

Under the influence of Altan, there was only a tendency to a decrease in the rates of TIBC and ULBC and an increase in serum iron levels, but no statistically significant changes were observed with respect to the control pathology group.

Conclusions. The obtained results suggest that Phenosin in a dose of 50 mg/kg increases the saturation of transferrin in the blood by decreasing the iron-binding ability, thereby showing antiulcer effect due to a complex of active plant BAS and bismuth subcitrate.

Key words: experimental colitis, rats, hematological indexes, aspen bark.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.
Стаття надійшла 08.05.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-2-144-197-201

УДК 612.825:612.66

Мізін В. В., Ляшенко В. П., *Лукашов С. М.

ВІКОВІ ЗМІНИ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МОТОРНОЇ ТА ЗОРОВОЇ ЗОН КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (м. Дніпро)

*Лікувально-діагностичний науково-консультативний центр «Головний біль» (м. Дніпро)

valeriyamv@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дана робота є фрагментом НДР «Біохімічні механізми адаптації живих організмів за умов патогенезу», № державної реєстрації 0116U000025.

Вступ. З віком відбуваються зміни в усіх системах організму, особливо в центральних регуляторних системах. Значних змін кора головного мозку зазнає на етапах раннього онтогенезу, оскільки різні коркові зони дозрівають нерівномірно. Найшвидше дозріває соматосенсорна та рухова кора, трохи пізніше зорова та слухова, останньою дозріває асоціативна кора головного мозку [1]. Вікові зміни відбуваються не тільки на цитоархітонічному рівні, а й змінюється електрична активність неокортексу. Більшість дослідників в своїх роботах розглядають біоелектричну активність кори головного мозку на початкових етапах онтогенезу в період її формування [2,3]. Зазвичай в дослідженнях висвітлюють лише одну зону неокортексу [4]. Але після повного фізіологічного та функціонального дозрівання кори головного мозку процес вікових змін продовжується, що є суттєвим фактором, який треба враховувати при дослідженні впливу різних негативних чинників на біоелектричну активність мозку [5,6,7]. З урахуванням літературних даних зміни біоелектричної активності кори головного мозку щурів в процесі вікової інволюції є недостатньо дослідженими. Оскільки моторна та зорова кора головного мозку завершують своє формування в різний час та відповідають за різні фізіологічні функції, то питання динаміки показників електричної активності даних зон кори головного мозку є перспективним та актуальним напрямком дослідження.

Мета роботи. Встановити вікові зміни показників біоелектричної активності моторної та зорової кори головного мозку щурів різного віку.

Об'єкт і методи дослідження. Експерименти проводили на білих нелінійних безпородних щурах – самцях. За віком щурів розділили на 4 групи: I група – самці ювенільного віку періоду статевого дозрівання, (n=15); II група – самці молодого віку репродуктивного періоду, (n=14); III група – самці зрілого віку репродуктивного періоду, (n=14); IV група – самці передстаречого віку періоду старечих змін, (n=14) [8]. Утримання щурів та експерименти проводилися від-

повідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 2005), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених П'ятим національним конгресом з біоетики (Київ, 2013).

