

УДК 612.014.42-615.1

О.В. Бобро

*Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д. Ушинського, м. Одеса*

ВПЛИВ АДАПТОГЕНУ «ТОРФОТ» НА ПОКАЗНИКИ ЕЛЕКТРОГЕНЕЗУ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ТА ОБМІН КАТЕХОЛАМІНІВ У ЕКСПЕРИМЕНТІ

Показано, що внутрішньоочеревинне введення торфоту по-різному впливає на ліву та праву півкулі мозку щурів. При вивченні показників потужності ритмів ЕКоГ у лівій півкулі виявлено двофазну дію препарату: підвищення та зниження показників, у правій півкулі – переважне зниження показників. Також під впливом торфоту підвищується вміст катехоламінів у крові щурів.

Ключові слова: адаптоген, біостимулятор, електроенцефалограма, електрокортикограма, показник потужності.

Динамічні процеси, в яких мозок виступає як єдиний субстрат вищих інтегративних функцій, пов'язані з механізмом формування і розповсюдження ритмічної активності нейронів [1]. Визначено зв'язок міжпівкульної асиметрії з неоднаковим розподілом катехоламінів у різних структурах мозку [2]. Але відомо, що катехоламіни виконують декілька функцій в організмі та беруть участь у біохімічних процесах, що підтверджується змінами вмісту деяких показників у структурних елементах крові [3].

Відмічено, що пелюди стимулюють вироблення катехоламінів, у результаті чого активується адаптаційно-трофічна функція симпатичної нервової системи. Геоорганічні адаптогени знижують негативну дію стресу і полегшують перебіг патологічних процесів у нервовій системі. У результаті фармакофізіологічних тестів було виявлено профілактичну дію фармакопейних та преформованих геоорганічних чинників [4, 5]. Однак ще недостатньо приділено уваги впливу біостимуляторів геоорганічного походження на процеси у центральній нервовій системі (ЦНС) та обмін управляючих молекул, зокрема катехоламінів.

Метою роботи було вивчення змін показника потужності коливань електрокорти-

кограми (ЕКоГ) щурів та обміну катехоламінів під впливом внутрішньоочеревинного введення адаптогену «Торфот».

Матеріал і методи. Робота виконана на 30 білих безпородних щурах віком 11–12 місяців та масою 160–180 г. Дослідження проводили з урахуванням усіх норм та вимог медичної етики. Додатковий ризик суб'єктів дослідів під час виконання роботи відсутній. Лабораторні та інструментальні методи є загальноприйнятими. Для оцінки залежності ефекту дії препарату «Торфот» вводили внутрішньоочеревинно в дозі 0,5 мл / 100 г маси тіла. Підготовку тварин до експерименту здійснювали відповідно до відпрацьованої методики [1]. Аналіз ЕКоГ проводили згідно з методиками Е.А. Жирмунської [7]. Вміст сумарних катехоламінів у еритроцитах визначали цитохімічним методом за прописом М.Ю. Коломoeць [8].

Результати та їх обговорення. Вплив внутрішньоочеревинного введення препарату «Торфот» на показник потужності ритмів ЕКоГ лівій півкулі головного мозку щурів. Функціональний стан мозку відображається за допомогою біоелектричних коливань, які змінюються під впливом зовнішніх та внутрішніх подразників. Характеристика коливань показника потужності ритмів ЕКоГ у лівій

