпс, квадрат, ромб, та інш. (Рис.1), а в четвертому субтесті – на геометричні фігури з двома ознаками (Г2): форма (круг, еліпс, квадрат та прямокутник) і зафарбування вертикальної або горизонтальної половини фігури (Рис.2). В усіх субтестах реєструвався час реакції в мс з точністю до 10 мс, після чого обчислювався середній час реакції на певну кількість подразників (ЛП) в мс з точністю до 1 мс, крім того, фіксувалась правильність/ помилковість відповіді.



**Рис.1.** Прості геометричні фігури, які пред'являлись в першому субтесті.



**Рис.2.** Геометричні фігури з двома ознаками, які пред'являлись в другому субтесті.

Статистичний аналіз даних проводився за допомогою пакету STATISTICA 6.0 (StatSoft, USA, 2001). Нормальність розподілів змінних перевірялась тестом Ліліфора, який є модифікацією тесту Колмогорова - Смірнова. Оскільки одні і ті ж самі обстежувані проходили всі субтести в різні моменти часу, а розподіл практично всіх параметрів за критерієм Ліліфора був відмінний від нормального, для порівняння двох залежних вибірок було застосовано критерій Вілкоксона (критерій T), а для множинного порівняння груп було використано ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана (показник ANOVA Chi Sqr). Критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез приймався рівним  $p=0,05$ . Зважаючи на те, що переважна більшість параметрів мала розподіл, відмінний від нормального, для опису вибіркового розподілу вказували медіану ( $M_e$ ) і нижній (25%) та верхній (75%) квартилі [5-6].