Реєстрацію біоелектричної активності електрокортикограми (ЕкоГ) проводили в умовах гострого експерименту. Хірургічна процедура підготовки до експерименту проводилась під дією наркозу: тіопентал натрію (50 мг/кг) та 2-(орто-хлорфеніл)-2(метиламіно)-циклогексанону гідрохлорид, або кетаміну гідрохлорид (20 мг/кг), які вводили внутрішньоочеревино. Після фіксації тварини у стереотаксичному приладі та проведення трепанації черепу в неокортекс вводили голчастий уніполярний електрод (ніхром, діаметр 100 мкм) з лаковою ізоляцією окрім кінчика. Відведення біопотенціалів здійснювали згідно координатам атласу G. Paxinos, Ch. Watson [9]. Координати моторної первинної зони кори головного мозку: bregma (B): – 1,4; латеральна вісь (L): 0,8; інтерауральна вісь (I): 2; координати зорової зони кори головного мозку: bregma (B): – 3,8; латеральна вісь (L): 2,8; інтерауральна вісь (I): 2. Індиферентний електрод закріплювали на вушній раковині тварини. У всіх записах біоелектричної активності тривалість епохи аналізу становила 60 с з кроком дискретизації частоти df, що дорівнював 0,1 Гц. Для видалення крайових ефектів використовували вікно Хеммінга. Використовували рекомендовану Міжнародною федерацією суспільства електроенцефалографії та клінічної нейрофізіології класифікацію коливань: дельта (δ) – 0,5 – 3,5 Гц, тета (θ) – 4 – 7 Гц, альфа (α) – 8 – 13 Гц, бета (β) – 14 – 30 Гц. По закінченню кожного експерименту проводилась декапітація тварин.

Експерименти проводили на стандартному електрофізіологічному устаткуванні з 16-розрядним АЦП (512 Гц). Отримані результати обробляли статистично з використанням поліпараметричного дисперсійного аналізу програми SPSS 10.0.5, комп'ютерних програм MatCad, Meanrow та Powspec (Інститут фізіології імені О. О. Богомольця, м. Київ), Origin Professional 6.0. Розраховували середнє значення та помилку се-

реднього. Зміни вважались вірогідними при рівні значимості $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Проаналізувавши показники абсолютної потужності моторної зони кори головного мозку (рис. 1) бачимо, що у щурів ювенільного віку даний показник дельта-ритму дорівнював 144 ± 35 мкВ². У щурів молодого та зрілого віку абсолютна потужність дельта-ритму відповідно на 78% та 88% вірогідно нижча відносно показників щурів ювенільної групи. Натомість у самців передстаречого віку даний показник вірогідно збільшується на 60,5% відносно показників групи молодого віку. Схожа картина спостерігалась з абсолютною потужністю тета-ритму. Вірогідно нижчий показник абсолютної потужності тета-ритму у самців зрілого віку порівняно з показниками щурів ювенільного віку.

Альфаподібна активність моторної зони кори головного мозку щурів ювенільного віку складала 50 ± 19 мкВ², даний показник був вищий серед усіх груп. Вірогідно нижча потужність даного спектру у групи щурів зрілого віку відносно ювенільного. В групі щурів передстаречого віку абсолютна потужність альфаподібного ритму вірогідно підвищилась порівняно з показниками щурів молодого віку. Що стосується високочастотного бетаподібного діапазону, то у щурів динаміка показників його абсолютної потужності носила хвилеподібний характер з вірогідним зниженням амплітуди в зрілому та передстаречому віці.

За отриманими результатами найвищі значення абсолютної потужності за всіма ритмами моторної зони кори головного мозку були притаманні щурам-самцям ювенільного віку, а вірогідно нижчі щурам зрілого віку. В молодому віці на відміну від інших вікових груп за рівнем абсолютної потужності домінував бетаподібний ритм, в той час як в трьох інших групах найвища потужність припадала на дельта-ритм.

Схожа картина спостерігалась і в вікових змінах показників абсолютної потужності біоелектричної активності зорової зони кори головного мозку (рис. 2). Потужність всіх ритмів була майже в двічі нижча порівняно з показниками абсолютної потужності моторної зони кори головного мозку. У щурів юве-

нільного віку показник абсолютної потужності дельта ритму дорівнював 104 ± 25 мкВ². Вірогідно нижча потужність в групах молодого, зрілого та передстаречого віку на 89%, 87,5% та 68% відносно ювенільної групи. Порівнявши абсолютну потужність молодого та передстаречого віку помітили вірогідні зміни в бік підвищення даного показника у щурів передстаречого віку.

