

## ФІЗІОЛОГІЯ

© С.В. Фуртатова, О.І. Дворчук

УДК 612.8+611.813.1+611.814.1

**С.В. Фуртатова, О.І. Дворчук**

**ВПЛИВ ПОДРАЗНЕННЯ МАМІЛЯРНИХ ТІЛ ГІПОТАЛАМУСУ НА  
ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КОРИ ВЕЛИКИХ ПІВКУЛЬ**  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
(м. Черкаси)

Зв'язок з науковими темами і планами. Дослідження виконано у відповідності до затверджених планів науково-дослідної роботи Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького «індивідуальні особливості реакцій систем організму здорових людей на різноманітні навантаження» (№ держреєстрації 0109U002549).

**Вступ.** У фізіології вищої нервової діяльності однією з основних проблем є розуміння природи основних нервових процесів, що визначають функціональний стан кори головного мозку [2]. У вивченні цієї проблеми існує ряд не визначених питань, в тому числі і питання у співвідношенні збудження до гальмування у коркових структурах аналізаторів при утворенні різних видів внутрішнього гальмування, в тому числі запізнювального.

Існує низка наукових робіт [3], які присвячені вивченню ролі гіпоталамусу в регуляції різних функцій організму.

Але на сьогодні немає достатньої кількості достовірних даних про участь цієї структури в регуляції функціонального стану кори великих півкуль.

Доведено, що сам механізм тимчасових зв'язків відіграє важливу роль у регуляції тону кори [1,5]. Якщо питання формування функціонального стану кори великих півкуль під час утворення умовних рефлексів більш менш вивчені, то питання залежності цього явища від властивостей гальмівного процесу вивчені недостатньо [4].

**Мета роботи.** Встановити особливості умовно-рефлекторної діяльності і функціонального стану кори великих півкуль в умовах електричної стимуляції мамілярних тіл гіпоталамусу.

**Об'єкт і методи дослідження.** Вживлення біполярних подразнюючих електродів здійснювалося стререотаксичним методом. Рухова реакція тварин реєструвалась за допомогою автоматизованої установки. В цьому разі був використаний електронний інтегратор типу Бейтса - Купера, який генерував змінні за частотою електричні імпульси. Зміна функціонального стану кори великих півкуль визначався характером перебігу умовно-рефлекторної діяльності тварин. Умовні рефлекси утворювались на чисті тони 60 Гц (Т60), 2000 Гц (Т 2000), 12000 Гц (Т 12000), дзвоник (Дзв) та світло лампочки 100 Вт (Л 100). Чистий тон 1000 Гц (Т 1000) був подразником для утворення запізнювального гальмування.

У наших дослідах застосовувався прямокутний струм амплітудою 3 В, частотою 4 імп/с і 60 імп/с. Тривалість електричного подразнення дорівнювала 10с. На одній і тій же тварині подразнення струмом гіпоталамусу однією частотою струма здійснювалось 12 разів, а саме до встановлення чіткої залежності функціонального стану кори великих півкуль від параметрів подразнюючого струму.

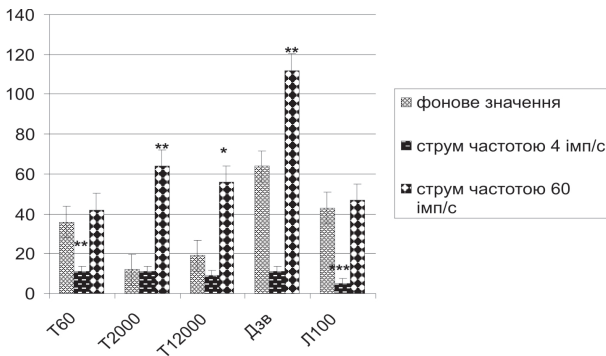
Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження показало, що операція вживлення хронічних електродів у структури мозку не внесла значних змін в умовно-рефлекторну діяльність піддослідних тварин. Як величина умовних рефлексів на різні умови подразнення, так і їх латентні періоди після операції у собак були приблизно однокові, як і до операції. В післяопераційний період нам не вдалось встановити достовірних змін в поведінці тварин.

Що стосується електростимуляції мамілярних тіл, то вона призводила до значних змін величини умовних рефлексів, їх латентних періодів у тварин в порівнянні з дослідами до стимуляції.

Отримані нами показники засвідчили (**рис.1**), що стимуляція мамілярних тіл струмом частотою 4 імп/с викликала зниження у 2-8 разів величини всіх умовних рефлексів у порівнянні з дослідами до стимуляції. Латентні періоди цих рефлексів у порівнянні з фоновими зниженнями у всіх випадках також підвищувалась.

