

10. Gould, C. V. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections [Text] / C. V. Gould, C. A. Umscheid, R. K. Agarwal, G. Kuntz, D. A. Pegues. – 2009. – 63 p. – Available at: <https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/cauti/cautiguide-line2009final.pdf>

*Рекомендовано до публікації д-р мед. наук Сурмашева О. В.
Дата надходження рукопису 23.03.17*

Собкова Жанна Володимирівна, лікар-бактеріолог вищої категорії, мікробіологічне відділення, Клініка лабораторної діагностики, Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», вул. Госпітальна, 18, м. Київ, Україна, 01133
E-mail: jannasobkova@ukr.net

Філоненко Галина Василівна, аспірант, кафедра мікробіології і епідеміології, Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112, бактеріолог, Державна установа "Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії Міністерства охорони здоров'я України", вул. Мельникова, 24, м. Київ, Україна, 04050
E-mail: baklabccc@ukr.net

Сурмашева Олена Василівна, доктор медичних наук, завідувач лабораторії, Лабораторія санітарної мікробіології та дезінфектології, Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України», вул. Попудренка, 50, м. Київ, Україна, 02094
E-mail: surmasheva_elena@ukr.net

Росада Михайло Олексійович, кандидат медичних наук, директор, Комунальне підприємство «Профдезінфекція», вул. Дегтярівська, 25/1, м. Київ, Україна, 04119
E-mail: kpddd@ukr.net

УДК 612.82/.83;612.821

DOI: 10.15587/2519-8025.2017.99882

АНАЛІЗ ШВИДКОСТІ КОГНІТИВНОЇ ОБРОБКИ ЧИСТИХ ТОНІВ ЗА УМОВИ ЇХ БІ- ТА МОНОУРАЛЬНОЇ ПОДАЧІ У МУЗИКАНТІВ І НЕМУЗИКАНТІВ

© А. Г. Охрей, Т. В. Куценко, М. Ю. Макаруч

У музикантів при бінауральній і правосторонній подачі тонів їх обробка є швидшою, ніж у немусикантів. При лівосторонній подачі тонів відмінності в швидкості їх обробки між групами не виявляються. Імовірно, це є відображенням транскалозальної затримки у музикантів, у яких інформація про тон передається з правої півкулі до лівої для аналізу

Ключові слова: когнітивні викликані потенціали, бінауральна стимуляція, моноуральна стимуляція, музиканти, немусиканти

1. Вступ

На сьогодні відома значна кількість публікацій, в яких обговорюються дані стосовно позитивного впливу занять музикою на когнітивні функції людини. Зокрема, виявлено, що музиканти, порівняно з немусикантами, мають кращу вербальну пам'ять [1], лінгвістичні [2], математичні здібності [3–5], візуально-просторове мислення [6], вищий IQ [7, 8] тощо. Незважаючи на це, чіткі уявлення про механізми, які лежать в основі такого когнітивного «посилення» у музикантів, все ще відсутні. Дослідники навели дані, які свідчать, що музиканти мають кращу оперативну пам'ять (ОП) порівняно з немусикантами і припустили, що власне покращення роботи ОП і є тим підґрунтям, на основі якого проявляються певні переваги музикантів при виконанні когнітивних завдань [9]. Однак інші дослідження не виявили різниці між музикантами і немусикантами за результатами психофізіологічних тестів, які залучали центральний процесор [10, 11] і візуально-просторовий блок ОП [11]. Крім того, за показниками тестування ОП на літери, цифри і геометричні фігури автори також не знайшли відмінностей між музикантами і немусикантами [12] і

наголошують, що позитивний вплив занять музикою на її функціонування є предметом дискусій [13]. Таким чином, гіпотеза, що покращення роботи ОП лежить в основі когнітивних переваг у музикантів, потребує уточнень, але цілком не виключено, що позитивний вплив занять музикою на когнітивну сферу людини обумовлюється не лише покращенням роботи ОП, а опосередковується й іншими механізмами. Деякі дослідження наводять поведінкові дані, що музиканти мають більшу швидкість оброблення інформації на рівні центральної нервової системи (ЦНС) під час когнітивних завдань [14, 15], проте це питання не є достатньо висвітленим. Враховуюче це, у даному дослідженні була застосована методика слухових когнітивних викликаних потенціалів (КВП) для виявлення імовірних електрофізіологічних корелятивів швидкості обробки стимулів, що були представлені чистими тонами, при їх бі- та моноуральному пред'явленні музикантам і немусикантам.