Значення показників абсолютної потужності тета-ритму нижчі відносно інших ритмів та мають хвилеподібні вікові зміни. Вірогідно нижчий показник абсолютної потужності тета-ритму зорової зони кори головного мозку самців передстаречого віку порівняно з ювенільним. Абсолютна потужність альфаподібного ритму ювенільної групи – 41 ± 17 мкВ², з віком спостерігалось зниження потужності даного показника. Так, в молодому та зрілому віці показник абсолютної потужності вірогідно нижчий в 2,7 та 13,6 разів порівняно з ювенільною групою. В передстаречому віці даний показник вірогідно збільшується відносно показників щурів молодого віку. Показники абсолютної потужності зорової кори бетаподібного ритму в ювенільному та молодому віці майже однакові та становили $77,5 \pm 25$ мкВ² та $78,5 \pm 18$ мкВ² (рис. 2). Порівняно з ними в зрілому та передстаречому віці спостерігались вірогідні зниження значення потужності.

Окрім показників абсолютної потужності моторної та зорової зон кори головного мозку, ми проаналізували нормовані показники біоелектричної активності кори головного мозку.

Отримані результати досліджень вказують на превалювання дельта-ритму моторної зони кори головного мозку в трьох вікових групах: ювенільного, зрілого та передстаречого віку (рис. 3). В групі молодого віку репродуктивного періоду серед усіх ритмів переважав бетаподібний ритм – 60%.

За нормованими показниками біоелектричної активності зорової зони кори головного мозку, так само як при вікових змінах моторної зони (рис. 4). В ювенільному, зрілому та передстаречому періоді переважав дельта-ритм, 42,05%, 47,62% та 38,99% відповідно. У щурів молодого віку за показниками нормованої потужності переважав бетаподібний ритм – 66,56%.

Проаналізувавши зміни абсолютних та нормованих показників ЕкоГ щурів різних вікових груп, бачимо, що в моторній та зоровій зонах кори з віком відбулись вірогідні зміни частотно-амплітудних характеристик електричної активності. В ювенільному віці в моторній зоні кори спостерігалась синхронізація електричних коливань за рахунок зростання абсолютної та нормованої потужності хвиль низькочастотних діапазонів з превалюванням дельта ритму. В зоровій зоні кори абсолютна та нормована потужність дельта ритму нижча порівняно з даними моторної зони в наслідок чого співвідношення між низько- та високочастотними хвилями майже однакове. В молодому віці в обох досліджених зонах кори

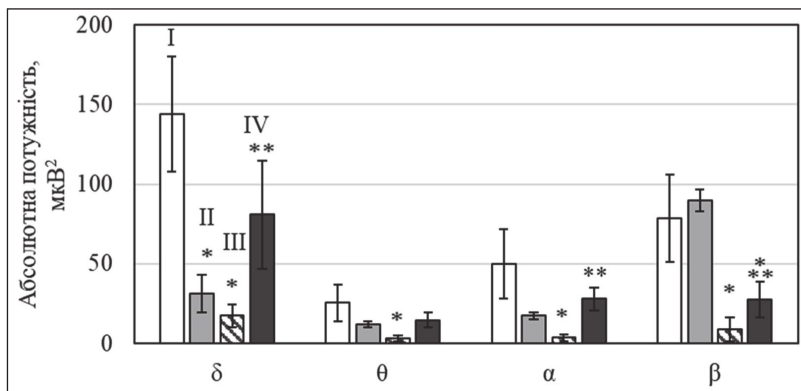


Рис. 1. Зміни абсолютного показника біоелектричної активності моторної зони кори головного мозку щурів різних вікових груп, мкВ².

Примітка: I – щури ювенільного віку, II – щури молодого віку, III – щури зрілого віку, IV – передстаречого віку. Білим кольором – відносний показник дельта-ритму; сірим – відносний показник тета-ритму; штрихований – відносний показник альфаподібної активності кори головного мозку; чорним кольором – відносний показник бетаподібної активності кори головного мозку.