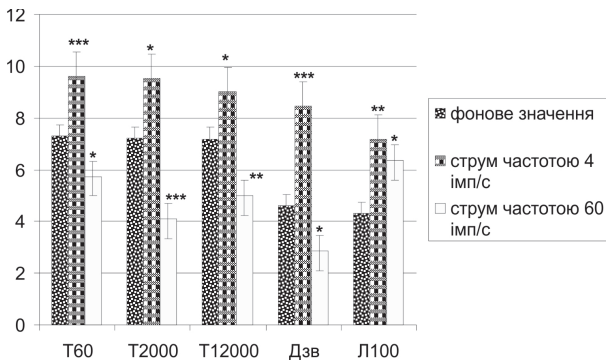
Судячи з цього, можна допустити, що стимуляція мамілярних тіл струмом частотою 4 імп/с призводить до зниження загального функціонального стану кори великих півкуль, у результаті чого різке пригнічення умовно-рефлекторної діяльності. Зниження функціонального стану коркових клітин після стимуляції мамілярних тіл струмом цієї частоти мало стійкий характер, умовні рефлекси на всі умовні подразнення залишались і на наступний день. На всі тони рефлекси були нище, ніж у день стимуляції. Характерно, що на тон високої частоти (Т 12000 Гц) рефлекс був повністю загальмований. Рефлекси на дзвінок і світло електричної лампи 100 ватт також були набагато нищими від фонових, однак дещо вище в день стимуляції мамілярних тіл.

Стимуляція мамілярних тіл високої частоти (60 імп/с) викликала статистично достовірне підвищення функціонального стану кори великих півкуль, в наслідок чого підвищелась величина усіх умовних



**Рис. 1. Величина умовних рефлексів до і після стимуляції мамілярних тіл електричним струмом. По вертикалі - величина умовних рефлексів у електроімпульсах. По горизонталі – вид умовного подразника.**

рефлексів і знизилась їх латентні періоди (рис. 2). Виключенням є рефлекс на лампу 100 ватт, латентний період якого підвищився і склав 6,35 с замість 4,30 с ( $p < 0,05$ ), зареєстроване у досліді до стимуляції. На цей подразник в умовах стимуляції мамілярних тіл струмом частотою 4 імпульс/с і струмом частотою 60 імпульс/с відмічались найменші зміни функціонального стану зорової зони кори. Відповідно до цих даних подразнення мамілярних тіл викликали більші зміни функціонального стану слухової кори, ніж зорової.

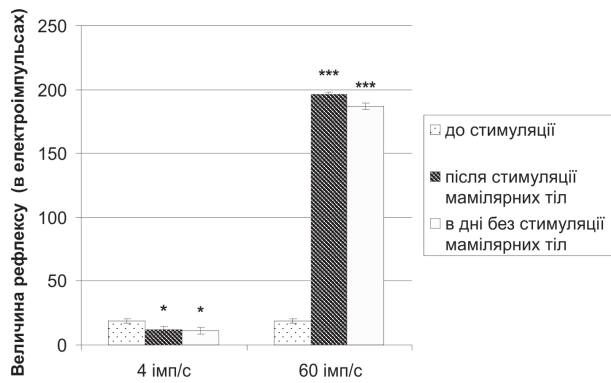


**Рис. 2. Величина латентних періодів до і після стимуляції мамілярних тіл електричним струмом. По вертикалі – величина латентних періодів. По горизонталі – вид умовного подразника (секунди)**

Важливо відмітити, що впливи мамілярних тіл на функційний стан кори великих півкуль після стимуляції їх струмом 60 імпульс/с, також як і при стимуляції струмом частотою 4 імпульс/с були стійкими, носили стаціонарний характер (рис. 2).

Електрична стимуляція мамілярних тіл суттєво вплинула на функційний стан клітин кори, які надходили до запізнювального умовного рефлексу, що вироблялись на тон 1000 гц (рис. 3). Після стимуляції мамілярних тіл струмом частотою 4 імпульс/с величина запізнювального рефлексу достовірно знизилась ( $p < 0,05$ ), в величина недіяльної фази (рис. 4) збільшилась з 25,09 с до 31,24 с ( $p < 0,05$ ).