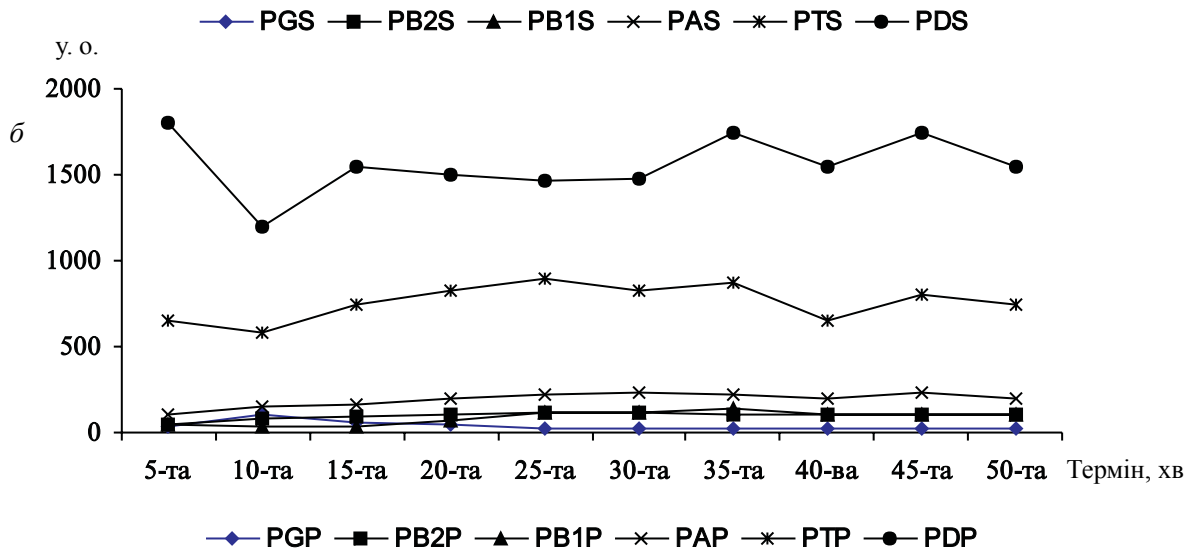
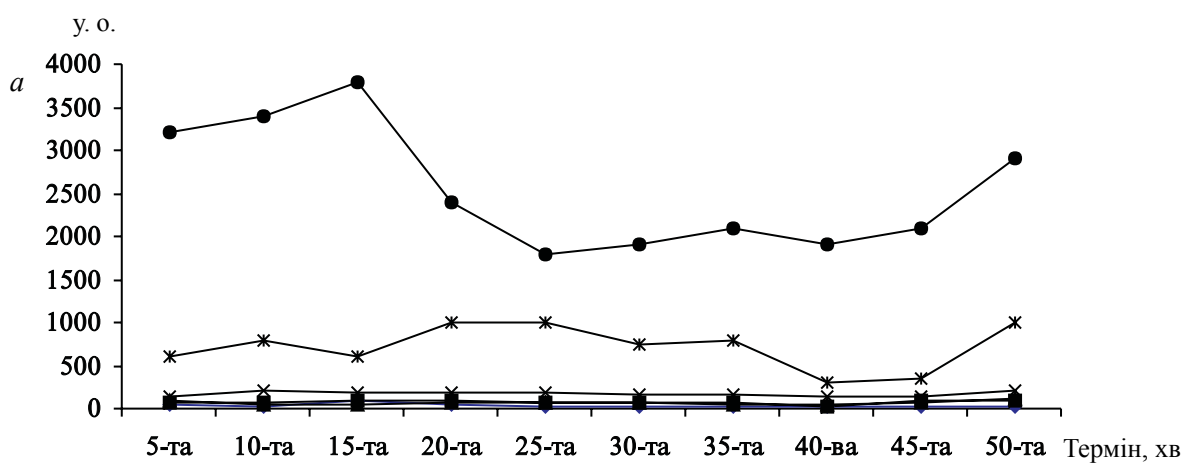
© О.В. Бобро, 2015

півкулі головного мозку шурів після введення торфоту протягом 50 хв безперервного запису відображена на рисунку, а. Статистичну вірогідність змін розраховували по відношенню до середнього показника, що отримано за 20-хвилинний період до введення торфоту.

На 5-й хвилині після введення препарату спостерігалось підвищення PG у $(1,97 \pm 0,76)$ разу та зменшення показників PB1 у $(1,77 \pm 0,56)$ разу; PA у $(2,29 \pm 0,91)$ разу та PT у $(1,50 \pm 0,78)$ разу. На 10-й хвилині достовірно підвищилися PG у $(2,22 \pm 0,89)$ разу та PB2 у $(1,34 \pm 0,67)$ разу. На 15-й хвилині також зазначено статистично достовірні зміни: підвищення PG у $(3,71 \pm 1,38)$ разу та PB2 у $(1,26 \pm 0,70)$ разу. На 20-й хвилині підвищився PB2 у