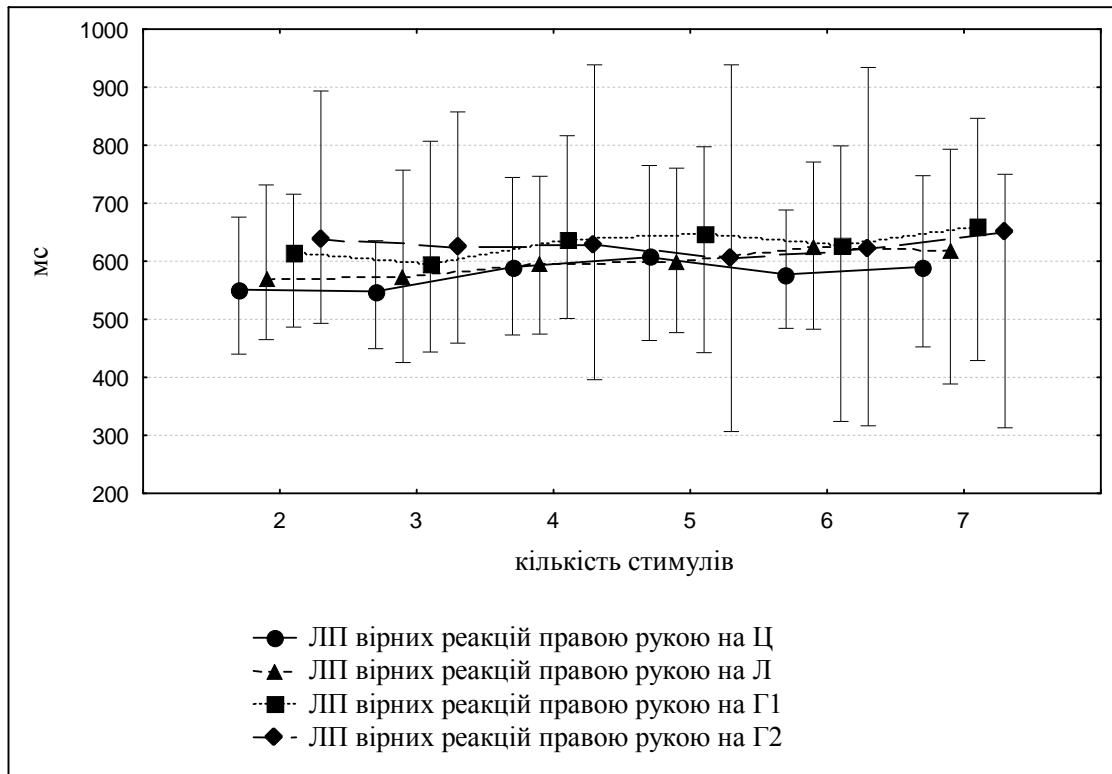
### Результати та їх обговорення

Ми застосували мікроструктурний підхід для аналізу отриманих результатів, при цьому проаналізували латентні періоди (ЛП) не лише правильних реакцій, але і помилкових також, оскільки процес допущення помилок може відображати роботу системи уваги. Було проаналізовано вплив як типу подразника (Ц, Л, Г1 та Г2), так і кількості подразників (2 - 7) на швидкість правильних, помилкових реакцій для обох рук, а також – на кількість помилок. Для цього ми використовували критерій Фрідмана, який є непараметричним аналогом дисперсійного аналізу повторних вимірювань [5]. Вплив типу подразника ми досліджували, застосовуючи критерій Фрідмана до порівняння результатів вимірювань відповідних ЛП та кількості помилок кожної з обстежених при тестуванні оперативної пам'яті на Ц, Л, Г1 та Г2 при фіксованій кількості стимулів від 2 до 7. Вплив же кількості стимулів (тобто збільшення складності завдання) ми досліджували, застосовуючи критерій Фрідмана до порівняння результатів тестування для різної кількості стимулів (від 2 до 7) при фіксованому типі подразника (Ц, Л, Г1 та Г2).

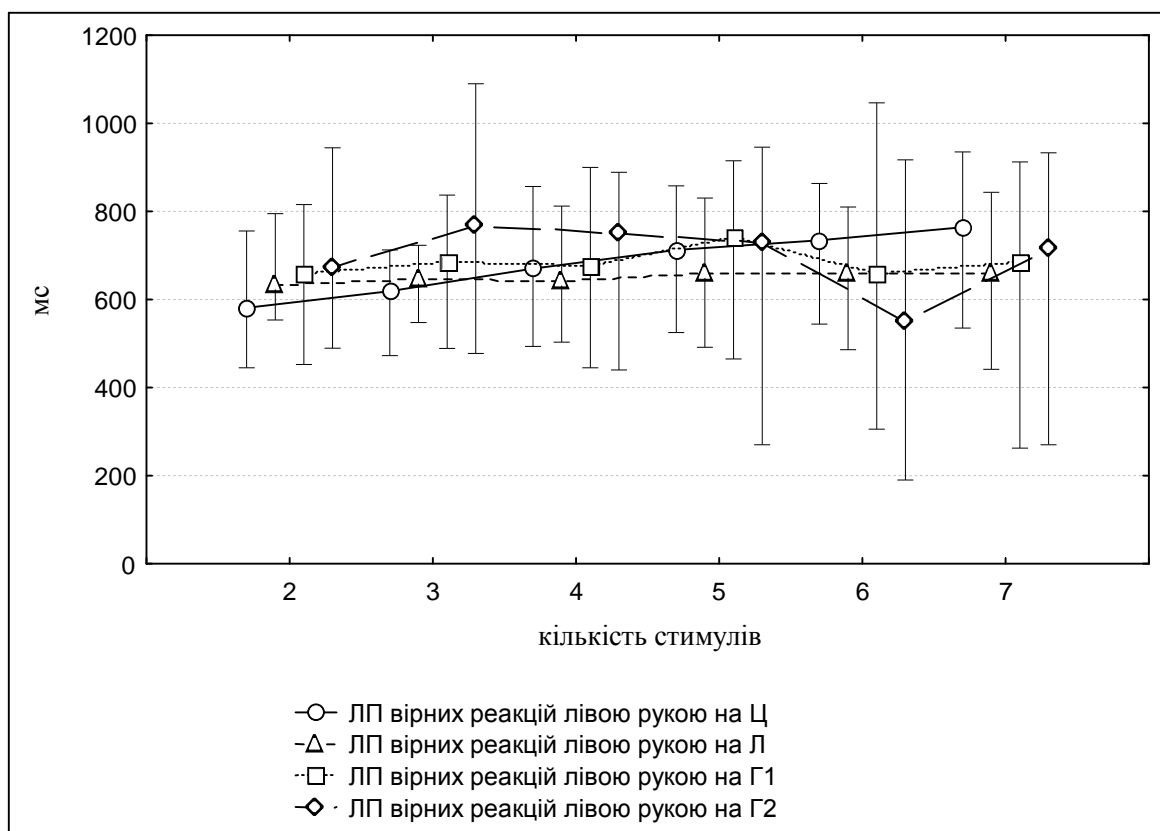
