

amonets

медленными и пиковыми вичных афферентных волокнах озга кошки

амонец

мерной системы Института физиологии
на АН УССР, Киев

оме

отведения потенциала было уста-
ниях (до 100 в секунду) величина
уменьшалась на фоне первичной
на величину, равную ПАД. При
100 в секунду) уменьшение ампли-
не только от ПАД, но и от следо-
деполяризации и гиперполяриза-
ба процесса, то величина амплиту-
раздражения — то уменьшалась,
восходила величину первоначаль-
лась только следовая деполяриза-
уменьшалась. Уменьшение зависело
нения частоты раздражения до 500
%. Это происходило, вероятно, за-
ни и ПАД.

low and Spike Potentials Fibers of Spinal Cord in Cat

monets

of Central Nervous System,
y of Sciences, Ukrainian SSR, Kiev

ату

ling of potential it was established
c) a magnitude of orthodromic spi-
background of a primary afferent
e equal to PAD. At more frequent
plitude decrease in spike potentials
upon trace potentials of the fiber,
polarization. If the both processes
magnitude varied over the whole
reased and sometimes increased)
spike magnitude. If only trace de-
e spike amplitude only decreased.
frequency. At the increase of sti-
spikes decreased to 20 p. c. It
ation of trace depolarization and

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР, 1968, т. XIV, № 3

Електрична активність головного мозку шурів після адреналектомії

Е. Н. Бергер і В. А. Болярська

Кафедра патологічної фізіології Тернопільського медичного інституту

Збереження нормальної електричної активності головного мозку значною мірою залежить від складу внутрішнього середовища організму, зокрема, від вмісту в ньому різних фізіологічно активних речовин, в тому числі гормонів.

Так, літературні дані свідчать про те, що у хворих з недостатністю кори надниркових залоз на електроенцефалограмі замість альфа-ритму виявляється характерна дифузна повільна активність з частотою, яка досягає 2—6 на секунду. Бета-хвилі відсутні або ж їх частота зменшується. Введення цим хворим глюкокортикоїдів усуває зміни біоелектричної активності головного мозку [2, 4, 5, 6, 7, 8, 10].

Щодо експериментальних досліджень, то зміни електричної активності головного мозку після видалення надниркових залоз у шурів вивчав Берген [3]. Дослідження провадилися тільки в ранні строки — на третій день після видалення надниркових залоз. Перед введенням електродів тварин піддавали ефірному наркозу. Електрокортикограму реєстрували після виходу тварин із стану наркозу. Автор встановив, що домінуюча частота хвиль електрокортикограми у адреналектомованих тварин менша, ніж у нормальних. Після ін'єкції адреналектомованим тваринам екстракту кори надниркових залоз спостерігалась нормалізація електрокортикограми. Дезоксикортикостерону подібна дія не була властива.

В організованому нами дослідженні були поставлені такі завдання:

1. Вивчити особливості електрокортикограми шурів у пізніші строки після видалення надниркових залоз, ніж в експериментах Бергена. При дослідженні в перші дні після операції не виключена можливість неспецифічного впливу на електричну активність мозку самої операційної травми.

2. Вивчити особливості електрокортикограми в динаміці через різні інтервали часу після видалення надниркових залоз. Це становило для нас певний інтерес у зв'язку з результатами раніше проведених у нашій лабораторії досліджень, які показали, що стан центральної нервової системи у шурів, судячи з деяких інших показників, зокрема, з вмісту ацетилхоліну, змінюється по-різному залежно від тривалості часу, що минув після операції адреналектомії [1].

3. Порівняти, як змінюватиметься електрична активність головного мозку шурів, адреналектомованих і нормальних, при досить важкому функціональному навантаженні на організм тварини (стресу).

Методика досліджень

Дослідження проведені на 92 білих щурів обох статей вагою 120—180 г. Тварин утримували на раціоні з чорного хліба і молока.

Операцію по двобічному видаленню надниркових залоз виконували одномоментно з допомогою дорсального підходу під ефірним наркозом.