$(1,39 \pm 0,64)$ разу. На 25-й хвилині достовірно знизився показник PD в $(1,57 \pm 0,52)$ разу. На 30-й хвилині спостереження показник PD зменшився у $(1,53 \pm 0,49)$ разу. На 35-й хвилині статистично достовірних змін не спостерігалось. На 40-й хвилині зменшилися показники PT у $(1,79 \pm 0,69)$ разу та PD у $(1,53 \pm 0,43)$ разу. На 45-й хвилині збільшився показник PB2 у $(1,67 \pm 0,74)$ разу та зменшився PT у $(1,63 \pm 0,65)$ разу. На 50-й хвилині підвищився PB1 у $(1,33 \pm 0,59)$ разу.

Після внутрішньоочеревинного введення торфоту спостерігались достовірні коливання показника потужності ритмів ЕКоГ лівої півкулі головного мозку шурів у всіх діапазонах. Зміни показника потужності ЕКоГ відмічено



Динаміка зсуву показників потужності ритмів ЕКоГ лівої (а) та правої (б) півкуль головного мозку шурів після внутрішньоочеревинного введення препарату «Торфот»: S – ліва півкуля; P – права півкуля; у. о. – потужність сигналу: PG – гамма-ритму; PB2 – бета-2-ритму; PB1 – бета-1-ритму; PA – альфа-ритму; PT – тета-ритму; PD – дельта-ритму

вже на 5-й хвилині після введення препарату – зниження потужності у бета-1, альфа- та тета-діапазонах. При цьому динаміка коливань має дві фази. Так, у першій фазі, з 5-ї по 20-ту хвилину, відбувається статистично достовірне довготривале підвищення, переважно у гамма- та бета-2-діапазонах. У другій фазі дії препарату, яка починається з 25-ї хвилини, відмічено достовірне зниження показника потужності ритмів ЕКоГ, переважно у тета- та дельта-діапазонах.

Вплив внутрішньоочеревинного введення препарату «Торфот» на показник потужності ритмів ЕКоГ правої півкулі головного мозку щурів. Характеристика коливань показника потужності ритмів ЕКоГ у правій півкулі головного мозку щурів після введення торфоту протягом 50 хв безперервного запису відображена на рисунку, б.

Статистичну вірогідність змін розраховували по відношенню до середнього показника, що отримано за 20 хв до введення торфоту.

На 5-й хвилині спостереження відбувалось статистично достовірне зменшення показників РВ2 у $(1,97 \pm 0,70)$ разу; РВ1 у $(3,76 \pm 1,44)$ разу; РА у $(3,28 \pm 1,31)$ разу; РТ у $(3,09 \pm 1,22)$ разу та РD у $(2,04 \pm 0,89)$ разу. На 10-й хвилині відмічено підвищення РG у $(5,14 \pm 2,48)$ разу, а також зниження показників РВ1 у $(2,14 \pm 0,92)$ разу; РА у $(2,14 \pm 0,81)$ разу; РТ у $(2,01 \pm 0,43)$ разу та РD у $(1,77 \pm 0,68)$ разу. На 15-й хвилині підвищився РG у $(2,79 \pm 1,09)$ разу та зменшилися показники РВ1 у $(1,69 \pm 0,67)$ разу; РА у $(1,94 \pm 0,76)$ разу; РТ у $(1,59 \pm 0,61)$ разу. На 20-й хвилині спостерігалось зменшення РА у $(1,37 \pm 0,48)$ разу. На 25-й хвилині не було достовірних змін показників ЕКоГ. На 30-й хвилині зменшилися показники РТ у $(1,42 \pm 0,57)$ разу; РD у $(1,42 \pm 0,49)$ разу. На 35-й хвилині спостереження відбувалось зменшення РВ2 у $(1,29 \pm 0,57)$ разу; РА у $(1,36 \pm 0,63)$ разу. На 40-й хвилині відбувалось зменшення всіх показників (окрім гамма-ритму): РВ2 – у $(1,29 \pm 0,57)$ разу; РВ1 – у $(1,59 \pm 0,64)$ разу; РА – у $(1,55 \pm 0,76)$ разу; РТ – у $(1,83 \pm 0,78)$ разу та РD – в $(1,73 \pm 0,74)$ разу. На 45-й хвилині статистично достовірних змін не спостерігалось. На 50-й хвилині відбувалось достовірне зменшення РВ2 у $(1,41 \pm 0,56)$ разу; РА у $(1,47 \pm 0,49)$ разу; РТ у $(1,45 \pm 0,54)$ разу.