2. Літературний огляд

У попередніх дослідженнях авторами уже було показано, що під час виконання комплексного тесту

Струпа музиканти визначають просторову локалізацію стимулів за значно меншої їх експозиції [16], мають коротші латентні періоди (ЛП) моторних реакцій обох рук при проходженні прямого тесту Струпа [17]. Ці дані, імовірно, вказують на швидше оброблення стимулів музикантами під час даних когнітивних завдань. Подібна закономірність була виявлена й іншими дослідниками. Зокрема, встановлено, що ЛП простих сенсомоторних реакцій не відрізняються між музикантами і немужикантами, проте відповіди у немужикантів стають довшими під час диференціювання подразників [14]. В іншому дослідженні [15] також було виявлено, що музиканти порівняно з немужикантами мають швидші реакції під час диференціації зорових подразників (англ. visual discrimination task) і при візуально-просторовому пошуку (англ. visuospatial search task), допускаючи при цьому меншу кількість помилок. Це свідчить не тільки про кращі візуально-просторові здібності музикантів, але й може вказувати на швидшу обробку стимульного матеріалу музикантами у порівнянні з немужикантами. Можливо, більша швидкість оброблення стимулів є однією із змін, яка набувається в результаті регулярних занять музикою, що загалом і обумовлює краще виконання музикантами когнітивних тестів. Однак, на сьогодні відсутні дослідження, у яких би наводилися електрофізіологічні кореляти обробки стимульної інформації музикантами і немужикантами з урахуванням сторони стимуляції.

3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження – аналіз швидкості обробки тонів при їх бі- та моноуральній подачі за показниками латентних періодів слухових когнітивних викликаних потенціалів у музикантів та немужикантів.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Проаналізувати швидкість когнітивної обробки чистих тонів за ЛП компонентів когнітивних викликаних потенціалів у музикантів і немужикантів при бінауральному пред'явленні тону.

2. Проаналізувати швидкість когнітивної обробки чистих тонів у музикантів і немужикантів при моноуральній подачі тону в праве і ліве вухо окремо.

4. Матеріали та методи

У дослідженні як обстежувані взяли участь 59 студентів віком від 17 до 23 років (середній вік $19,5 \pm 1,87$), правші. До групи музикантів ($n=31$; 14 чоловіків, 17 жінок) увійшли студенти Київської національної музичної академії ім. П. Чайковського, які займаються музикою протягом 10–14 років. Група немужикантів ($n=28$; 14 чоловіків, 14 жінок) була представлена студентами ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, які не мали жодної попередньої музичної чи вокальної практики. Усі обстежувані не мали психічних чи неврологічних відхилень.

Реєстрація КВП здійснювалася за допомогою електроенцефалографа «Нейрон-Спектр 4/ВП» (Ней-

рософт, Росія). У якості стимулів застосовувалися чисті тони з частотою 2000 (значимий подразник; вірогідність появи – 20 %) і 1000 Гц (незначимий подразник; вірогідність появи – 80 %), які спершу подавалися через навушники бінаурально (в обидва вуха одночасно), а потім і моноурально (в кожне вухо окремо – спочатку праве, потім ліве). Інтенсивність стимуляції становила 75 Дб, частота – 1 Гц, а тривалість стимулу – 50 мс. Обстежуваному надавалася інструкція підраховувати число значимих подразників, ігноруючи незначимі. Електроди на голові обстежуваного розміщували згідно міжнародної системи установки електродів 10–20 %. Для реєстрації когнітивних ВП було використано відведення С3А1, Р3А1 (ліва півкуля) та С4А2, Р4А2 (права півкуля) [18]. Референтні (пасивні) електроди встановлювали на мочках іпсилатеральних вух (А1 та А2), а заземлюючий електрод – на правому передпліччі. Аналізували ЛП компонентів N2, Р3, N3, амплітуду Р3 (як міжпікову амплітуду від піку N2), міжпікові інтервали N2-Р3 (тривалість впізнання стимулу), N2-N3 (тривалість всієї хвили когнітивного комплексу).

Статистичний аналіз даних проводили за допомогою пакету STATISTICA. Нормальність розподілів перевіряли за тестом Шапіро-Вілка. Оскільки більша частина даних мала розподіл, відмінний від нормального ($p < 0,05$), то для опису випадкового розподілу використовували медіану (Me), а також верхній і нижній квантілі [25; 75]. Для порівняння двох незалежних вибірок використовували критерій Манна-Вітні, залежних – критерій Вілкоксона. Критичний рівень значущості (p) при перевірці статистичних гіпотез приймали рівним 0,05 і на графіках позначали як «*» ($p < 0,01$ позначався як «**», $p < 0,001$ позначався як «***»).

5. Результати досліджень та їх обговорення

Виявлено, що при бінауральній подачі тонів музиканти мають коротший ЛП компонентів N2 і Р3 у правій (рис. 1) та лівій півкулі (рис. 2).

При застосуванні правостороннього подавання стимулу музиканти порівняно з немужикантами мали коротший ЛП компонентів Р3 та N3 КВП у правій півкулі (рис. 3). Статистично значущої різниці стосовно ЛП компоненту N2 між групами не було виявлено, проте у музикантів прослідковується тенденція до більш раннього прояву даного компоненту, ніж у немужикантів ($p=0,055$) (рис. 3).

У лівій півкулі під час правосторонньої подачі тонів ЛП компонентів N2 (центральні відведення), Р3 (центральні і парієтальні відведення) і N3 (парієтальні відведення) у музикантів були значуще коротшими, ніж у немужикантів (рис. 4).

Міжгрупова різниця стосовно компонентів N2 у парієтальних та N3 у центральних відведеннях не досягла статистичного рівня значущості, проте у музикантів проявляється чітка тенденція до більш коротких ЛП даних компонентів, ніж у немужикантів (рис. 4).