Біоструми головного мозку відводили біполярно від тим'яної ділянки за допомогою голчастих електродів, ізолюваних за винятком кінчика, які вколювали в кістки черепа. На відміну від згаданих вище дослідів Бергена тварин при цьому не піддавали наркозу.

Електрокортикограми реєстрували за допомогою чорнилопишучого електроенцефалографа системи Kaiser. Посилення відповідало відхиленню в 5 мм при напрузі в 100 мкВ. Швидкість розгортки була така: повільна — 1,5—3 см і швидка — 12 см на секунду.

Визначення частоти швидких хвиль електрокортикограми провадили таким способом: на кожній електрокортикограмі, записаній при швидкості розгортки 12 см на секунду, старанно відбирали вільні від артефактів чотири односекундних сегменти. В кожному сегменті підраховували кількість частих низькоамплітудних хвиль і встановлювали середню частоту хвиль для даної тварини, а також для серії тварин (контрольних, адrenaлектомованих). Визначали процентну кількість сегментів, які характеризуються певною частотою хвиль у відношенні до загальної кількості односекундних сегментів, взятих у всіх тварин даної серії. При цьому частоти розподілялись по групах з інтервалами в п'ять циклів на секунду. Так, наприклад, в контрольній серії тварин (20) всього було взято 80 односекундних сегментів. Серед них хвилі з частотою 31—35 на секунду підзначались п'ять разів, тобто в 6,3% випадків. Це дало можливість скласти спектри частот і виявити домінуючу частоту хвиль для контрольних і адrenaлектомованих тварин.

Одержані дані були піддані статистичній обробці, причому для оцінки різниці між розподіленнями частот використовували хи-квадрат, а для оцінки різниці між середніми частотами — тест t .

Стан стресу викликали різними способами: фіксація тварини на століку в положенні спинкою догори тривала п'ять годин. Запис електрокортикограми провадився через 10 хв після прив'язання тварини і в подальшому щогодини.

Перев'язка обох спільних сонних артерій. Після перев'язки судин тварини залишалися фіксованими до станка. Реєстрацію електрокортикограми проводили до перев'язки, через 30 хв і в подальшому через кожні 15 хв до зникнення біострумів мозку.

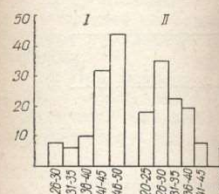
Результати досліджень

В першій серії експериментів була досліджена електрокортикограма 60 щурів, які були поділені на три рівні групи: контрольні; адrenaлектомовані з дослідженням електрокортикограми через 8—12 днів після видалення надниркових залоз; адrenaлектомовані з дослідженням електрокортикограми через 18 днів після видалення надниркових залоз.

На електрокортикограмі нормальних щурів ми спостерігали переважання швидкої регулярної низьковольтної активності, яка сполучалася з повільними хвилями. Амплітуда швидких хвиль варіювала в межах 20—50 мкВ, домінуюча частота становила 46—50 на секунду. Амплітуда повільних хвиль варіювала в межах 60—180 мкВ, переважно дорівнюючи 80—160 мкВ; частота їх становила 2—4 на секунду.

Як це видно з таблиці та рис. 1, у обох груп адrenaлектомованих тварин, у порівнянні з контрольними, відзначалось зменшення частоти швидких хвиль електрокортикограми. При цьому у тварин, досліджених у пізніші строки після операції (через 18 днів), частота хвиль була вищою, ніж у тварин, досліджених в ранні строки (через 8—12 днів). Статистично достовірною була різниця не тільки між адrenaлектомованими і контрольними тваринами, але також і між обома групами адrenaлектомованих щурів ($p < 0,001$). Отже, із збільшенням інтервалу часу після операції по видаленню надниркових залоз частота хвиль електрокортикограми наростає, але все ж залишається значно нижчою, ніж у нормальних тварин.

Щодо амплітуди швидких хвиль не було виявлено вираженої різниці між групами. Частота повільних хвиль варіювала в межах 50—180 мкВ і не



18 днів після операції амплітуда швидких хвиль переважно становила 20—50 мкВ і деяке зменшення вольтажу.