Вплив типу подразника на ЛП вірних реакцій правою рукою було виявлено тільки для 2 подразників (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 3$ ) = 15,42;  $p < ,001$ ) та 3 подразників (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 3$ ) = 16,23;  $p < ,001$ ) (Рис. 3). При цьому для 2 подразників найшвидшими є реакції на цифри 551 [440;676] мс, потім – на літери: 568 [465;732] мс, на геометричні фігури – 616 [487;716] мс та найдовші – на геометричні фігури з двома ознаками: 638 [493;894] мс. Для 3 подразників картина аналогічна - ЛП на Ц: 548 [450;636] мс; на Л: 572 [426;757] мс; на Г1: 595 [444;807] мс та Г2: 623 [459;858] мс. При подальшому збільшенні кількості подразників втрачається залежність ЛП вірних реакцій правою рукою від типу подразника. Знайдено тільки значущі відмінності ЛП для Г1 590 [473;745] мс порівняно з Ц 639 [502;817] мс для 4 подразників ( $T = 551$ ;  $p=0,04$ ), та відмінності ЛП для Л 623 [483;771] мс порівняно з Г1 628 [324;799] мс для 6 подразників ( $T = 515$ ;  $p=0,03$ ). Вплив кількості подразників на ЛП вірних реакцій правою рукою виявлено тільки для цифр (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 5$ ) = 14,75;  $p < ,012$ ) та геометричних фігур з двома ознаками (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 5$ ) = 13,90;  $p < ,016$ ).