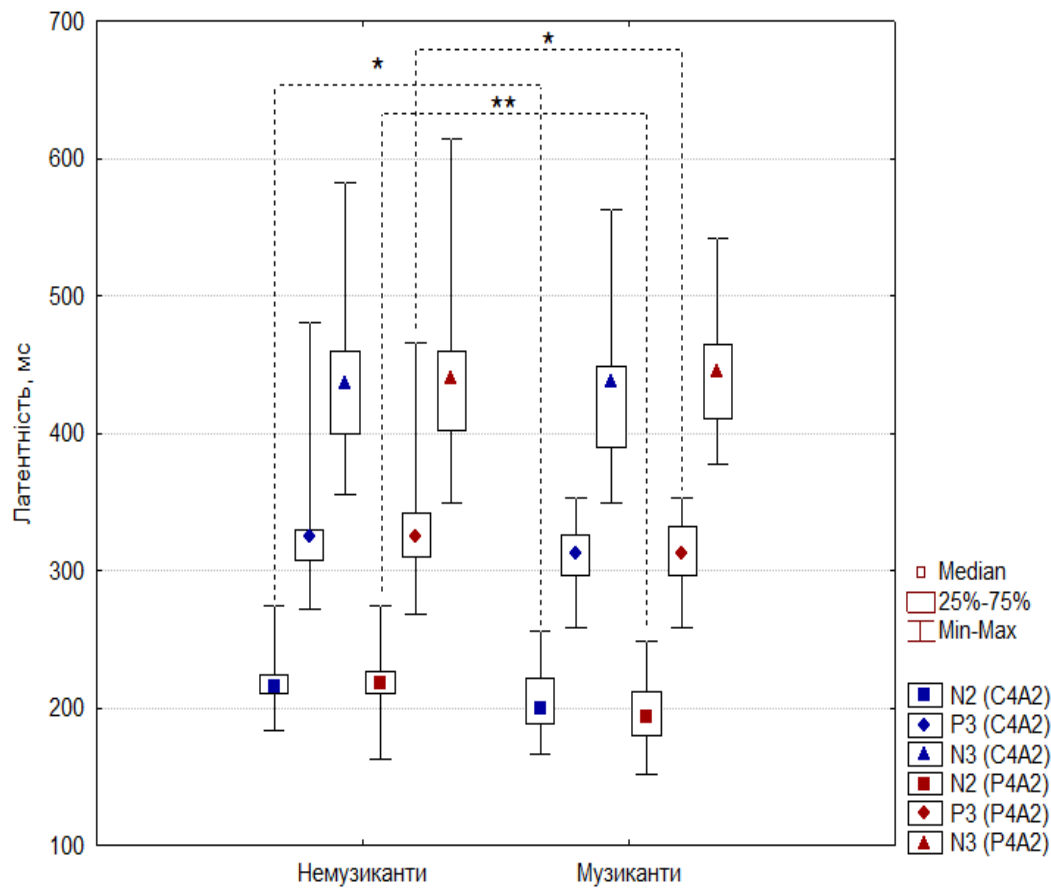


Рис. 1. ЛПІ компонентів N2, P3, N3 у правій півкулі при бінауральній подачі тонів: C4A2, P4A2 – відведення

