Ultra structural rebuildings of corticotrophic cells on 180-days experimental rats under the prolonged influence of the red mud are evidence of the suppression continuation of their functions, which are accompanied by destructively dystrophic changes in their structure and conform to the stage of exhaustion general adaptation syndrome. Herewith, ultrastructural signs of mild activation of intracellular reparative regeneration are determined among certain corticotrophic cells (size and number increasing of the Golgi complex elements and granular endoplasmic reticulum, increasing the number of young forms of mitochondria, free ribosome and polyribosome).

Alpha-tocopherol usage under the influence of red mud contributes to the weakening of its toxic effect and force of the stress response of the corticotrophic cells which acquires the expressiveness with the age and the maturity of the animals and the term of alpha-tocopherol influence.

There are the normalization marks in the ultrastructural organization of corticotrophic cells indicating a positive alpha-tocopherol impact on the recovery of the corticotrophic cells ultrastructures.

Key words: adenohypophysis, corticotropic cells, ultrastructure, red mud, alpha-tocopherol.

Стаття надійшла до редколегії
14.03.2017 р.

УДК 612.82:615.825

Ольга Коржик,
Олена Киричук,
Алевтина Моренко

Електроміографічна активність поверхневих м'язів пальців кисті під час мануальної моторики в чоловіків із різними характеристиками α-частоти

Обстежено 124 чоловіки віком 19−21 рік, яких розділено на дві групи – із високими та низькими значеннями індивідуальної модальної альфа-частоти (ІαЧ) ЕЕГ, визначеної індивідуально в стані спокою. Електроміограми м'яза-згинача (*m. flexor digitorum superficialis*) та розгинача (*m. extensor digitorum*) пальців кисті чоловіків реєстрували в стані спокою й під час стискання та розтискання пальців кисті правої й лівої рук у відповідь на ритмічні слухові сигнали. Функціональний стан м'язів у спокої оцінювали за середніми амплітудою та частотою фонових осциляцій ЕМГ, стан цих м'язів під час мануальних рухів – за логарифмічними коефіцієнтами змін середніх амплітуди й частоти ЕМГ. У чоловіків із високою ІαЧ у стані спокою встановлено більш значущі латеральні та реципрокні відмінності параметрів електроміограми флексорів й екстензорів пальців кисті руки, порівняно з обстежуваними з низькою індивідуальною α-частотою. У чоловіків із високою α-частотою під час мануальних рухів відзначено меншу скорочувальну активність поверхневих м'язів пальців кисті, особливо згиначів. Для чоловіків із низькою α-частотою притаманні менш специфічні й диференційовані процеси активації поверхневих м'язів пальців.

Ключові слова: флексор, екстензор, мануальні рухи, електроміограма, мода альфа-частоти.

Постановка наукової проблеми та її значення. Істотним компонентом важливої загальнобіологічної проблеми узгодженої активності моторних систем головного мозку й діяльності виконавчого апарату є питання взаємозв'язку характеристик певних ритмів електроенцефалограми (ЕЕГ), насамперед α-ритму, з особливостями керування дистальними м'язами верхніх кінцівок. Уважається, що характер спонтанної ЕЕГ визначається генетично детермінованими особливостями структурно-функціональної організації мозку [1; 8; 20]. Серед інших параметрів мозкових процесів найбільшу інформаційну цінність має мода частоти α-ритму [16; 18; 19; 23]. Згідно з літературними даними, різні α-субдіапазони відзначаються специфічними мозковими генераторами, мають відмінне функціональне значення [16, 21, 23]. Переважання у фоновій ЕЕГ тієї чи іншої людини низького або високого діапазонів альфа-ритму людини може бути пов'язане з рівнем її психомоторних і пізнавальних здібностей [11; 13; 15; 17]. В осіб із вихідною високою частотою α-ритму ЕЕГ виявлено вищий

© Коржик О., Киричук О., Моренко А., 2017

рівень вибірковості уваги й локальніші зміни електричної активності кори головного мозку в перебігу сенсорного сприйняття та регуляції мануальної моторики, тоді як в обстежуваних із відносно низькою α-частотою відзначено менш специфічні й диференційовані процеси активації кори [10, 22].