головного мозку вірогідно знижувалась абсолютна та нормована потужність дельта ритму та спостерігалась тенденція до зниження тета ритму. Нормований показник бетаподібного ритму вірогідно збільшувався. В результаті такого перерозподілу ритмів у щурів молодого віку виникла десинхронізація в моторній та зоровій зонах кори головного мозку. Дані зміни можуть бути пов'язані в значній мірі з віковими змінами нейротрансмітерної системи. Наразі з'являється багато даних про значення нейротрансмітерів в регуляції як нормального старіння, так і при вікових патологіях [10,11]. Тобто, зниження абсолютної потужності всіх ритмів ЕкоГ, може бути пов'язане зі зниженням компонентів дофамінової системи, в тому числі переносника дофаміну [12]. Також з віком знижується кількість норадренергічних нейронів, а оскільки представництва α - та β -адренергічних рецепторів розміщені по всій корі головного мозку, то і зміни біоелектричної активності моторної та зорової зон кори майже однакові. З віком знижується холінергічна та серотонінергічна іннервація кори головного мозку [13,14,15] та вміст й активність таких пептидів як тромбоцитарний, інсуліноподібний фактор, й фактор росту фібробластів [16,17].

Абсолютна потужність усіх ритмів обох досліджених зон кори у щурів зрілого віку вірогідно знижувалась порівняно з попередніми двома групами щурів, що може свідчити про виснаження ресурсів регуляторних механізмів [10]. За нормованими показниками в обох зонах кори спостерігалась синхронізація ритмів, що також свідчить про зниження рівня функціональної активності кори мозку та підвищення впливу ендогенних механізмів на нейрону активність нео-

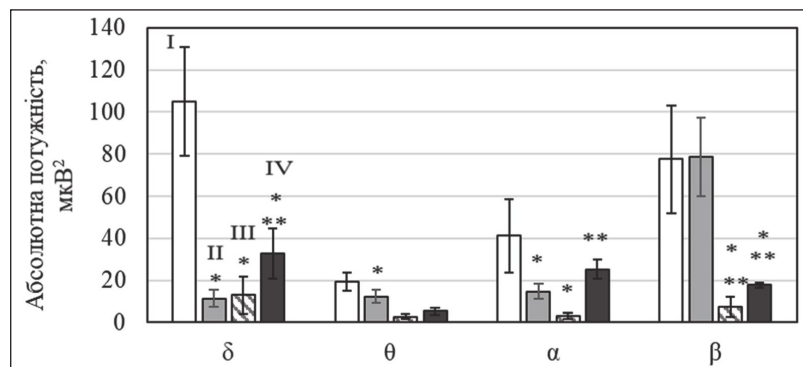


Рис. 2. Зміни абсолютного показника біоелектричної активності зорової зони кори головного мозку щурів різних вікових груп, мкВ².

Примітка: I – щури ювенільного віку, II – щури молодого віку, III – щури зрілого віку, IV – передстаречого віку. Білим кольором – відносний показник дельта-ритму; сірим – відносний показник тета-ритму; штрихований – відносний показник альфаподібної активності кори головного мозку; чорним кольором – відносний показник бетаподібної активності кори головного мозку.

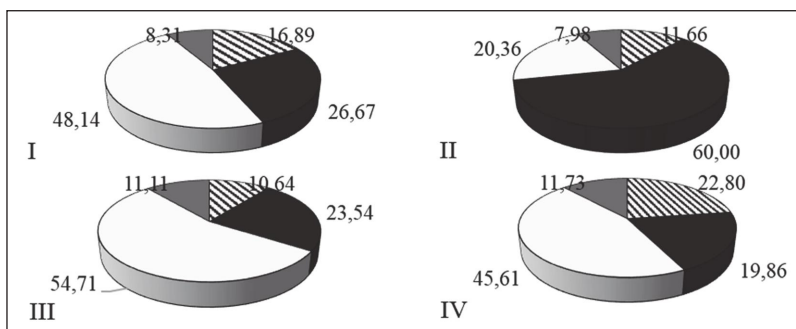


Рис. 3. Зміни нормованого показника біоелектричної активності моторної зони кори головного мозку щурів різних вікових груп, %.