В другій серії дослідів головний мозок у 10 контр. умовах стресу, викликаного різкою різницею у впливі. Після п'ятигодинного впливу у адrenaлектомованих тваринах мозок ослаблявся і потім зникав, і тварини гинули.

Частота хвиль електрокортикограми

Тварини	Частота хвиль електрокортикограми
Контрольні	8—
Адrenaлектомовані	18

Примітка. p_1 — показує частоту хвиль у контрольних тваринах, досліджених через 8—12 днів після операції; p_2 — показує частоту хвиль у адrenaлектомованих тваринах, досліджених через 18 днів після операції.

В третій серії дослідів головний мозок у шести контр. умовах стресу, викликаного різкою різницею у впливі сонних артерій (рис. 2). При цьому тварин після перев'язки сонних артерій, головним чином, померли (180 мкВ). Через 30 хв виявлялись

досліджень

цугах обох статей вагою 120—180 г. Тварин ука.

надниркових залоз виконували одномоментним наркозом.

и біполярно від тім'яної ділянки за допомогою винятком кінчика, які вколювали в кістки підів Бергена тварини при цьому не піддава-

допомогою чорнилопишучого електроенцефалографу відхиленню в 5 мм при напрузі в повільна — 1,5—3 см і швидка — 12 см на

електрокортикограми проводили таким способом при швидкості розгортки 12 см на секунду чотири односекундних сегменти. Частини низькоамплітудних хвиль і вставні тварини, а також для серії тварин (контрольну кількість сегментів, які характерні до загальної кількості односекундних сегментів). При цьому частоти розподілялись по групам. Так, наприклад, в контрольній серії були сегменти. Серед них хвилі з частотами, тобто в 6,3% випадків. Це дало можливість частоту хвиль для контрольних

ній обробці, причому для оцінки різниці між х-квадрат, а для оцінки різниці між ними: фіксація тварини на столику в положенні. Запис електрокортикограми проводився з допомогою шпигуна.

сонних артерій. Після перев'язки сонних артерій. Реєстрацію електрокортикограми проводили через кожні 15 хв до зникнення

досліджень

ла досліджена електрокортикограми в двох рівних групах: контрольній; адrenaлектотомованих через 8—12 днів після видалення надниркових

них щурів ми спостерігали переколовольної активності, яка сполучалася з швидкими хвилями варіювала в межах 46—50 на секунду. а в межах 60—180 мкв, переважно становила 2—4 на секунду.

у обох груп адrenaлектотомованих відзначалось зменшення частоти хвиль. При цьому у тварин, досліджених через 18 днів, частота хвиль була в ранні строки (через 8—12 днів) різниця не тільки між адrenaлектотомованими, але також і між обома групами ($p < 0,001$). Отже, із збільшенням часу після видалення надниркових залоз частота хвиль зменшувалась, але все ж залишається знач-

Щодо амплітуди швидких коливань, то у адrenaлектотомованих тварин не було виявлено виразних змін.

Частота повільних коливань також помітно не змінювалась. Амплітуда повільних коливань через 8—12 днів після операції коливалась в межах 50—180 мкв і переважно дорівнювала 60—140 мкв. Через

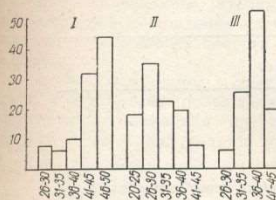


Рис. 1. Розподіл хвиль електрокортикограми по частоті у контрольних і адrenaлектотомованих тварин.

I — контрольні; II — через 8—12 днів після адrenaлектотомії; III — через 18 днів після адrenaлектотомії. Числа під стовпцями — частота хвиль; числа по вертикалі — процент односекундних сегментів електрокортикограми.

18 днів після операції амплітуда цих хвиль варіювала в межах 50—180 мкв і переважно становила від 60 до 100 мкв. Отже, відзначалось деяке зменшення вольтажу повільних хвиль.