На відміну від правої руки, на ЛП вірних реакцій лівою рукою тип подразника впливає не тільки на 2 стимули (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 3$ ) = 21,11;  $p < ,001$ ), на 3 стимули (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 3$ ) = 12,11;  $p < ,007$ ), але і на 6 стимулів (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 3$ ) = 12,50;  $p < ,006$ ), та на 7 стимулів (ANOVA Chi Sqr. ( $N = 56$ ,  $df = 3$ ) = 8,48;  $p < ,04$ ) (Рис. 4). Для 4 та 5 стимулів відсутні значущі відмінності у ЛП вірних реакцій лівою рукою. Вплив кількості стимулів виявлено на

Ц (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 72,05; p < ,001), на Л (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 13,02; p < ,023) та на Г2 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 13,11; p < ,022).



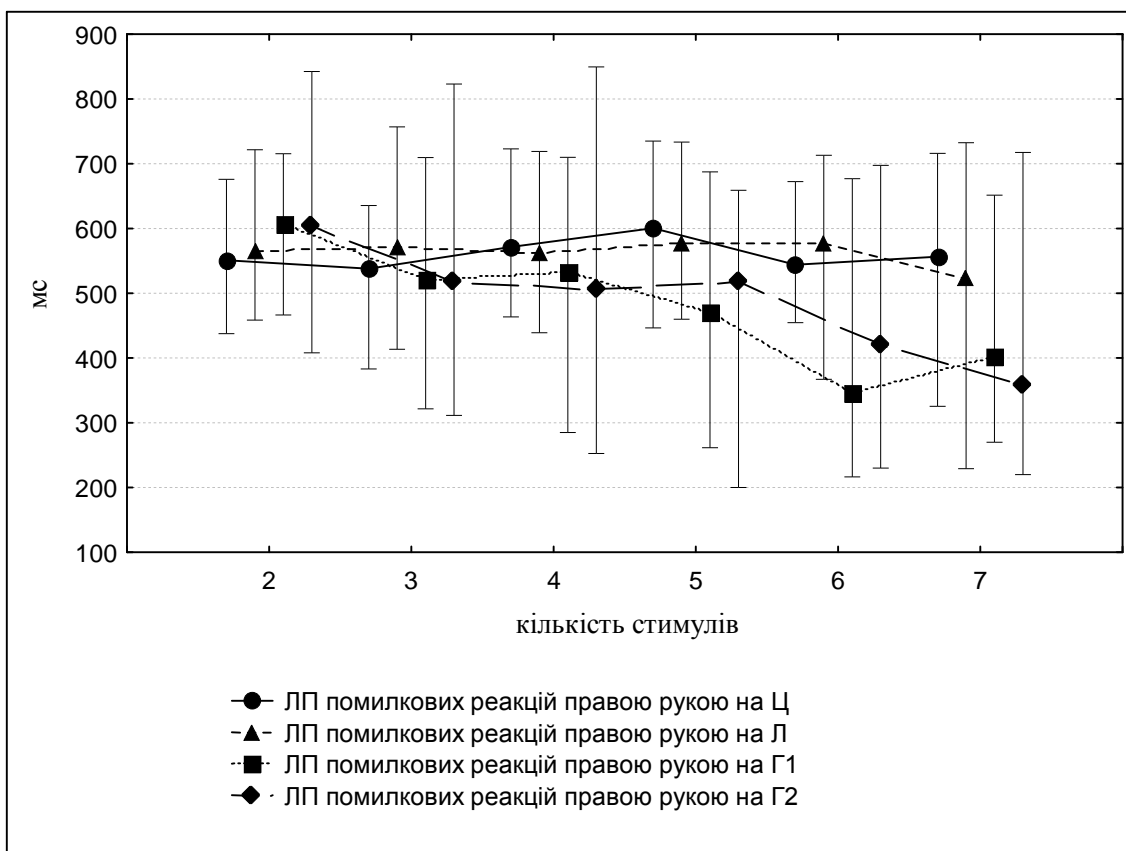
**Рис.3.** ЛП вірних реакцій правою рукою для різних типів стимулів, Me [25%, 75%], мс, (N=56).



**Рис.4.** ЛП вірних реакцій лівою рукою для різних типів стимулів, Me [25%, 75%], мс, (N=56).

Таким чином, виявлено вплив зростаючої складності інформації на час правильних реакцій правою рукою тільки для цифр та геометричних фігур з двома ознаками. У жінок ЛП вірних реакцій правою рукою на літери та геометричні фігури не залежать від кількості стимулів (принаймні, до 7 одночасно пред'явлених стимулів). Правильні реакції лівою рукою більш залежні від типу подразника. Кількість подразників, яка складає 4-5 є особливою для лівої руки, при цьому вплив типу подразника нівелюється. Ці результати узгоджуються з отриманими раніше [7], які свідчать про те, що при кількості стимулів 4 – 5 відбувається перебудова в підсистемах пам'яті. Тепер ми можемо уточнити цей висновок – у жінок перебудова в підсистемах пам'яті при кількості стимулів 4 – 5 більшою мірою відбувається в правій півкулі. Підвищення складності завдання при збільшенні кількості стимулів впливає на ЛП правильних реакцій лівою рукою для цифр та геометричних фігур як з однією, так і двома ознаками. Також, як і для правої руки, не виявлено впливу складності завдання на літери на ЛП правильних реакцій лівою рукою.