Примітка: I – щури ювенільного віку, II – щури молодого віку, III – щури зрілого віку, IV – передстаречого віку. Білим кольором – відносний показник дельта-ритму; сірим – відносний показник тета-ритму; штрихований – відносний показник альфаподібної активності кори головного мозку; чорним кольором – відносний показник бетаподібної активності кори головного мозку.

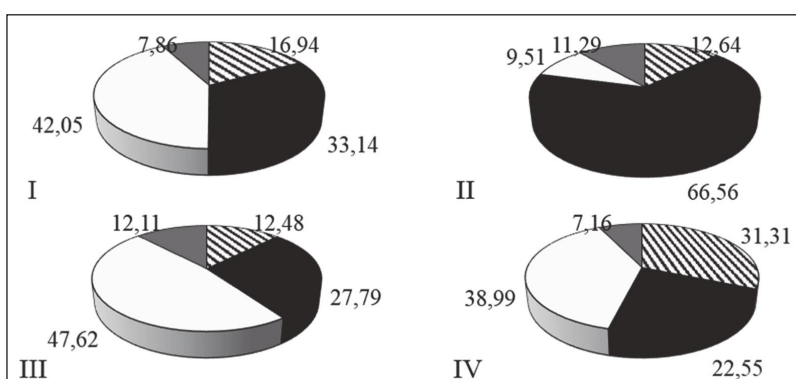


Рис. 4. Зміни нормованого показника біоелектричної активності зорової зони кори головного мозку щурів різних вікових груп, %.

Примітка: I – щури ювенільного віку, II – щури молодого віку, III – щури зрілого віку, IV – передстаречого віку. Білим кольором – відносний показник дельта-ритму; сірим – відносний показник тета-ритму; штрихований – відносний показник альфаподібної активності кори головного мозку; чорним кольором – відносний показник бетаподібної активності кори головного мозку.

кортексу. В передстаречому віці показники абсолютної потужності вірогідно нижчі відносно показників щурів ювенільного віку, натомість вищі порівняно з показниками зрілих щурів. За абсолютною потужністю стан регуляційних систем у щурів передстаречого віку наближений до стану самців молодого віку. В моторній зоні кори головного мозку передстаречих щурів спостерігалась синхронізація ритмів, натомість в зоровій зоні спостерігалась десинхронізація ритмів за рахунок зростання нормованої потужності високочастотного діапазону на фоні зниження цих параметрів у низькочастотному діапазоні. Таким чином, незважаючи на морфологічні особливості моторної та зорової кори головного мозку з віком спостерігалось зниження енергетичних ресурсів нейронної активності.

Висновки. В моторній зоні кори головного мозку щурів всіх вікових груп за абсолютними показниками біоелектричної активності домінував дельта ритм, окрім щурів молодого віку у яких домінував бетаподібний ритм. Від ювенільного до зрілого віку абсолютна потужність вірогідно зни-

жувалась, у щурів передстаречого віку потужність вірогідно збільшувалась порівняно зі зрілими щурами. За нормованими показниками спостерігалась синхронізація ритмів у групах ювенільного, зрілого та передстаречого віку. Десинхронізація спостерігалась у щурів молодого віку за рахунок підвищення високочастотного бета подібного ритму в сумарній ЕкоГ. З віком в зоровій корі так само, як і в моторній корі абсолютна потужність вірогідно знижувалась. В молодому віці навпаки спостерігалась тенденція до підвищення потужності порівняно з ювенільними щурами.