Після внутрішньоочеревинного введення препарату «Торфот» спостерігались достовірні коливання показника потужності ритмів ЕКоГ правої півкулі головного мозку щурів у всіх діапазонах. Достовірне підвищення показника, що досліджується, відмічено тільки у гамма-діапазоні на 10–15-й хвилині спостереження. Доказано, що високий рівень розумового навантаження корелює з підвищенням гамма-активності. При цьому підвищення потужності гамма-ритму може також корелювати із вмістом катехоламінів [9]. Вже з 5-ї до 20-ї хвилини, а також з 30-ї до 40-ї хвилини дослідження спостерігається довготривале зниження показника потужності в усіх діапазонах, крім гамма. Так, одночасно зниження показника потужності у бета-2-, бета-1, альфа-, тета-, дельта-діапазонах відмічено на 5-й та на 40-й хвилинах досліду.

Таким чином, зміни функціональної активності у корі головного мозку щурів під впливом торфоту спостерігаються вже на 5-й хвилині після його введення. Вплив препарату на ліву та праву півкулі не однаковий: у лівій півкулі виявлено двофазну дію торфоту з переважним підвищенням показників потужності ритмів ЕКоГ у першій фазі та переважним зниженням – у другій фазі. У правій півкулі відбувається переважне зниження показників потужності в усіх діапазонах (окрім гамма-діапазону) у двох періодах: на 5–20-й та 30–40-й хвилинах спостереження. При цьому потужність сигналу у лівій півкулі значно вище, ніж у правій. Відомо, що характеристика сигналу ЕКоГ постійно змінюється, вираженість реакції синхронізації та десинхронізації у кожній півкулі не однакова, що говорить про наявність нормальної міжпівкульної асиметрії. Доказано, що основою структурної асиметрії мозку є домінантна латералізація нейромедіаторів та їхніх рецепторів [10]. Окрім цього в обох півкулях відбувається достовірне зниження показника потужності ЕКоГ у тета- та дельта-діапазонах. Відомо, що при патологіях нервової системи доволі часто визначається зниження рівня активації, яке призводить до прояву високоамплітудних так званих повільних тета- та дельта-ритмів. Таким чином, «Торфот» виступає як протектор нервової системи, що відображається у зниженні потужності сигналу ЕКоГ у деяких діапазонах.

Вплив внутрішньоочеревинного введення препарату «Торфот» на вміст катехоламінів у крові щурів. Біохімічні дослідження показали, що після однократного внутрішньоочеревинного введення торфоту спостерігається статистично достовірне підвищення вмісту катехоламінів у еритроцитах крові дослідних щурів. Так, реферативні показники вмісту катехоламінів дорівнюють 1,37–1,65 у. о. опт. щільності; у контролі – (1,47±0,21) у. о. опт. щільності; при введенні торфоту – (2,59±0,27) у. о. опт. щільності ($p < 0,05$ у порівнянні з контролем).

Можна припустити, що «Торфот» впливає на інтенсивність метаболічних процесів та підвищує рівень катехоламінів завдяки інтенсифікації біосинтезу білка.

У цілому можна стверджувати, що між обміном катехоламінів та електричною актив-

ністю кори головного мозку є тісний зв'язок. Геоорганічний адаптоген «Торфот» впливає на електрогенез кори головного мозку щурів. При цьому спостерігається міжпівкульна асиметрія впливу препарату, що ілюстровано змінами показника потужності ритмів ЕКОГ: наявність двофазної дії адаптогену у лівій півкулі та переважне зниження усіх показників – у правій. Також «Торфот» справляє вплив на перебіг та інтенсивність метаболічних процесів у організмі, внаслідок його дії підвищується рівень катехоламінів у крові дослідних тварин.

Таким чином, подальше різнобічне вивчення природних адаптогенів допоможе виявити, як відбувається їхній вплив на організм та забезпечується протекторна дія центральної нервової системи та інших систем організму.