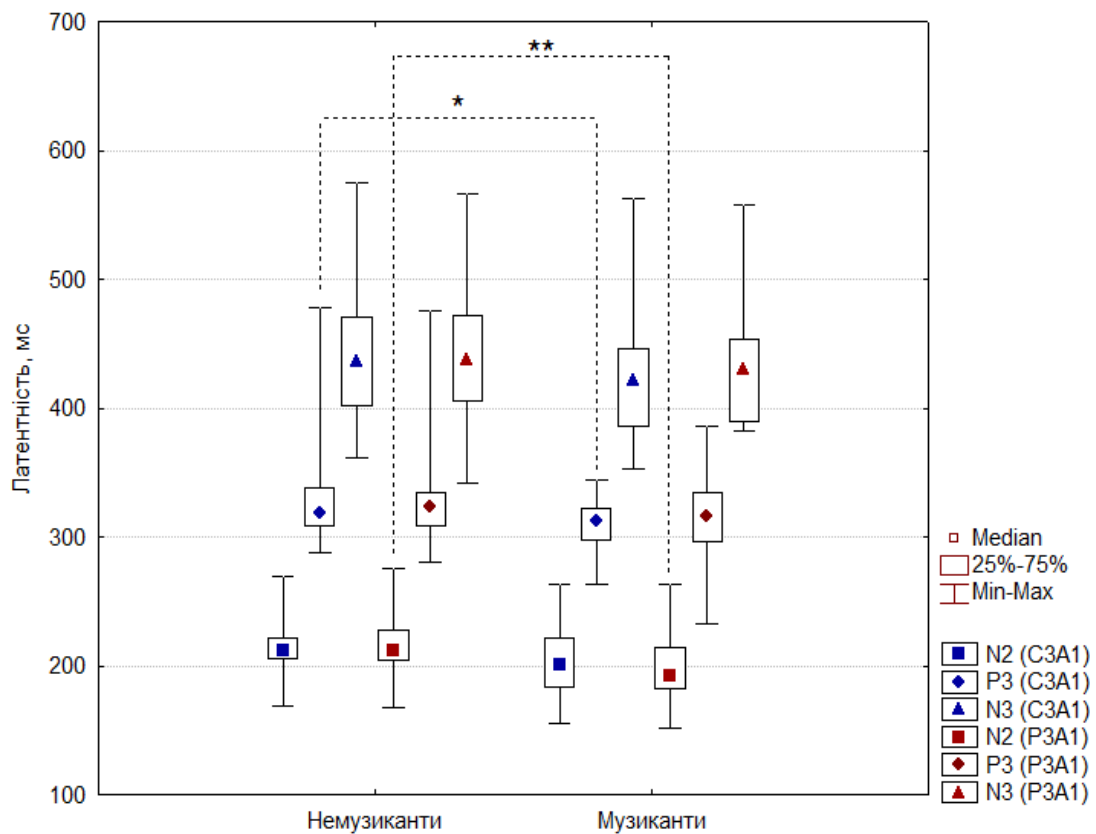


Рис. 2. ЛПІ компонентів N2, P3, N3 у лівій півкулі при бінауральній подачі тонів: C3A1, P3A1 – відведення

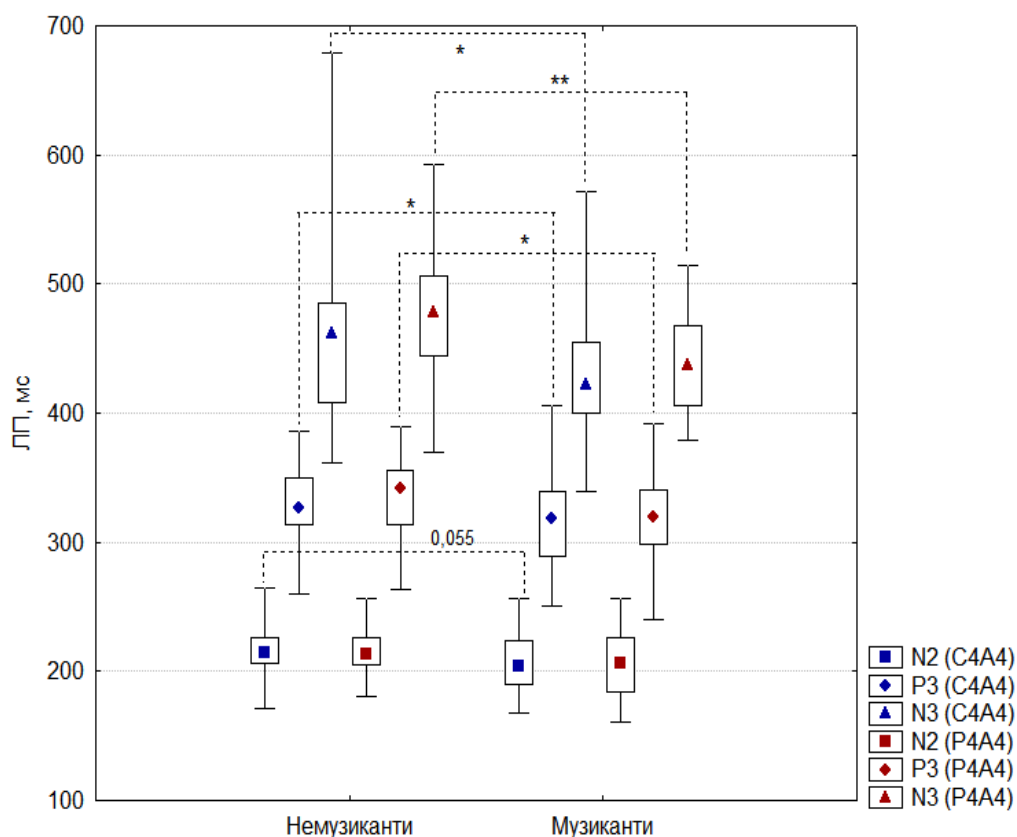


Рис. 3. ЛПІ компонентів N2, P3, N3 у правій півкулі при правосторонньому подаванні стимулів: C4A2, P4A2 – відведення