За нормованими показниками у щурів ювенільного віку співвідношення між низько- та високочастотними хвилями рівне. В зрілому віці – синхронізація ритмів, у молодому віці – десинхронізація ритмів за рахунок збільшення бетаподібного ритму, а в передстаречому за рахунок альфаподібного ритму.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження змін показників ЕкоГ моторної та зорової кори головного мозку щурів різної статі. Встановлення можливих взаємозв'язків між даними показниками в процесі вікової інволюції щурів.

Література

1. Olsen GM, Witter MP. Posterior parietal cortex of the rat: Architectural delineation and thalamic differentiation. *Journal of comparative neurology*. 2016;524(18):3774-809. DOI: 10.1002/cne.24032
2. Kudelina OM, Maklyakova YS, Khloponin DP, Matukhno AYe, Gantsgorn YeV. Analiz EEG kryс pri vvedenii fluoksetina i yego kombinatsiy s melatoninom. *Biomeditsina*. 2012;1:93-8. [in Russian].
3. Makhmudova NSh. Bioelektricheskiy profil' zritel'noy i sensomotornoй oblasti kory mozga kryс razlichnogo vozrasta, plodnyy period stremennosti proshedsikh v usloviyakh gipokenezii. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2013;3:36-8. [in Russian].
4. Griffen TC, Haley MS, Fontanini A, Maffei A. Rapid plasticity of visually evoked responses in rat monocular visual cortex. *PLOS One*. 2017;12(9). DOI: 10.1371/journal.pone.0184618
5. Berchenko OH, Bevzyuk DO, Levicheva NO, Kolyadko SP. Neyrofiziologichniy mekhanizmy formirovaniya nekhimichnoy zalezhnosti same stimulyatsiyeyu prozhydnikh v usloviyakh gipokenezii. *Visnyk Dnipropetrovs'koho universytetu. Biologiya, ekologiya*. 2016;24(2):270-DOI: 10.15421 / 011634. [in Ukrainian].
6. Murzin OB, Lyashenko VP, Zadorozhna HO. Zminy bioelektrychnoy aktyvnosti kory holovnoho mozku shchuriv, pid vplyvom vykhrovoho impulsnoho mahnitnoho polya. *Visnyk problem biologiyi i medytsyny*. 2015;2(118):377-81. [in Ukrainian].
7. Shumilova TE, Smirnov AG, Shereshkov VI, Fedorova MA, Nozdachev AD. Electrical activity and circulatory effects of nitrite in the rat cerebrum. *Biology Bulletin*. 2015;42(2):139-44.
8. Zapadnyuk IP, Zapadnyuk VI, Zakhariya YeA, Zapadnyuk BV. *Laboratornyye zhyvotnyye*. Kiyev: Vishcha shkola; 1983. 383 s. [in Russian].
9. Paxinos G, Watson C. *The rat brain in stereotaxic coordinates*. 5-th edition. New York: Academic Press; 2005: 367 p.
10. Bachinskaya NY. Sindrom umerennykh kognitivnykh narusheniy. *NeyroNews: psikhonevrologiya i neyropsikhiatriya*. 2010;2(1):12-7. [in Russian].
11. Man'kovskiy NB, Kuznetsova SM. Vozrastnyye izmeneniya neurotransmiternykh sistem mozga kak faktor riska tserebrovaskulyarnoy patologii. *Zhurnal nevrologii im. B.M. Man'kovskogo*. 2013;2:5-13. [in Russian].
12. Schliebs R, Arendt T. The cholinergic system in aging and neuronal degeneration. *Behavioural Brain Research*. 2011;221:555-63.
13. Mongillo G, Loewenstein Y. Neuroscience: Formation of a Percept in the Rat Cortex. *Current Biology*. 2017;27(11):423-5. DOI: 10.1016/j.cub.2017. 04.019
14. Obermayer J, Verhovy MB, Luchicchi A, Mansvelder HD. Cholinergic Modulation of Cortical Microcircuits is Layer-Specific: Evidence from Rodent, Monkey and Human Brain. *Front Neural Circuits*. 2017;11(100). DOI: 10.3389/fncir.2017.00100
15. Pirttimaki TM, Sims RE, Saunders G, Antonio SA, Codadu NK, Parriat HR. Astrocyte-Mediated Neuronal Synchronization Properties Revealed by False Gliotransmitter Release. *Journal of Neuroscience*. 2017;11/37(41):2761-16. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2761-16.2017
16. Bradshaw SE, Agster VL, Waterhouse BD, McGaughy JA. Age-related changes in prefrontal non-pinephrine transporter density: The basis for improved cognitive flexibility after low doses of atomoxetine in adolescent rats. *Brain Research*. 2016;1641(B):245-57. DOI: 10.1016/j.brainres.2016. 01.001
17. Howe WM, Gritton HJ, Lusk NA, Roberts EA, Hetrick VL, Berke JD, et al. Acetylcholine Release in Prefrontal Cortex Promotes Gamma Oscillations and Theta-Gamma Coupling during Cue Detection. *Journal of Neuroscience*. 2017;37(12):3215-30.