Виходячи з таких результатів, ми припускаємо, характеристики фонової α-активності, зокрема мода α-частоти ЕЕГ, можуть мати відображення не лише в особливостях організації мозкової діяльності людини, але й у функціях виконавчого апарату, а саме в активності м'язів кисті. Водночас аналіз літературних джерел виявив недостатність інформації про особливості центрального програмування й низхідної іннервації м'язів дистальних відділів руки в людей із різною індивідуальною α-частотою під час виконання звичних мануальних рухів.

Мета дослідження полягає у виявленні особливостей електричної активності поверхневих м'язів пальців кисті як показників їхнього функціонального стану в спокої й під час виконання мануальних рухів у відповідь на дію сенсорних сигналів у чоловіків із різними характеристиками α-ритму ЕЕГ.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів досліджень. Матеріали і методи. У тестах взяли участь 124 здорові чоловіки-добровольці віком 19–21 рік. Визначали профіль мануальної та слухової асиметрій за характером відповідей під час опитування й виконання моторних та психоакустичних проб [7]. У подальших тестах брали участь обстежувані з правим профілем мануальної й слухової асиметрії (коефіцієнт асиметрії – вище +50 %). Цю групу склали 104 чоловіки.

Під час ЕЕГ та електроміографічного (ЕМГ) тестування обстежувані перебували в спокійному стані із заплющеними очима в положенні напівлежачи, кінцівки розслаблені, не перехрещені. Експеримент відбувався у звуко- й світлонепроникній кімнаті.

Для кожного обстежуваного експериментальна процедура реєстрації ЕМГ уключала такі послідовні етапи: стан функціонального спокою, стискання та розтискання пальців кисті без зусилля (за типом хапальних рухів) у відповідь на звукові стимули. ЕЕГ реєстрували в стані функціонального спокою.

Як стимули використовували ритмічні акустичні сигнали, що імітували барабанний бій (програмне забезпечення *Finale* 2006; частота – 2 $с^{-1}$, загальна кількість стимулів у пробі – 80). Вибір відносно низької частоти фоностимуляції зумовлено тим, що саме така частота відповідає частотному діапазону виконання манульних рухів. Такий діапазон принципово зумовлений біомеханічними можливостями реалізації рухів дистальних ланок руки [2]. Слухові сигнали подавали бінауральноза допомогою чотирьох акустичних колонок, які розміщували на відстані 1,2 м від обстежуваного [9]. Тривалість кожного сигналу становила 120 мс, частотний діапазон – 220–235 Гц, гучність на виході колонок не перевищувала 55 дБ над порогом чутності (визначали за допомогою шумоміра DE-3301).

ЕЕГ реєстрували, використовуючи стандартні методичні прийоми, за допомогою апаратно-програмного комплексу «Нейроком» (НТЦ «ХАІ-Медика», свідоцтво про державну реєстрацію – № 6038/2007 від 26.01.2007 р.). Під час монополярного відведення ЕЕГ активні електроди розміщували за міжнародною системою 10/20 у 19 точках на скальпі голови. Відведення з непарним індексом відповідали лівій півкулі, а з парним – правій. Референтним електродом слугували об'єднані контакти на мочках вух. Для покращення якості запису використовували додаткові референтні електроди між передньолобовими й латеральнолобовими відведеннями (Ref) та між правим і лівим передніми лобовими відведеннями (N, nazion).

У кожного обстежуваного в кожному відведенні ЕЕГ визначали моду спектральної потужності α-ритму ЕЕГ. Її значення усереднювали за всіма відведеннями; отриману величину вважали індивідуальною α-частотою обстежуваного (ІαЧ, Гц) [21]. В усіх чоловіків розраховували середнє значення такого показника. Прийняли умовний розподіл вибірки. Обстежувані, які мали менше значення ІαЧ, ніж середнє, увійшли до групи з низькою ІαЧ (n =51, ІαЧ < 10,04 Гц). Обстежувані, у котрих більше значення ІαЧ, ніж середнє, увійшли до групи з високою ІαЧ (n = 53, ІαЧ ≥ 10,04 Гц).