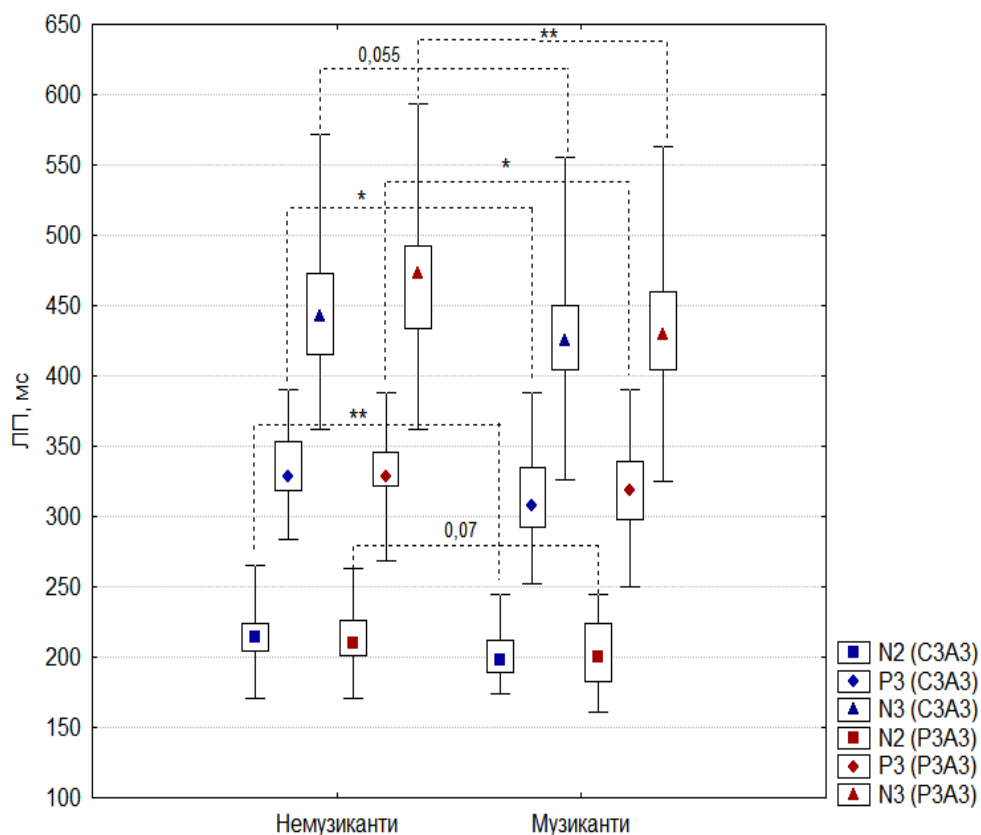


Рис. 4. ЛПІ компонентів когнітивного комплексу N2, P3, N3 у лівій півкулі при правосторонньому подаванні стимулів: C3A1, P3A1 – відведення

Варто зазначити, що за умови моноуральній лі-
восторонній подачі тонів не було виявлено відміннос-

тей щодо ЛПІ компонентів N2, P3, N3 між музикантами
і немужикантами як у правій, так і у лівій півкулі.

Крім того, у даному дослідженні не було виявлено відмінностей між музикантами і немужикантами стосовно амплітуди компоненту P3, а також тривалості міжпікових інтервалів N2-P3 як при бі-, так і моноуральному пред'явленні стимулу. Однак у музикантів у правій півкулі міжпіковий інтервал N2-N3 при бінауральній подачі тонів (відведення P4A2) був довшим, ніж у немужикантів ($p < 0,01$).

Отже, результати даного дослідження свідчать про наявність певних відмінностей між музикантами і немужикантами, які пов'язані зі специфікою обробки стимулів, часовими маркерами якої є довголатентні компоненти КВП N2, P3, N3. Зокрема, було виявлено, що музиканти порівняно з немужикантами мають коротші ЛП компонентів N2 і P3 когнітивних викликаних потенціалів при бі- та моноуральному правосторонньому пред'явленні тонового сигналу у правій та лівій півкулях (рис. 1–4). У той же час авторами не було виявлено відмінностей між музикантами і немужикантами щодо міжпікового інтервалу N2-P3 за тих же умов. Важливо зазначити, що компонент N2 відображає процес ідентифікації (впізнання) стимулу [19], а компонент P3 є маркером оновлення інформації в ОП [20]. Незважаючи на те, що деякі дослідження уже наводили дані про короткий ЛП піку P3 у музикантів порівняно з немужикантами [21–23], George і Coch (2011) були першими, хто пов'язав ранній прояв цього компоненту з кращим функціонуванням ОП у музикантів [9]. Однак, зауважимо, що покращення роботи ОП у музикантів є на сьогодні предметом дебатів [13]. Враховуючи це, а також результати дослідження, автори припускають, що оновлення інформації в ОП (компонент P3) музикантів не є швидшим самим по собі, але відбувається швидше за рахунок більш раннього впізнання стимулу (компонент N2). Це, у свою чергу, приводить відповідно і до більш швидкої обробки стимулу загалом. Ці дані узгоджуються з результатами проведених психофізіологічних тестів, у яких коротші ЛП моторних реакцій у музикантів теж пов'язуються з більш швидкою обробкою інформації на рівні ЦНС [6, 14].