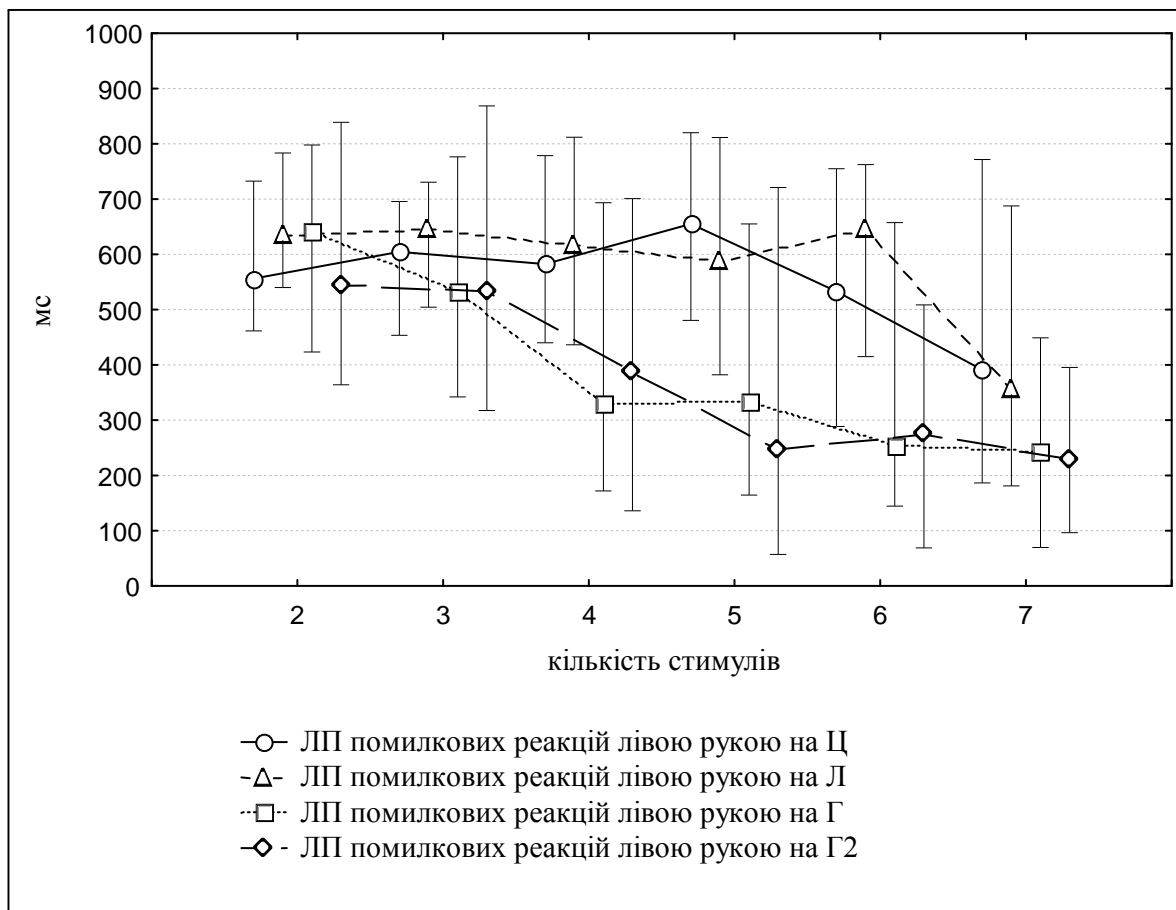
Аналіз ЛП помилкових реакцій правою рукою показав, що вплив типу подразника на ЛП спостерігається для 5 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 10,05;  $p < ,018$ ) та 6 стимулів (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 11,08;  $p < ,011$ ) (Рис. 5). Для 2, 3 та 7 стимулів не було виявлено значущих відмінностей в ЛП помилкових реакцій. Знайдено залежність ЛП помилкових реакцій від кількості стимулів для Ц (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 11,04;  $p < ,051$ ), для Л (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 13,20;  $p < ,021$ ), для Г1 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 14,30;  $p < ,014$ ) та для Г2 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 25,13;  $p < ,001$ ).



**Рис.5.** ЛП помилкових реакцій правою рукою для різних типів стимулів, Me [25%, 75%], мс, (N=56).

Для ЛП помилкових реакцій лівою рукою виявлено вплив типу подразника для 4 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 20,17;  $p < ,001$ ), 5 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df

= 3) = 29,77;  $p < ,001$ ), 6 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 28,08;  $p < ,001$ ) та 7 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 22,06;  $p < ,001$ ) стимулів (Рис.6). Крім того, знайдено значущі відмінності між ЛП на Ц 556 [462;733] мс та Л 634 [540;784] мс ( $T = 510$ ;  $p=0,02$ ) для 2 стимулів і між ЛП на Ц 605 [454;696] мс та Л 646 [505;731] мс ( $T = 554$ ;  $p=0,05$ ) для 3 стимулів. Також на ЛП помилкових реакцій лівою рукою значуще впливає кількість стимулів для Ц (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 13,56;  $p < ,019$ ), для Л (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 16,09;  $p < ,010$ ), Г1 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 28,05;  $p < ,001$ ) та Г2 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 47,54;  $p < ,001$ ).