Реєстрацію ЕМГ поверхневих м'язів – згинача (*m. flexor digitorum superficialis*) та розгинача (*m. extensor digitorum*) пальців кисті правої й лівої рук здійснювали з використанням двоканальної системи комп'ютерної електроміографії «Нейро-ЕМГ-Мікро» («Нейрософт», Росія, ЄС-сертифікат № RQ093102-V). Використовували біполярне відведення поверхневими електродами, які фіксували на шкірі над ділянкою рухової точки м'яза; електрод заземлення розміщували над ліктьовим суглобом. Сигнали ЕМГ

усереднювали за десятьма реалізаціям для кожної експериментальної ситуації. Тривалість кожної ЕМГ-проби становила 40 с.

У стані спокою аналізували середні амплітуду (мкВ) і частоту (Гц) коливань ЕМГ (Команцев, 2006). Під час моторних навантажень розраховували логарифмічні коефіцієнти ($L = 20\lg A(Ч)_{руху}/A(Ч)_{спокою}$, дБ) змін середніх амплітуди (А) й частоти (Ч) коливань ЕМГ м'язів, порівняно зі станом спокою [3; 14]. Це зумовлено значними розбіжностями у величині похибки середніх у спокої та під час мануальних рухів в обстежуваних.

Для перевірки на нормальність розподілів числових даних у вибірках застосовано *W*-тест Шапіро-Уілкоксона (пакет *STATISTICA* 6.0, *Stat-Soft*, 2001). Оскільки розподіли наших даних звичайно були нормальними, розраховували середні значення (M), стандартні відхилення (σ) та величини похибки середнього ($\pm m$). Обчислення значущих відмінностей (від $p \leq 0,05 - \leq 0,01$) здійснювали, застосовуючи параметричні тести, зокрема *t*-критерій Стьюдента для залежних вибірок (між тестами) і незалежних із рівними вибірками (між групами). Статистичні розрахунки та побудову графіків і діаграм проводили за допомогою комп'ютера типу *IBM PC Pentium* та програмного пакета *M. Excel Windows Vista*.

Результати й обговорення. *ЕМГ-тонус спокою м'язів* правої руки в усіх обстежуваних характеризувався вищою амплітудою та нижчою частотою коливань ЕМГ м'яза-розгинача ($p \leq 0,05 - \leq 0,01$) (рис. 1).