В другій серії дослідів була досліджена електрична активність головного мозку у 10 контрольних і 10 адrenaлектотомованих тварин в умовах стресу, викликаного тривалою фіксацією. В цих дослідях виявлена різка різниця у витривалості тварин обох груп до стресового впливу. Після п'ятигодинної фіксації усі контрольні тварини були живі, у адrenaлектотомованих тварин електрична активність головного мозку ослаблювалась і потім через дві — п'ять годин від початку дослідів зникала, і тварини гинули.

Частота хвиль електрокортикограми у контрольних і адrenaлектотомованих тварин

Тварини	Час після операції	Кількість тварин	Домінуюча частота	Середня частота ($M \pm m$)
Контрольні		20	46—50	42,2 ± 1,30
Адrenaлектотомовані	8—12 днів	20	26—30	30,4 ± 1,34
			$p_1 < 0,001$	$p_1 < 0,001$
Адrenaлектотомовані	18 днів		36—40	36,6 ± 0,70
			$p_1 < 0,001$	$p_1 < 0,001$
			$p_2 < 0,001$	$p_2 < 0,001$

Примітка. p_1 — показник достовірності, обчислений для адrenaлектотомованих тварин у відношенні до контрольних; p_2 — для адrenaлектотомованих тварин, досліджених у пізніші строки після операції по видаленню надниркових залоз (через 18 днів) у порівнянні з адrenaлектотомованими тваринами, дослідженими в більш ранні строки після операції (через 8—12 днів).

В третій серії дослідів була досліджена електрична активність головного мозку у шести контрольних і шести адrenaлектотомованих тварин в умовах стресу, викликаного двобічною перев'язкою обох спільних сонних артерій (рис. 2). При цьому у контрольних і адrenaлектотомованих тварин після перев'язки судин спостерігалось збільшення амплітуди, головним чином, повільних хвиль електрокортикограми (до 100—180 мкв). Через 30 хв виявилось зниження амплітуди, яке прогресува-

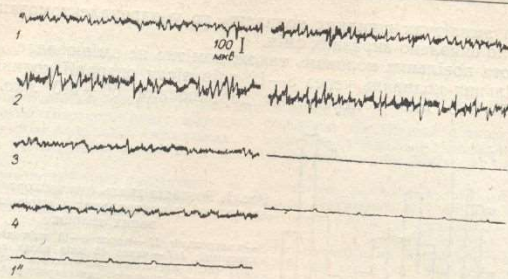


Рис. 2. Зміни електрокортикограми після перев'язки обох спільних сонних артерій.
Ліворуч — контрольна тварина, праворуч — адrenaлектомована. 1 — вихідні електрокортикограми; 2 — після перев'язки судин; 3 — через 45 хв; 4 — через 1 год.

ло аж до настання смерті тварин. Зникнення біострумів мозку у контрольних тварин відзначалось через інтервали часу від 1 год 15 хв до 1 год 40 хв; у адrenaлектомованих тварин — через 45 хв — 1 год.

Обговорення результатів досліджень

Описані вище спостереження свідчать про те, що видалення надниркових залоз викликає у щурів зниження частоти швидких низькоамплітудних хвиль електрокортикограми, а також зниження амплітуди повільних хвиль.

Працями Хогленда [9] та інших дослідників було показано, що видалення надниркових залоз викликає зниження кровопостачання мозку і споживання кисню нервовою тканиною. Очевидно, цими метаболічними розладами пояснюються і ті зміни електричної активності головного мозку, які виявляються у адrenaлектомованих тварин і у людей з недостатністю надниркових залоз.

Вище було показано, що з подовженням строку після операції видалення надниркових залоз спостерігається підвищення частоти хвиль електрокортикограми, хоч частота все ж залишається нижчою, ніж у контрольних тварин. Це явище, очевидно, залежить від розвитку в організмі таких тварин компенсаторних реакцій, що сприяють частковому відновленню електричної активності мозку.