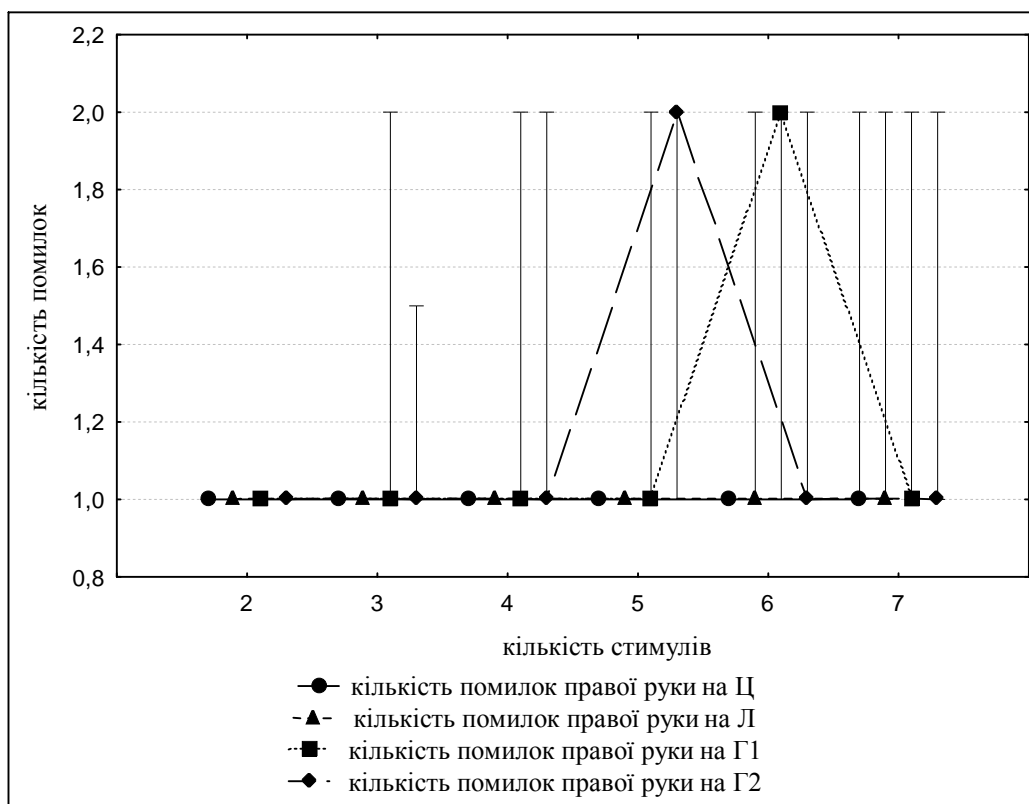
**Рис.6.** ЛП помилкових реакцій лівою рукою для різних типів стимулів, Me [25%, 75%], мс, (N=56).

Помилкові реакції свідчать більше про втрату уваги та втрату узгодженості підсистем обробки інформації. Виявлено вплив типу подразника на швидкість помилкових реакцій правою рукою тільки для 5 та 6 подразників, при цьому найбільшою є швидкість помилок на геометричні фігури як з однією, так і двома ознаками. Аналогічна картина спостерігається і для лівої руки, тільки вплив типу подразника починається вже з 4 подразників і продовжується до 7. Тобто, узгодженість процесів в правій і лівій півкулі починає втрачатись вже після 3 подразників. Це особливо проявляється в ЛП помилкових реакцій лівою рукою на геометричні фігури – швидкість помилкових реакцій різко знижується при переході від 3 до 4 стимулів (Рис.6). Такі результати, можливо, пояснюються тим, що, незважаючи на те, в якій півкулі обробляється даний тип стимулу, рішення про відповідь, найімовірніше, приймається в лівій півкулі [7]. Саме тому тестування оперативної пам'яті на геометричні фігури виявляє не тільки особливості обробки невербальної інформації, але і процеси взаємодії між правою та лівою півкулями.

Відмітимо, що, на відміну від правильних реакцій, швидкість помилкових реакцій як для правої, так і для лівої рук залежать від кількості стимулів для всіх типів подразників, тобто взагалі від складності інформації.