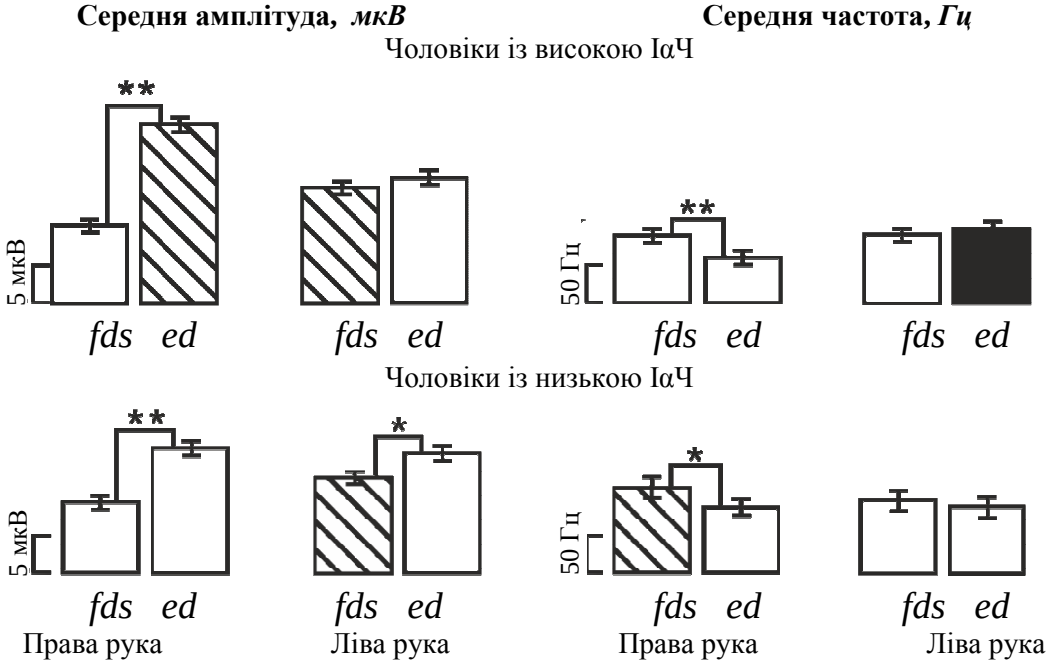


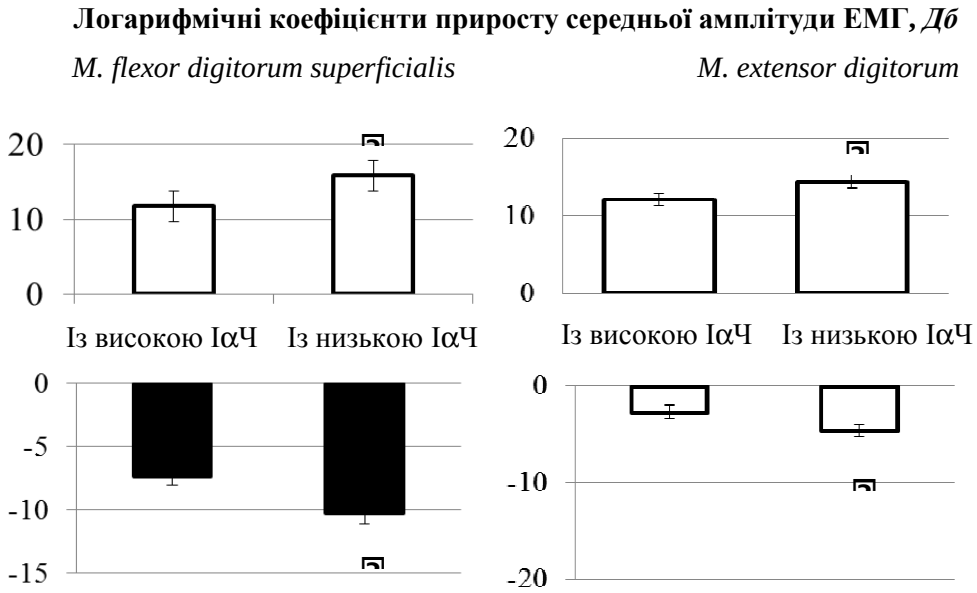
Рис. 1. *Діаграми середньої амплітуди й середньої частоти коливань ЕМГ (мкВ) поверхневих м'язів-згиначів (m. flexor digitorum superfacialis, fds) і розгиначів (m. extensor digitorum, ed) пальців кисті правої та лівої рук у групах обстежуваних*

Примітки

*1) *, ** – значущі відмінності між параметрами ЕМГ антагоністичних м'язів, $p \leq 0,05 - \leq 0,01$; 2) ▨ ■ – значущі відмінності між параметрами ЕМГ м'язів правої та лівої рук, $p \leq 0,05 - \leq 0,01$.*

Така закономірність була істотнішою в чоловіків із високою ІαЧ ($p \leq 0,01$). Тонус спокою м'яза-згинача лівої руки в осіб із високою ІαЧ відзначався більшою амплітудою коливань ЕМГ, порівняно з такою на правій руці ($p \leq 0,05$). У групі з низькою ІαЧ спостерігали вищу амплітуду й нижчу частоту ЕМГ-осциляцій розгинача лівої руки, ніж згинача ($p \leq 0,05$).

Особливості ЕМГ-активності поверхневих дистальних м'язів руки під час виконання мануальних рухів у чоловіків із високою й низькою ІαЧ. В усіх чоловіків реєстрували збільшення значень ЛКП середньої амплітуди та ЛКС виконання рухів стискання й розтискання пальців кисті, порівняно зі станом спокою (рис. 2; 3).