ВІКОВІ ЗМІНИ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МОТОРНОЇ ТА ЗОРОВОЇ ЗОН КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ

Мізін В. В., Ляшенко В. П., Лукашов С. М.

Резюме. Досліджували зміни абсолютних та нормованих показників електричної активності моторної та зорової зон кори головного мозку щурів самців чотирьох вікових груп. Встановили вірогідні вікові зміни в обох зонах кори головного мозку. В моторній зоні неокортексу у щурів всіх вікових груп домінував дельта ритм, окрім щурів молодого віку у яких найбільше вираженим був бетаподібний ритм. В зоровій зоні неокортексу потужність всіх ритмів в двічі нижча порівняно з показниками моторної зони кори. Відносно ювенільної групи потужність дельта ритму знизилась в групах молодого, зрілого та передстаречого віку на 89%, 87,5% та 68% відповідно. Найбільші зміни спостерігались в потужності альфаподібного ритму, так в зрілому віці показник знизився в 13,6 разів відносно ювенільного віку. За нормованими показниками в моторній зоні кори головного мозку спостерігалась синхронізація ритмів у всіх групах окрім групи щурів молодого віку. В зоровій зоні навпаки синхронізація ритмів спостерігалась лише в зрілому віці.

Ключові слова: електрокортикограма, моторна кора, зорова кора, ювенільний вік, молодий вік, зрілий вік, передстаречий вік.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОТОРНОЙ И ЗРИТЕЛЬНОЙ ЗОН КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС

Мизин В. В., Ляшенко В. П., Лукашев С. Н.

Резюме. Исследовали изменения абсолютных и нормированных показателей электрической активности моторной и зрительной зон коры головного мозга крыс самцов четырех возрастных групп. Установили достоверные возрастные изменения в обеих зонах коры головного мозга. В моторной зоне неокортекса крыс всех возрастных групп доминировал дельта-ритм, кроме крыс молодого возраста у которых наиболее выражен-

ним был бетаподобный ритм. В зрительной зоне неокортекса абсолютная мощность всех ритмов в два раза ниже по сравнению с моторной зоной коры. Относительно ювенильной группы мощность дельта ритма снизилась в группах молодого, зрелого и предстарческого возраста на 89%, 87,5% и 68%. Наибольшие изменения наблюдались в мощности альфаподобного ритма, так в зрелом возрасте показатель снизился в 13,6 раз относительно ювенильного возраста. По нормируемым показателям в моторной зоне коры головного мозга наблюдалась синхронизация ритмов во всех группах, кроме группы крыс молодого возраста. В зрительной зоне напротив синхронизация ритмов наблюдалась лишь в зрелом возрасте.

Ключевые слова: электрокортикограмма, моторная кора, зрительная кора, ювенильный возраст, молодой возраст, зрелый возраст, предстарческий возраст.

AGE CHANGES OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF MOTOR AND VISUAL CORTEX OF THE RATS BRAIN

Mizin V. V., Lyashenko V. P., Lukashov S. M.