Аналіз тільки ЛП реакцій на певні стимули не буде повним без аналізу зроблених при цьому помилок. Збільшення часу правильних реакцій при збільшенні кількості стимулів говорить про більш складну обробку інформації, а зменшення часу помилкової реакції при одночасному збільшенні кількості помилок говорить про “скидання” інформації, відмову від її аналізу.

Кількість помилок правою рукою залежить від типу подразника для 3 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 9,08; p < ,028), 4 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 17,35; p < ,001), 5 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 26,40; p < ,001) та 6 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 16,48; p < ,001) стимулів (Рис. 7). Зазначимо, що для 2 та 7 стимулів така залежність відсутня. Крім того, виявлено також і залежність кількості помилок від кількості стимулів для Ц (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 14,85; p < ,011), для Л (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 31,18; p < ,001), для Г1 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 23,90; p < ,001) та Г2 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 16,70; p < ,005).

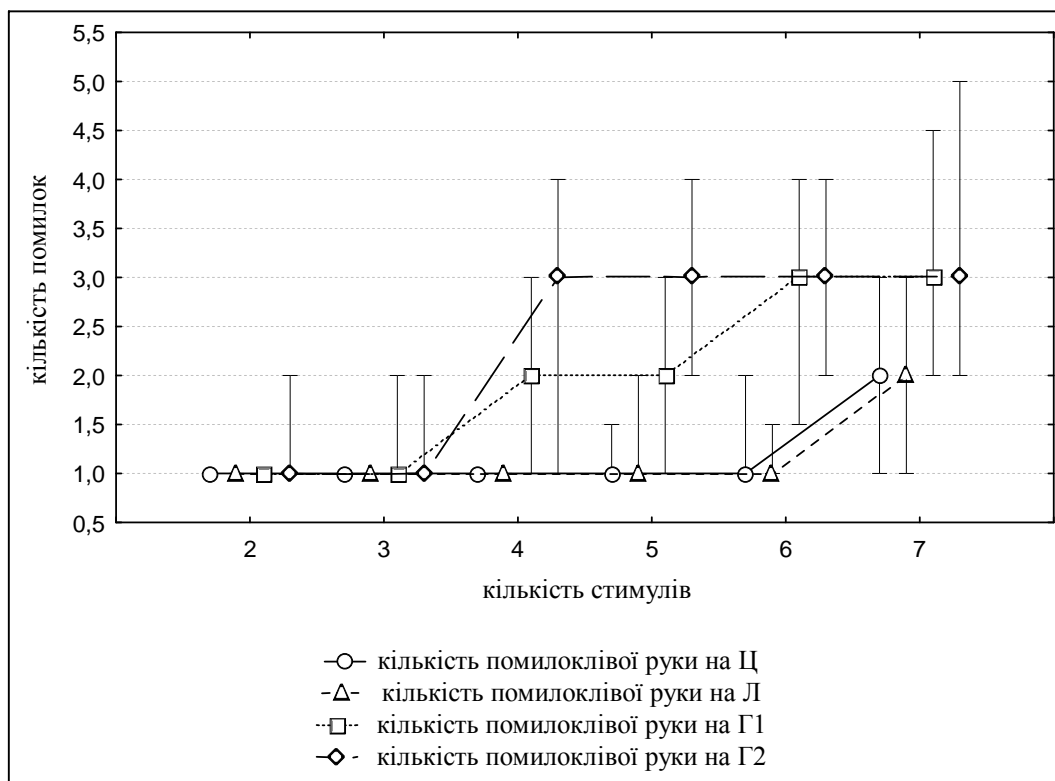


**Рис.7.** Кількість помилок правою рукою для різних типів стимулів, Me [25%, 75%], мс, (N=56).

На відміну від правої руки, спостерігається вплив типу подразника на кількість помилок лівої руки для 2 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 13,08; p < ,004), 3 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 20,79; p < ,001), 4 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 66,58; p < ,001), 5 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 50,26; p < ,001), 6 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 52,67; p < ,001) та 7 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 3) = 22,54; p < ,001) стимулів (Рис. 8). Також кількість помилок залежить від кількості стимулів для Ц (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 70,09; p < ,001), для Л (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 57,79; p < ,001), для Г1 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 64,06; p < ,001) та для Г2 (ANOVA Chi Sqr. (N = 56, df = 5) = 68,35; p < ,001). Тобто,



кількість помилок як правою, так і лівою рукою залежать як від типу стимулу, так і від його кількості. Кількість помилок виявилась найбільш чутливим показником до типу та складності пред'явленої інформації для запам'ятовування.