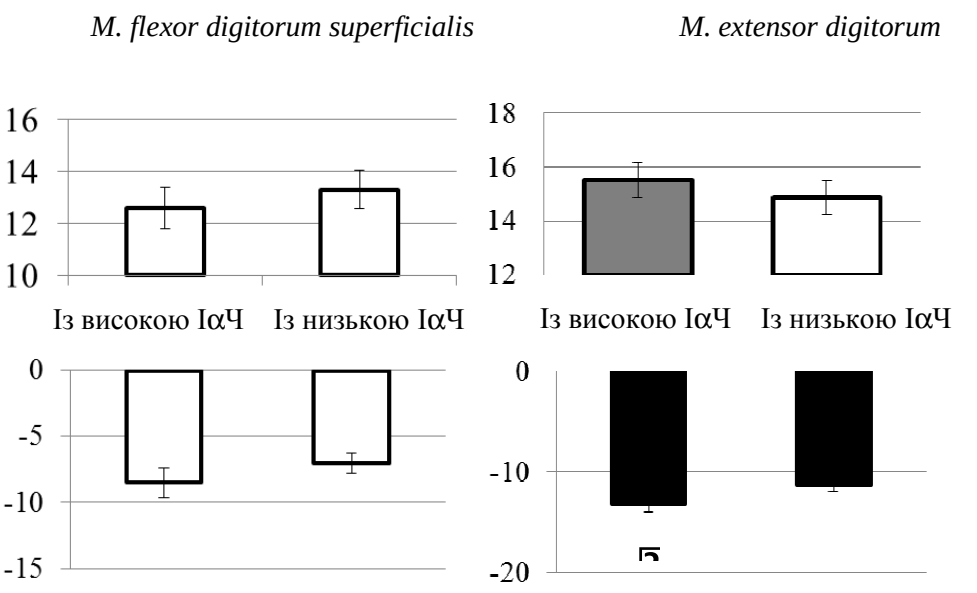


Логарифмічні коефіцієнти спадання середньої частоти ЕМГ, *Дб*

Рис. 2. *Логарифмічні коефіцієнти (дБ) приросту середньої амплітуди й спадання середньої частоти коливань ЕМГ поверхневих м'язів пальців кисті правої руки в групах чоловіків із різною частотою α-ритму ЕЕГ під час виконання мануальних рухів, порівняно зі спокоєм*

Примітки до рис. 2–3.

 – міжгрупові відмінності амплітудно-частотних параметрів ЕМГ, p≤0,05; сірий стовпчик показує відмінності між м'язами-антагоністами, p≤0,05; чорний стовпчик – відмінності між м'язами-антагоністами, p≤0,01; незафарбований стовпчик – відсутність відмінностей між м'язами-антагоністами.



Логарифмічні коефіцієнти спадання середньої частоти ЕМГ, *Дб*

Рис. 3. *Логарифмічні коефіцієнти (дБ) приросту середньої амплітуди й спадання середньої частоти коливань ЕМГ поверхневих м'язів пальців кисті правої руки в групах чоловіків із різною частотою α-ритму ЕЕГ під час виконання мануальних рухів, порівняно зі спокоєм*

Згідно з даними літератури [3–6; 12], такі зміни можуть указувати на зростання ЕМГ-тонусу м'язів, пов'язане зі збільшенням м'язового зусилля й напруги, підвищення узгодженості роботи моторних одиниць м'язів. Розгиначі, особливо лівої руки, відзначалися більшою значущістю таких змін, ніж згиначі. Це, вірогідно, пов'язано з виконанням рухів, передусім лівою рукою, більшою мірою у фіксованому або напруженому режимі [12].

У чоловіків із високою ІαЧ стискання й розтискання пальців правої руки без зусилля відзначалися більшими значеннями ЛКП середньої амплітуди ($p \leq 0{,}05– \leq 0{,}01$) і ЛКС середньої частоти ($p \leq 0{,}01$) коливань ЕМГ м'язів-розгиначів, особливо лівої руки (рис. 2). Водночас ослаблення функції м'яза-згинача не фіксували. Виявлене збільшення ЛКС середньої частоти осциляцій ЕМГ згиначів правої руки ($p \leq 0{,}05– \leq 0{,}01$) може засвідчувати вищу синхронність роботи їх МО в діапазоні середніх навантажень [4; 6; 12], які ми використали в експерименті.

Відносне посилення ЕМГ-тонусу м'язів–згиначів у чоловіків із низькою ІαЧ реєстрували під час стискання й розтискання пальців кисті правої та лівої рук ($p \leq 0{,}05$) (рис. 2). Це може відображати вищу активність моторної кори під час програмування таких рухів, а також залучення додаткових елементів до обробки інформації, що передбачає більшу скорочувальну активність м'язів-згиначів, порівняно з чоловіками з високою ІαЧ.