Однак, варто зазначити, що у даному дослідженні не було виявлено різниці між музикантами і немужикантами стосовно ЛП компонентів N2, P3, N3 при лівосторонній моноуральній подачі тонів, що свідчить про однакову швидкість обробки стимулів музикантами і немужикантами за таких умов. Імовірно, ці дані можна пояснити різною спеціалізацією півкуль до обробки інформації про висоту тону у музикантів і немужикантів. Відомо, що аналіз тонових послідовностей у музикантів здійснюється в лівій півкулі, а у немужикантів – у правій [24]. Вважається, що така функціональна асиметрія пов'язана з використанням різних стратегій аналізу акустичного стимулу музикантами та немужикантами. Зокрема, музиканти, аналізують висоту тону комплексно, на професійному рівні, який відбувається з залученням ресурсів лівої півкулі і є результатом тривалої музичної практики [24]. У свою чергу, немужиканти сприймають й

аналізують тонові сигнали цілісно у правій півкулі. Ці дані було підтверджено результатами фМРТ-дослідження [25]. Беручи до уваги той факт, що контрлатеральний шлях надходження слухової інформації (ліве вухо – права півкуля) у людини є переважачим у порівнянні з іпсилатеральним (ліве вухо – ліва півкуля), автори припускають, що при подаванні стимулів у ліве вухо у музикантів виникає деяка затримка в обробці стимулу у зв'язку з необхідністю перенесення інформації про тон з правої півкулі до лівої для аналізу. У свою чергу, у немужикантів лівостороння подача тонів безпосередньо приводить до активації правої півкулі, у якій відбувається їх цілісне сприйняття. На думку авторів, транскалозальна затримка у музикантів при подаванні тонового сигналу у ліве вухо якраз і приводить до того, що за таких умов міжгрупова різниця ЛП компонентів N2, P3, N3 у музикантів і немужикантів зникає.

Окремо варто наголосити, що амплітуда компоненту P3 не відрізнялася між музикантами і немужикантами як при бінауральній, так і при моноуральній подачі стимулів. Вважається, що амплітуда P3 є відображенням того, наскільки завдання є складним для обстежуваного: якщо воно ускладнюється, то амплітуда P3 зменшується [26]. Крім того, показано, що більша амплітуда P3 корелює з більшим об'ємом ОП [27]. Враховуючи ці дані, а також відсутність міжгрупових відмінностей стосовно амплітуди P3, можемо знову ж таки констатувати, що музиканти і немужиканти мають однаковий рівень розвитку ОП за показниками КВП. До того ж, рівень складності завдання за амплітудами P3 сприймається як однаковий для обох груп.

Звичайно, оскільки в даному дослідженні застосовувалися акустичні стимули, то його результати можна пояснити більш розвиненим слуховим компонентом у музикантів. Однак, як було вказано вище, у деяких дослідженнях наводяться дані, що вказують на швидшу обробку музикантами і візуальної інформації [6, 14]. На думку авторів, доцільно провести й інші електрофізіологічні дослідження, що дозволять оцінити обробку візуальних стимулів у музикантів і немужикантів та розширити уявлення про вплив музичного тренування на швидкість когнітивних процесів впізнання і обробки інформації.

6. Висновки

1. При бінауральній подачі тонів процесу впізнання у музикантів починається раніше, що приводить до швидшої обробки стимулу порівняно з немужикантами.

2. При пред'явленні тонів у праве вухо музиканти теж обробляють стимули швидше, ніж немужиканти. При лівосторонньому подаванні тонів швидкість оброблення стимулів у музикантів і немужикантів не відрізняється. Імовірно, це пояснюється транскалозальною затримкою у музикантів, що спричинена перенесенням інформації до лівої півкулі, яка у музикантів спеціалізується на обробці тону.