Список літератури

1. Участие дофаминергических систем мозга в развитии МФТП-индуцированного депрессивного состояния у крыс / Н. Б. Панкова, Н. А. Крупина, И. Н. Орлова [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2007. – Т. 57, № 2. – С. 243–254.
2. Шило А. В. Изменения структуры сна у крыс после искусственного гипометаболического состояния / А. В. Шило, Е. А. Венцовская, Г. А. Бабийчук // Проблемы криобиологии. – 2010. – Т. 20, № 1. – С. 25–33.
3. Особенности обмена метаболитов, участвующих в регуляторных процессах при реабилитации водителей-автомобилистов / О. В. Горша, С. А. Гуляр, Б. А. Насибуллин, А. И. Гоженко // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2009. – № 2 (16). – С. 92–99.
4. Горбунов Ф. Е. Применение пелоидотерапии на этапе ранней реабилитации больных с церебральным ишемическим инсультом / Ф. Е. Горбунов, Д. Ю. Пенионжкевич, Е. П. Котенко // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2010. – № 1. – С. 3–7.
5. Ходова Т. В. Новая методика пелоидотерапии в реабилитации детей, живущих в экологически неблагоприятных регионах / Т. В. Ходова, Л. Н. Шведунова, Л. М. Бабина // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2009. – № 4. – С. 48.
6. Бобро Е. В. Изучение влияния Торфота на электрокортикограмму крыс в условиях однократного системного введения / Е. В. Бобро, Е. П. Сотникова // Медицинская реабилитология, курортология, физиотерапия. – 2003. – № 4 (36). – С. 26–29.
7. Жирмунская Е. А. Функциональное значение некоторых феноменов ЭЭГ человека / Е. А. Жирмунская, А. И. Рыбников, С. М. Ложникова // Физиология человека. – 1982. – Т. 8, № 5. – С. 746–756.
8. Еритроцит при захворюваннях внутрішніх органів: патогенетична роль морфофункціональних змін, діагностичне та прогностичне значення, шляхи корекції / [Коломоєць М. Ю., Шаплавський М. В., Мардар Г. І., Чурсіна Т. Я.]. – Чернівці : Буковинська держ. мед. академія, 1997. – 236 с.
9. Системные изменения биохимических и электроэнцефалографических параметров под влиянием нагрузки / О. В. Ведерко, Н. Н. Данилова, М. В. Онуфриев [и др.] // Нейрохимия. – 2007. – Т. 24, № 2. – С. 172–179.
10. Євтушенко О. О. Асиметричний міжпівкульний вплив протіепілептичних препаратів на рівень моноамінів у головному мозку щурів / О. О. Євтушенко // Журнал АМН України. – 2004. – Т. 10, № 3. – С. 563–568.

Е.В. Бобро

ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА «ТОРФОТ» НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОГЕНЕЗА ГОЛОВНОГО МОЗГА И ОБМЕН КАТЕХОЛАМИНОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Показано, что внутрибрюшинное введение торфота по-разному влияет на левое и правое полушария мозга крыс. При изучении показателя мощности ритмов ЭКоГ в левом полушарии выявлено двухфазное действие препарата: повышение и снижение показателей, в правом полушарии – в основном снижение показателей. Также под влиянием торфота повышается содержание катехоламинов в крови крыс.

Ключевые слова: *адаптоген, биостимулятор, электроэнцефалограмма, электрокортикограмма, показатель мощности.*

E.V. Bobro

INFLUENCE OF THE ADAPTOGEN TORFOT ON ELECTROGENESIS INDICATORS OF BRAIN AND EXCHANGE OF CATECHOLAMINES IN EXPERIMENT

It is shown, that intraperitoneal injection of «Torfot» differently influences to the left and right hemispheres of a brain of rats. During studieng of indicators of power of rhythms of ECoG has shown, that in the left hemisphere there was a two-phase action of drug: increase and decrease in indicators, in the right hemisphere was generally decrease in indicators. Also the amount of catecholamines in blood of rats increases under the influence of action of «Torfot».

Key words: *adaptogen, biostimulator, electroencephalogram, electrocorticogram, indicator of power.*

Поступила 20.02.15