Під час виконання рухів різного характеру в осіб із високою ІαЧ відзначали менше активних МО м'язів правої руки й вищу синхронність їхньої активності (меншу частоту ЕМГ), ніж в обстежуваних із низькою ІαЧ ($p \leq 0{,}05–\leq 0{,}01$). Такі закономірності можуть засвідчувати більшу «економічність» роботи м'язів правої руки в обстежуваних із високою ІαЧ. Під час роботи лівою рукою частота коливань ЕМГ м'яза-згинача в чоловіків із високим рівнем ІαЧ також була порівняно нижчою ($p \leq 0{,}05$). Вищий ЕМГ – тонус розгиначів лівої руки в осіб із високою ІαЧ (передусім у чоловіків) реципрокно пов'язаний із меншою скорочувальною активністю згиначів у цих умовах ($p \leq 0{,}05– \leq 0{,}01$), ніж в обстежуваних із низькою ІαЧ.

Висновки та перспективи для подальших досліджень. У стані спокою в чоловіків із високою ІαЧ установлено більш значущі латеральні та реципрокні відмінності параметрів електроміограми флексорів й екстензорів пальців кисті руки, порівняно з обстежуваними з низькою індивідуальною α-частотою.

Під час виконання мануальних рухів чоловіків із вихідною високою α-частотою (передусім чоловіків) відзначено меншу скорочувальну активність поверхневих м'язів пальців кисті, особливо згиначів. Для чоловіків із низькою α-частотою притаманні менш специфічні й диференційовані процеси активації поверхневих м'язів пальців.

На підставі отриманих результатів можна стверджувати, що перспективою подальших досліджень може бути встановлення характеристик електроміографічної активності дистальних м'язів рук за умови мануальної моторики в жінок.

Це дослідження зроблено в межах наукової теми біологічного факультету Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки «Нейрофізіологічні механізми сенсомоторної організації людини (віковий та статевий аспекти)», № 0111U002143 (2009–2011 роки).

Джерела й література

1. Базанова О. М. Индивидуальные показатели альфа-активности электроэнцефалограммы и невербальная креативность / О. М. Базанова, Л. И. Афтанас // Российський физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2007. – Т. 93, № 1. – С. 14–26.
2. Біомеханіка спорту : [навч. посіб. / заг. ред. А. М. Лапутін]. – Київ : Олімп. літ., 2001. – 319 с.
3. Верещака І. В. Суперпозиція моторних команд у перебігу створення «двосуглобових» статичних зусиль м'язами руки людини / І. В. Верещака, А. В. Горковенко // Фізіологічний журнал. – 2012. – Т. 58, № 1. – С. 43–50.
4. Влияние общего охлаждения на электромиографические характеристики мышечного утомления, вызванного динамометрической нагрузкой / А. Ю. Мейгал, А. Ю. Ивуков, Л. И. Герасимова [и др.] // Физиология человека. – 2000. – Т 26, № 2. – С. 80.
5. Возрастные особенности турн-амплитудных характеристик электромиограммы при дозированном изометрическом сокращении / Л. И. Герасимова, Т. В. Варламова, Е. Г. Антонен [и др.] // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 3. – С. 119–125.
6. Гурфинкель В. С. Концепция схемы тела и моторный контроль / В. С. Гурфинкель, Ю. С. Левик // Интеллектуальные процесы и их моделирование. Организация движений. – Москва : Наука, 1991. – С. 59–105.