**Рис.8.** Кількість помилок лівою рукою для різних типів стимулів, Me [25%, 75%], мс, (N=56).

### Висновки

У жінок виявлено вплив зростаючого рівня складності інформації на час правильних реакцій правою і лівою рукою тільки для цифр та геометричних фігур з двома ознаками. Крім того, для геометричних фігур з однією ознакою – лише на час правильних реакцій лівою рукою.

ЛП вірних реакцій на літери не залежать від кількості стимулів (принаймні, до 7 одночасно пред'явлених стимулів).

Перебудова в підсистемах пам'яті при кількості стимулів 4 – 5 більш виражено відбувається саме в правій півкулі.

Аналіз ЛП помилкових реакцій показав, що узгодженість процесів в правій і лівій півкулі починає втрачатись вже після 3 подразників, при цьому найбільшою є швидкість помилок на геометричні фігури як з однією, так і з двома ознаками.

Відмітимо, що, на відміну від правильних реакцій, помилкові реакції та кількість помилок як для правої, так і для лівої рук залежать від кількості стимулів для всіх видів стимулів, тобто взагалі від складності інформації.

Кількість помилок виявилась найбільш чутливим показником до типу та складності пред'явленої інформації для запам'ятовування.

### Література

1. Коновалов В. Ф. , Журавлев Г. И. , Сериков И. С. Особенности простых и сложных форм памяти в зависимости от возраста и пола // Вопросы психологии. —1987 — №4 —С.139 -145.

2. Duff S.J., Hampson E. A Sex Difference on a Novel Spatial Working Memory Task in Humans // Brain and Cognition — 2001 — Volume 47, Issue 3, December — P. 470-493
3. Repovš G., Baddeley A. The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology // Neuroscience – 2006 – V. 139, Issue 1, 28 April – P. 5-21.
4. Engle, R. W., Kane, M. J., and Tuholski, S. W. Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex.// In Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control, ed. Miyake, A. and Shah – Cambridge: Cambridge University Press, 1999. – P.102-134.
5. Гланц С. Медико\_біологічна статистика.— М.: Практика, 1998.— 459 с.
6. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.— М.: Медиа Сфера, 2002.— 312 с.
7. Філімонова Н.Б., Куценко Т.В., Макарчук М.Ю. Особливості обробки зорової вербальної та невербальної інформації в оперативній пам'яті людини // Фізика живого – 2006 – Т.14. - № 3. – С. 75 – 86.

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

Одержано редакцією 12.03.2008

Прийнято до публікації 14.05.2008

**УДК 612.821**

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

### **ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ СЕРЦЕВОГО РИТМУ У ШКОЛЯРІВ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОЗУМОВОЇ РОБОТИ**

*Вивчали особливості вегетативного забезпечення розумової роботи різного ступеня складності та тривалості. Встановили, що вегетативне забезпечення залежить від складності виконуваної роботи. Чим вища складність та тривалість розумової роботи - тим виразніше дезактивація та розузгодженість процесів регуляції роботи серця.*

**Ключові слова:** *варіабельність серцевого ритму, розумові навантаження.*

*Изучали особенности вегетативного обеспечения умственной работы разной степени сложности и длительности. Установили, что вегетативное обеспечение зависит от сложности выполняемой работы. Чем выше сложность и длительность умственной работы - тем более выразительна дезактивация та разсогласованность процессов регуляции работы сердца.*

**Ключевые слова:** *варіабельность сердечного ритма, умственные нагрузки.*

*The peculiarities of the vegetative provision for the mental work of different level as to the complexity and duration were investigated. The vegetative provision was found to depend on the complexity of the performed work. The more complex and lasting the mental work is, the more expressive disactivation and in coordination of the heart work regulation processes are.*

**Keywords:** *heart rate variability, mental loads.*