Величина гальмівного рефлексу на наступний день після стимуляції ще більше була знижена ( $p < 0,05$ ), а недіяльна фаза (рис. 4) більш збільшена

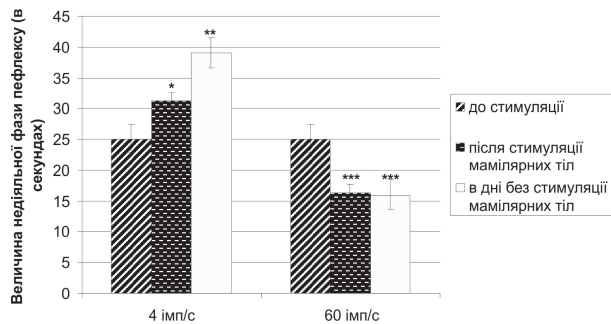


**Рис. 3. Величина запізнювального умовного рефлексу в дні стимуляції і дні без стимуляції мамілярних тіл електричним струмом частотою 4 та 60 імпульс/с**

( $p < 0,01$ ), у порівнянні з фоновим значенням. Отже ми спостерігали, що стимуляція мамілярних тіл струмом частотою 4 імпульс/с діє пригнічено не тільки на умовні рефлекси, але і на гальмівну фазу запізнювального умовного рефлексу, ще більше пригнічуючи її.

Як видно з рис. 3, спостерігаються певні зміни запізнювального рефлексу після стимуляції мамілярних тіл струмом частотою 60 імпульс/с. Спостерігаємо, що при силі подразнення запізнювальний рефлекс достовірно збільшився (приблизно у 10 разів), а його недіяльна фаза знизилась. Отже, стимуляція мамілярних тіл струмом частотою 60 імпульс/с посилює не тільки збудливі процеси, але й гальмівні, тоді як стимуляція їх струмом низької частоти (4 імпульс/с) – тільки гальмівний процес.

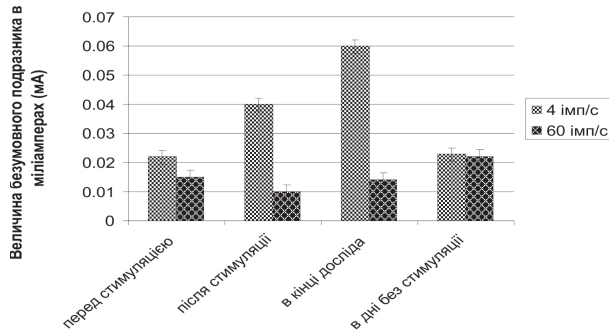
Як показали наші дослідження, стимуляція мамілярних тіл електричним струмом виявляє вплив не тільки на коркові центри, що відповідають за функціонування умовних, але й безумовних рефлексів.



**Рис. 4. Величина недіяльної фази умовного рефлексу в дні стимуляції і дні без стимуляції мамілярних тіл електричним струмом частотою 4 та 60 імпульс/с**

Як видно з рис. 5, ці впливи відзначались нерівнозначними відносно частоти подразнюючого току.

Під впливом струму частотою 4 імпульс/с мамілярні тіла пригнічують безумовний рефлекс. Порогова величина безумовного подразника збільшувалась до 0,060 мА у порівнянні з 0,022 мА, що були зареєстровані на початку досліді, до стимуляції мамілярних тіл. Що стосується стимуляції мамілярних тіл струмом високої частоти 60 імпульс/с, то тут ми спостерігали



**Рис. 5. Порогова величина безумовного подразника в дні стимуляції і дня без стимуляції мамілярних тіл електричним струмом.**

одразу після стимуляції мамілярних тіл спостерігали зниження порогової величини безумовного подразника. В кінці дослідження вона була приблизно такою ж (0,014 мА) як і до стимуляції. Однак на наступний день, коли мамілярні тіла не стимулювали, поріг підвищився до 0,022 мА.

Таким чином, отримані дані свідчать про те, що мамілярні тіла гіпоталамічної структури кори, як і симпатична нервова система приймають активну участь в інтегрованій діяльності кори великих півкуль.

**Висновки.**

1. Стимуляція мамілярних тіл електричним струмом частотою 4 імпл/с і 60 імпл/с призводить до суттєвих стаціонарних змін функціонального стану кори великих півкуль і величини позитивних умовних рефлексів. У день стимуляції мамілярних тіл струмом 4 імпл/с і на наступний день функціональний стан клітин кори і умовні рефлексии достовірно знижувались, тоді як при подразненні струмом частотою 60 імпл/с спостерігались зворотні явища.

2. Запізнювальний умовний рефлекс на тон 1000 Гц в умовах стимуляції мамілярних тіл струмом частотою 4 імпл/с, як і позитивні умовні рефлексии, пригнічувався, не діяльна фаза рефлексии достовірно збільшувалась. Стимуляція струмом частотою 60 імпл/с призводила до підвищення збудливості кори великих півкуль, підвищення величини запізнювального рефлексии у скорочення його не діяльної фази.

3. При подразненні мамілярних тіл струмом частотою 4 імпл/с поріг безумовного подразника як в день стимуляції так і без стимуляції підвищувався, тоді як при подразненні струмом частотою 60 імпл/с він зменшувався, збудливість клітин кори підвищувалась.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідити вплив запізнювальних умовних рефлексии на функціональний стан кори великих півкуль.