Abstract. Age-related changes occur in all systems of the body, especially in the central nervous system. Special attention should be paid to the changes in the bioelectrical activity of the different zones of the neocortex. Most researchers in their studies consider the electrical activity of the cerebral cortex in the early stages of ontogenesis, leaving out the later age periods. But after the complete physiological and functional maturation of the cerebral cortex, the process of age-related changes continues, which should be taken into account when investigating various negative factors. The aim of the work was to establish the age-related changes in the bioelectrical activity of the motor and visual zones of the cerebral cortex of rats of different ages.

The experiments were performed on the white non-linear non-native male rats. The rats were divided into 4 groups by age: I group – males of juvenile age of the immature period, (n = 15); II group – males of young age of the reproductive period, (n = 14); III group – males of mature age of the reproductive period (n = 14); IV group – males of pre-rudimentary age of the period of senile changes, (n = 14).

The registration of the electrocorticogram was carried out by removing the stereotaxic potential on a standard electrophysiological device. A needle unipolar electrode (nichrome, diameter 100 μm) was used. In the total amount of the electrocorticogram, the absolute and normalized indicators of electrical activity of the neocortex were analyzed.

Having analyzed the absolute power parameters of the motor zone of the cerebral cortex, an age-related decrease in the delta rhythm was observed. Among the rats of young and mature age, the absolute power of delta rhythm decreased by 78% and 88% relative to juvenile males. In pre-teen age, it increased by 60,5% relative to young males. The delta rhythm dominated in the motor zone of the neocortex, except for the rats of young age, where the beta-like activity predominated. Accurately high value of the absolute power for all the rhythms of the motor zone was among the males of the juvenile age, and significantly lower – among the rats of mature age.

In the visual zone of the neocortex, the power of all the rhythms was two times lower relative to the power indices of the motor cortex of the cerebral cortex. The absolute power indicator of the theta rhythm is reliably lower relative to the other rhythms and has wavy age changes.

The index of the alpha-like rhythm in young and mature age is significantly lower – in 2,7 and 13,6 times relative to the juvenile group.

Synchronization of rhythms in juvenile, mature and pre-old age was observed according to normalized indices. Among the young rats, desynchronization of rhythms was observed due to an increase in the high-frequency beta-like rhythm of the total electrocorticogram. In the visual zone of the neocortex among the rats of the juvenile age, the ratio between low- and high-frequency waves is equal. Synchronization of rhythms was observed in adulthood. Desynchronization of rhythms was observed at young and prescient ages due to an increase in beta-like and alpha-like activity. Thus, despite the morphological features of the motor and visual cortex of the brain, the energy resources of neuronal activity decreased with age.

Key words: electrocorticogram, motor cortex, visual cortex, juvenile age, young age, mature age, prehistoric age.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.

Стаття надійшла 14.05.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-2-144-201-206

УДК 612.82:612.66:599.323.45

Муквич В. В., Ляшенко В. П., Лукашов С. М.

МОДУЛЯЦІЯ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЕРГОТРОПНОЇ ЗОНИ ГІПОТАЛАМУСУ САМЦІВ ЩУРІВ З ВІКОМ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (м. Дніпро)

mukvichv@ukr.net

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом НДР «Біохімічні механізми адаптації живих організмів за умов патогенезу» (№ державної реєстрації 0116U000025).

Вступ. У гіпоталамусі виділяють трофотропну зону, що відповідає передньому відділу гіпоталамусу та ерготропну зону – задньому відділу. Відповідний розподіл гіпоталамусу на зони, незважаючи на

те, що вони не мають чітких меж, пов'язаний з проявом під час їх активації різних вісцеральних ефектів. Так, стимуляція трофотропної зони гіпоталамусу призводить до прояву реакцій парасимпатичного типу, натомість стимуляція ерготропної зони викликає реакції, характерні для симпатичного відділу вегетативної нервової системи [1,2].