Література

1. Ho, Y. C. Music training improves verbal but not visual memory: cross-sectional and longitudinal explorations in children [Text] / Y. C. Ho, M. C. Cheung, A. S. Chan // *Neuropsychology*. – 2003. – Vol. 17, Issue 3. – P. 439–450. doi: 10.1037/0894-4105.17.3.439
2. Moreno, S. Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: More evidence for brain plasticity [Text] / S. Moreno, C. Marques, A. Santos, M. Santos, S. L. Castro, M. Besson // *Cerebral Cortex*. – 2008. – Vol. 19 Issue 3. – P. 712–723. doi: 10.1093/cercor/bhn120
3. Gardiner, M. F. Learning improved by arts training [Text] / M. F. Gardiner, A. Fox, F. Knowles, D. Jeffrey // *Nature*. – 1996. – Vol. 381, Issue 6580. – P. 284. doi: 10.1038/381284a0
4. Cheek, J. M. Music training and mathematics achievement [Text] / J. M. Cheek, L. R. Smith // *Adolescence*. – 1999. – Vol. 34, Issue 136. – P. 759–761.
5. Graziano, A. B. Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training [Text] / A. B. Graziano, M. Peterson, G. L. Shaw // *Neurological Research*. – 1999. – Vol. 21, Issue 2. – P. 139–152. doi: 10.1080/01616412.1999.11740910
6. Patston, L. L. Attention in musicians is more bilateral than in non-musicians [Text] / L. L. Patston, S. L. Hogg, L. J. Tippett // *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*. – 2007. – Vol. 12, Issue 3. – P. 262–272. doi: 10.1080/13576500701251981
7. Nering, M. E. The effect of piano and music instruction on intelligence of monozygotic twins [Text] / M. E. Nering // *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*. – 2002. – Vol. 63, Issue 3-A. – P. 812.
8. Schellenberg, E. G. Music lessons enhance IQ [Text] / E. G. Schellenberg // *Psychological Science*. – 2004. – Vol. 15, Issue 8. – P. 511–514. doi: 10.1111/j.0956-7976.2004.00711.x
9. George, E. M. Music training and working memory: An ERP study [Text] / E. M. George, D. Coch // *Neuropsychologia*. – 2011. – Vol. 49, Issue 5. – P. 1083–1094. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2011.02.001
10. Lee, Y. Effects of skill training on working memory capacity [Text] / Y. Lee, M. Lu, H. Ko // *Learning and Instruction*. – 2007. – Vol. 17, Issue 3. – P. 336–344. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.02.010
11. Strait, D. L. Musical experience shapes top-down auditory mechanisms: Evidence from masking and auditory attention performance [Text] / D. L. Strait, N. Kraus, A. Parbery-Clark, R. Ashley // *Hearing Research*. – 2010. – Vol. 261, Issue 1-2. – P. 22–29. doi: 10.1016/j.heares.2009.12.021
12. Okhrei, A. Performance of working memory of musicians and non-musicians in tests with letters, digits, and geometrical shapes [Text] / A. Okhrei, T. Kutsenko, M. Makarchuk // *Biologija*. – 2016. – Vol. 62, Issue 4. – P. 207–215. doi: 10.6001/biologija.v62i4.3408
13. Faßhauer, C. Musical ability is associated with enhanced auditory and visual cognitive processing [Text] / C. Faßhauer, A. Friesel, S. Evers // *BMC Neuroscience*. – 2015. – Vol. 16, Issue 1. – P. 59. doi: 10.1186/s12868-015-0200-4
14. Brochard, R. Effect of musical expertise on visuospatial abilities: Evidence from reaction times and mental imagery [Text] / R. Brochard, A. Dufour, O. Despres // *Brain and Cognition*. – 2004. – Vol. 54, Issue 2. – P. 103–109. doi: 10.1016/s0278-2626(03)00264-1
15. Patston, L. L. Balanced Brains: An investigation of visuospatial ability and lateralization in musicians [Text]: subm. ... doctor of phil. in psych. / L. L. Patston. – Auckland, 2007. – 145 p.
16. Охрей, А. Г. Виконання тесту Струпа з визначенням просторової локалізації стимулів музикантами і немужикантами [Текст] / А. Г. Охрей, Т. В. Куценко, М. Ю. Макачук // *Вісник Черкаського Університету*. – 2016. – № 1. – С. 82–89.
17. Охрей, А. Г. Вплив занять музикою на виконання прямого і зворотного тестів Струпа [Текст] / А. Г. Охрей, Т. В. Куценко, М. Ю. Макачук // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. – 2016. – № 21. – С. 14–18.
18. Гнездицкий, В. В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике [Текст] / В. В. Гнездицкий. – Таганрог: ТРТУ, 1997. – 252 с.
19. Patel, S. H. Characterization of N200 and P300: Selected studies of the event related potential [Text] / S. H. Patel, P. N. Azzam // *International Journal of Medical Sciences*. – 2005. – Vol. 2. – P. 147–154. doi: 10.7150/ijms.2.147
20. Polich, J. Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b [Text] / J. Polich // *Clinical Neurophysiology*. – 2007. – Vol. 118, Issue 10. – P. 2128–2148. doi: 10.1016/j.clinph.2007.04.019
21. Nikjeh, D. D. Hearing of note: An electrophysiologic and psychoacoustic comparison of pitch discrimination between vocal and instrumental musicians [Text] / D. A. Nikjeh, J. J. Lister, S. A. Frisch // *Psychophysiology*. – 2008. – Vol. 45, Issue 6. – P. 994–1007. doi: 10.1111/j.1469-8986.2008.00689.x
22. Trainor, L. A. comparison of contour and interval processing in musicians and nonmusicians using event-related potentials [Text] / L. Trainor, R. Desjardins, C. Rockel // *Australian Journal of Psychology*. – 1999. – Vol. 51, Issue 3. – P. 147–153. doi: 10.1080/00049539908255352
23. Besson, M. An event-related potential (ERP) study of musical expectancy: Comparison of musicians with nonmusicians [Text] / M. Besson, F. Faita // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. – 1995. – Vol. 21, Issue 6. – P. 1278–1296. doi: 10.1037/0096-1523.21.6.1278
24. Bever, T. G. Cerebral dominance in musicians and nonmusicians [Text] / T. G. Bever, R. J. Chiarello // *Science*. – 1974. – Vol. 185, Issue 4150. – P. 537–539. doi: 10.1126/science.185.4150.537
25. Mazziotta, J. C. Tomographic mapping of human cerebral metabolism: auditory stimulation [Text] / J. C. Mazziotta, M. E. Phelps, R. E. Carson, D. E. Kuhl // *Neurology*. – 1982. – Vol. 32, Issue 9. – P. 921–937. doi: 10.1212/wnl.32.9.921
26. Hantz, E. Effects of musical training and absolute pitch on the neural processing of melodic intervals: A P3 event-related potential study [Text] / E. Hantz, G. Crummer, J. Wayman, J. Walton, R. Frisina // *Music Perception*. – 1992. – Vol. 10, Issue 1. – P. 25–42. doi: 10.2307/4028536
27. Nittono, H. Event-related potential correlates of individual differences in working memory capacity [Text] / H. Nittono, Y. Nageishi, Y. Nakajima, P. Ullsperger // *Psychophysiology*. – 1999. – Vol. 36, Issue 6. – P. 745–754. doi: 10.1111/1469-8986.3660745