7. Жаворонкова Л. А. Правши-левши. Межполушарная асимметрия биопотенциалов мозга человека / Людмила Алексеевна Жаворонкова. – Экоинвест, 2009. – 240 с.
8. Иоффе М. Е. Мозговые механизмы формирования новых движений при обучении: эволюция классических представлений / М. Е. Иоффе // Журнал высшей нервной деятельности. – 2003. – Т. 53, № 1. – С. 5–21.
9. Каплан А. Я. Динамика сегментних характеристик альфа-активности ЭЭГ человека в покое и при когнитивных нагрузках / А. Я. Каплан, С. В. Борисов // Журнал высшей нервной деятельности. – 2003. – Т. 53, № 1. – С. 22–32.
10. Куликов Г. А. Принцип доминанты и кортикальные механизмы слуходвигательной координации / Г. А. Куликов // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2000. – Т. 86, № 8. – С. 961–967.
11. Моренко А. Г. Кортикальні активаційні процеси у чоловіків із високою та низькою вихідною індивідуальною частотою альфа-ритму під час сенсомоторної діяльності різної складності / А. Г. Моренко, І. Я. Коцан, О. С. Павлович // Фізіологічний журнал. – 2013. – Т. 59, № 5. – С. 41–49.
12. Нарушения пространственной организации биоэлектрической активности мозга у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой при различной выраженности угнетения сознания / А. В. Климаш, М. Н. Цицерошин, А. Н. Шеповальников [и др.] // Физиология человека. – 2010. – Т. 36, № 5. – С. 49–65.
13. Персон Р. С. Спинальные механизмы управления мышечным сокращением / Раиса Самуиловна Персон. – Москва : Наука, 1985. – 184 с.
14. Разумникова О. М. Особенности активации коры у лиц с высокой и низкой вербальной креативностью: анализ альфа 1, 2- ритмов / О. М. Разумникова, И. В. Тарасова, Н. В. Вольф // Журнал высшей нервной деятельности человека. – 2009. – Т. 59, № 5. – С. 581–586.
15. Систематичні помилки позиціонування та електроміографічна активність м'язів у односуглобових рухах людини / Н. В. Булгакова, А. М. Тальнов, О. П. Мельничук, О. І. Костюков // Фізіологічний журнал. – 2008. – Т. 54, № 1. – С. 17–26.
16. Умрюхин Е. А. Успешность выполнения тестовых заданий студентами с различными спектральными характеристиками α-ритма фоновой электроэнцефалограммы / Е. А. Умрюхин, И. И. Коробейникова, Н. А. Каратыгин // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 5. – С. 33–39.
17. Anokhin A. Genetic influences on dynamic complexity of brain oscillations / A. Anokhin, V. Muller et al // Neurosci Letters. – 2006. – 397 (1–2). – P. 93–98.
18. Bazanova O. M. Age related alpha activity change differs for males and females and for low and high alpha frequency EEG patterns / O. M. Bazanova // Revista Española de Neuropsicología. – 2008. – 10 (1). – P. 82–83.
19. Begleiter H. Genetics of human brain oscillations / H. Begleiter, B. Porjesz // International Journal of Psychophysiology. – 2006. – V. 60, № 2. – P. 162–171.
20. Hikosaka O. Central mechanisms of motor skill learning / O. Hikosaka, K. Nakamura et al // Current Opinion in Neurobiol. – 2002. – 12 (2). – P. 217–222.
21. Hummel F. To act or not to act: neural correlates of executive control of learned motor behavior / F. Hummel, R. Saur et al // NeuroImage. – 2004. – 23. – P. 1391–1401.
22. Klimesch W. EEG alpha oscillations: the inhibition–timing hypothesis / W. Klimesch, P. Sauseng, S. Hanslmayr // Brain Research Reviews. – 2007. – V. 53. – P. 63–88.
23. Morenko A. G. Features of the cortical activity of men having a high or low alpha-frequency background of the EEG while performing alternate finger movements / A. G. Morenko, A. V. Tsjos, I. Ya. Kotsan: // Helth Problems of Civilization. – 2014. – 8(1). – P. 24–31.
24. Smit C. M. Genetic variation of individual alpha frequency (IAF) and alpha power in a large adolescent twin sample / C. M. Smit, M. J. Wright et al // Int J of Psychophysiol. – 2006. – 61 (2). – P. 235–243.

Коржик Ольга, Киричук Елена, Моренко Алевтина. Электромиографическая активность поверхностных мышц пальцев кисти во время мануальной моторики у мужчин с различными характеристиками α-частоты. Обследованы 124 мужчины в возрасте 19–21 г., которых разделили на две группы – с высокими и низкими значениями индивидуальной модальной α-частоты (ИαЧ) ЭЭГ, определенной индивидуально в состоянии покоя. Электромиграммы мышцы-сгибателя (*m. Flexor digitorum superficialis*) и разгибателя (*m. Extensor digitorum*) пальцев кисти мужчин регистрировали в состоянии покоя и во время выполнения движений сжимания и разжимания пальцев кисти правой и левой рук в ответ на ритмичные слуховые сигналы. Функциональное состояние мышц в покое оценивали по средним амплитуде и частоте фоновых осцилляций ЭМГ, состояние этих мышц во время мануальных движений – по логарифмическим коэффициентам изменений средних амплитуды и частоты ЭМГ. У мужчин с высокой ИαЧ в состоянии покоя установлены более значимые латеральные и реципрокные различия параметров электромиограммы флексоров и экстензоров пальцев кисти руки, по сравнению с обследуемыми с низкой индивидуальной α-частотой. Мужчин с высокой α-частотой во время мануальных движений отличала меньшая сократительная активность поверхностных мышц пальцев

кисти, особенно сгибателей. Для мужчин с низкой α-частотой были присущи менее специфичные и дифференцированные процессы активации поверхностных мышц пальцев.