**Список літератури**

1. Зяблицев С.В. Ацетилхолинергическая иннервация гипоталамо-нейрогипофизарной системы при экспериментальной травме / С.В. Зяблицев, Э.Ф.Баринов, М.С.Кишней / Актуальные вопросы морфологии: Тез. докл. III съезда анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов Украины. - Черновцы, 1990. - С.24.
2. Кромин А.А. Влияние электростимуляции "центра голода" латерального гипоталамуса и пищевого подкрепления на импульсную активность челюстно-подъязычной мышцы у кроликов в условиях голода и насыщения / А.А. Кромин, Ю.П. Игнатова / Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2010. - № 11. - С.487-493
3. Зяблицев С.В. Роль систем вторичных посредников в регуляции гипоталамо-нейрогипофизарной системы при травматическом шоке / С.В. Зяблицев // Тез. докл. обл. научн. конф. - Донцк, 1990. - С.19.
4. Зяблицев С.В. Состояние систем вторичных посредников в гипоталамусе при травматическом шоке / С.В. Зяблицев, Баринов Э.Ф., Красник Р.М. // Физиология и биохимия медиаторных процессов. / Тез. докл. V Всесоюзн. конф. - М., 1990. - С.34.
5. Зяблицев С.В., Ультраструктурная характеристика гипоталамической нейросекреции при экспериментальной травме / С.В. Зяблицев, Э.Ф.Баринов, Е.В. Чотий, С.А. Данильченко, М.С. Кишней / Применение электронной микроскопии в медицине: Тез. Докл. обл. научн. конф. - Ивано-Франковск, 1989. - С.9.

УДК 612.8+611.813.1+611.814.1

**ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ МАМИЛЯРНЫХ ТЕЛ ГИПОТАЛАМУСА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ**

**Фуртатова С.В., Дворчук Е.И.**

**Резюме.** Исследования были проведены на собаках, которым стереотаксическим методом вживлялись глубинные электроды в мамиллярные тела гипоталамуса. Изучали влияние стимуляции этих структур электрическим током высокой (60 имп/сек) и низкой (4 имп/сек) частот на условнорефлекторную деятельность и формирование функционального состояния коры больших полушарий. Выявлено, что стимуляция мамиллярных тел гипоталамуса по – разному влияет на тонус клеток коры. Характер этого влияния зависит от частоты электрического тока, которым проводилось раздражение.

**Ключевые слова:** гипоталамус, мамиллярные тела, запаздывательное торможение, условнорефлекторная деятельность, функциональное состояние коры больших полушарий, электрическая стимуляция.

УДК 612.8+611.813.1+611.814.1

### **ВПЛИВ ПОДРАЗНЕННЯ МАМІЛЯРНИХ ТІЛ ГІПОТАЛАМУСУ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КОРИ ВЕЛИКИХ ПІВКУЛЬ**

**Фуртатова С.В., Дворчук О.І.**

**Резюме.** Досліди виконувались на собаках, яким стереотаксичним методом вживлювались електроди у мамілярні тіла гіпоталамусу. Вивчали вплив стимуляції цих структур електричним струмом високої (60 імп/с) і низької (4 імп/с) частоти на умовнорефлекторну діяльність і формування функціонального стану кори великих півкуль. Встановлено, що стимуляція мамілярних тіл гіпоталамусу по – різному впливає на тонус клітин кори. Характер цих впливів залежить від частоти подразнюючого електричного струму.

**Ключові слова:** гіпоталамус, мамілярні тіла, запізнювальне гальмування, умовнорефлекторна діяльність, функціональний стан кори великих півкуль, електрична стимуляція.

UDC 612.8+611.813.1+611.814.1

### **Influence Of Irritation Of Mammillary Bodies Of Hypothalamus On The Functional State Of Cortex Of Large Hemispheres**

**Furtatova S.V., Dvorchuk E.I.**

**Summary.** Researches were conducted on dogs to whom were implanted by a stereotaxic method deep electrodes in the mammillary bodies of hypothalamus. Influence of stimulation of these structures was studied by the electric current of high (60 imp/sec) and low (4 imp/sec) frequencies on conditioned reflex activity and forming of the functional state of large hemispheres cortex. It is exposed, that stimulation of mammillary bodies of hypothalamus – influences differently on tone of the tone cortex. Character of this influence depends on frequency of electric current which was conduct an irritation.

**Key words:** hypothalamus, mammillary bodies, late braking, unslovnorefleksornaya activity, functional state of bark of large hemispheres, electric stimulation.

Стаття надійшла 8.07.2011 р.