Дата надходження рукопису 07.03.2017

Охрей Артем Геннадійович, аспірант, кафедра фізіології і анатомії, ННЦ «Інститут біології та медицини», Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, Україна, 01601
E-mail: ochrei.artem@gmail.com

Куценко Тетяна Василівна, кандидат біологічних наук, доцент, кафедра фізіології і анатомії, ННЦ «Інститут біології та медицини», Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, Україна, 01601
E-mail: kutsenko@univ.kiev.ua

Макарчук Микола Юхимович, доктор біологічних наук, професор, кафедра фізіології і анатомії, ННЦ «Інститут біології та медицини», Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, Україна, 01601
E-mail: nikmak@univ.kiev.ua

УДК 595.132:625.734.3(477.51-25)
DOI: 10.15587/2519-8025.2017.99884

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НЕМАТОДОФАУНИ ЕПІФІТНИХ МОХІВ РЕКРЕАЦІЙНИХ ПАРКІВ МІСТА ЧЕРНІГОВА

© Т. М. Жиліна, В. Л. Шевченко

На території м. Чернігова в трьох рекреаційних парках вивчали фауну нематод епіфітних мохів. Зареєстровано 40 видів нематод, які належать до 20 родів та 8 рядів. Дванадцять видів виявилися спільними для досліджених парків. В угрупованнях нематод більш чисельними були представники родини Plectidae. Встановлено, що стан середовища для існування нематод епіфітних мохів крацій в урочищі “Кордівка”, про що свідчать показники багатства та різноманітності фауни, ступеня домінування, зрілості угруповань

Ключові слова: епіфітні мохи, нематодофауна, Чернігів, домінування, індекси схожості, індекс зрілості

1. Вступ

Нематоди (Nematoda) – достатньо чисельна та широко поширена група багатоклітинних тварин. Вони займають різноманітні екологічні ніші в організмі тварин і рослин, у водному та наземному середовищах.

Суттєвими компонентами наземних біоценозів є мохи. В той же час, про видовий склад фауни та особливості її існування, що тут формуються, на сьогодні відомо ще досить мало. Угруповання безхребетних тварин епіфітних мохів привертають увагу зоологів в плані використання їх як біоіндикаторів [1]. Найбільш чисельною групою серед багатоклітинних бріобіонтів є нематоди [2, 3]. Відомості про угруповання нематод мохів, які ростуть на стовбурах дерев в різних країнах світу, зокрема в Україні, доволі уривчасті. Вивчення нематодофауни епіфітних мохів є актуальним.

2. Літературний огляд

Ще в 40–70 роках минулого століття було показано, що нематоди є звичайними мешканцями мохів. Кількість видів та чисельність їх в окремих зразках може сильно варіювати [2]. В значній мірі на видове багатство впливає субстрат, на якому ростуть мохи. Наприклад, при вивченні фауни нематод мохів у Болгарії було зареєстровано 23 види з 17 родів у мохах, які росли на ґрунті, 20 видів з 14 родів у мохах на стовбурах дерев та 18 видів з 13 родів в епілітних мохах [4].

Загальний список видів нематод виявлених у мохах Європи з різних субстратів становить 234 види [5]. Найбільш звичайними та широко поширеними видами нематод, які населяють мохи є представники родів *Plectus* Bastian, 1865 та *Eudorylaimus* Andrassy, 1959 [2]. Показано, що нематод, які населяють мохи, можна використовувати з метою біоіндикації забруд-

неності повітря [6, 7]. Вивчення видового складу нематод епіфітних мохів, таксономічної структури їх угруповань потребують подальшого розгляду.

3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження – виявлення таксономічних особливостей угруповань нематод епіфітних мохів трьох рекреаційних парків м. Чернігова

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Встановити видовий склад нематод епіфітних мохів.
2. Провести фауністичний аналіз.
3. Визначити стан угруповань нематод за фауністичними та екологічними індексами.

4. Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили впродовж 2009–2014 років в трьох рекреаційних парках м. Чернігова. Місто Чернігів розташоване в північно-східній частині України в зоні Полісся, його територія знаходиться на правому березі Десни.

Регіональний ландшафтний парк “Ялівщина” являє собою природне урочище в середині житлової забудови Чернігова, розташований у північно-східній частині міста уздовж берега р. Стрижень на надзаплавній терасі.

Урочище “Кордівка” знаходиться у східній частині міста, за характером рельєфу це заплава річок Десна та Стрижень. Від житлових будівель та вулиць урочище відмежоване міським парком культури та відпочинку.

Парк в районі Обласного протитуберкульозного диспансеру (ОПД) знаходиться на північно-східних околицях міста на перехресті жвавих трас, одна з них з’єднує Чернігів та Гомель, друга – є об’їзною.