Ключевые слова: флексор, экстензор, мануальные движения, электромиограмма, мода альфа-частоты.

Korzik Olena, Kurichyk Olena, Morenko Alevtuna. Electromyographic Activity of the Fingers' Superficial Muscles During the Manual Motility in Men with Different Characteristics of α-Frequency. The study involved 124 men aged 19–21 years, who were divided into two groups – with high and low values of EEG modal alpha frequency, which was determined individually at rest. Electromyograms of flexor muscle (m. Flexor digitorum superficialis) and extensor (m. Extensor digitorum) fingers of men were registered at rest and during manual compression movements and unclasped fingers of right and left hands in response to rhythmic auditory signals. Functional state of the muscles was evaluated at rest by the average amplitude and by the frequency of background oscillations EMG, condition of these muscle during chiropractic movements – by the amplitude medium logarithmic change factor and EMG frequency. At rest in men with high IαF was installed more significant lateral and reciprocal differences in the electromyogram parameters of flexor and extensor fingers of the hand compared to the examinees with low individual α-rate. During the manual movements men with high starting α-frequency (primarily men) were marked with less contractile activity of superficial fingers muscles, especially flexors. For men with low α-frequency was marked less specific and differentiated processes of surface muscles fingers activation.

Key words: flexor, extensor, manual movement, electromyogram, alpha frequency fashion

Стаття надійшла до редколегії
21.03.2017 р.

УДК 612.8

Лілія Юхименко

З'ясування нейрофізіологічних та вегетативних механізмів забезпечення переробки інформації в здорових і глухих людей

Отримано відмінні нейрофізіологічні та вісцеральні кореляти переробки інформації в здорових і глухих людей. Глухі й здорові особи відрізняються рівнями напруження механізмів регуляції серцевого ритму, «фізіологічної ціни», патернами мозкової активності, нейрофізіологією впізнання стимулів та результативністю виконання завдання.

Ключові слова: переробка інформації, нейрофізіологічні та вегетативні механізми, депривація слуху.

Постановка наукової проблеми та її значення. Відомо, що переробка інформації – послідовний, багатоступеневий процес, який лімітується багатьма складниками [4; 9; 11]. Основними методами дослідження когнітивних аспектів мозкової діяльності сьогодні є визначення сенсомоторної інтеграції як індикатора узгодженості й об'єднання моторних та сенсорних процесів, що відбуваються на різних рівнях мозку, а також установлення маркера інтелектуального розвитку [5; 12], виявлення функціональної рухливості нервових процесів і працездатності головного мозку [8]. Неабияке значення для розуміння переробки інформації мозком має метод викликаних потенціалів (ВП), що відкриває можливості оцінки співвідношення процесів збудження й гальмування, розгортання реакції відповіді, рівнів функціонування сенсорних систем, діапазону індивідуальних особливостей та мінливості поведінкових реакцій [2]. Водночас не менш важливим залишається розв'язання проблеми вегетативного забезпечення розумової діяльності, що не лише створює відповідні умови для перебігу нервових процесів, але й керує пристосувальними можливостями організму. Вегетативна нервова система (ВНС) – одна з важливих ланок, що регулює та лімітує функціональні резерви серця [1; 6].

Аналіз досліджень цієї проблеми. Питання, пов'язані з аналізом мозкової активності та її вегетативним забезпеченням в умовах депривації сенсорних функцій, сьогодні є найменш розробленими. Їх розв'язання торкається багатьох дискусійних проблем фізіології мозку, аналізаторних систем, сфер праці й спорту, медицини [3; 12]. Установлено, що суттєве зменшення сенсорної аферентації в

© *Юхименко Л., 2017*