Разом з тим слід відзначити, що динаміка різних показників стану центральної нервової системи у адrenaлектомованих тварин різна. Так, при дослідженні вмісту ацетилхоліну у цих тварин спочатку, через 8—12 днів після операції, спостерігається незначне підвищення, а пізніше, через 8—20 днів, різке зниження його вмісту [1].

При викликанні у тварин стану стресу зміни електрокортикограми мають різний характер залежно від виду стресорного впливу. Разом з тим виявляються і загальні особливості, які відрізняють електрокортикограми контрольних тварин. Так, у адrenaлектомованих тварин в умовах тривалої фіксації в станку або після перев'язки каротид виявляється більш раннє порушення і зникнення електричної активності головного мозку у відповідності з меншою витривалістю цих тварин до стресу.

1. Видалення надниркових залоз викликає у щурів зниження частоти швидких низькоамплітудних хвиль електрокортикограми, а також зниження амплітуди повільних хвиль.

2. Із збільшенням інтервалів часу від операції до настання смерті тварин відзначалось через інтервали часу від 1 год 15 хв до 1 год 40 хв; у адrenaлектомованих тварин — через 45 хв — 1 год.

3. При викликанні у тварин стану стресу зміни електрокортикограми мають різний характер залежно від виду стресорного впливу. Разом з тим виявляються і загальні особливості, які відрізняють електрокортикограми контрольних тварин.

1. Бондаренко Ю. И. — Вестн. Ужгород, 1965, 75.
2. Чугунов С. А. — Клин. мед., 1953, 61, 750.
3. Berger J. R. — Amer. J. Physiol., 1929, 10, 15.
4. Bricaire H., Mises R. — med. 1953, 61, 750.
5. Condon J. V., Becka I. — 1938, 638.
6. Engel G. L. a. Margo G. — 1938, 638.
7. Engel G. L. a. Margo G. — 1938, 638.
8. Forsham P. H., Benn Flink E. B. a. Thorn G. — 1938, 638.
9. Hoagland H. — Rec. Prog. 1938, 638.
10. Hoffman N. S., Lewis 1938, 638.

Электрическая активность

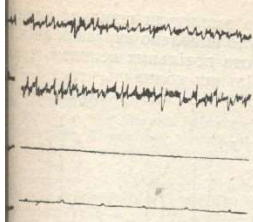
Э. Н.

Кафедра патологической физиологии

В опытах с двусторонним удалением надпочечников у крыс уменьшается амплитуда быстрых волн электрокортикограммы и увеличивается амплитуда медленных волн.

С увеличением интервалов времени между операциями восстановления электрокортикограммы.

При вызывании у животных стресса изменения электрокортикограммы зависят от вида стрессора. Вместе с тем выявляются общие особенности электрокортикограммы адrenaлектомированных животных.



ми після перев'язки обох спільних артерій.

оруч — адrenaлектотомована. 1 — вихідна крива; 2 — через 1 год; 3 — через 45 хв; 4 — 1 год.

зникнення біострумів мозку у континтервали часу від 1 год 15 хв до тварин — через 45 хв — 1 год.

Висновки

Відчать про те, що видалення надниркових залоз викликає зменшення частоти швидких низькоамплітудних хвиль, а також зниження амплітуди.

Висновки дослідників було показано, що видалення надниркових залоз викликає зменшення частоти швидких низькоамплітудних хвиль, а також зниження амплітуди.

Висновки дослідників було показано, що видалення надниркових залоз викликає зменшення частоти швидких низькоамплітудних хвиль, а також зниження амплітуди.

Висновки дослідників було показано, що видалення надниркових залоз викликає зменшення частоти швидких низькоамплітудних хвиль, а також зниження амплітуди.

Висновки дослідників було показано, що видалення надниркових залоз викликає зменшення частоти швидких низькоамплітудних хвиль, а також зниження амплітуди.

Література

1. Видалення надниркових залоз викликає у щурів зменшення частоти швидких низькоамплітудних хвиль електрокардіограми і деяке зниження вольтажу повільних високоамплітудних хвиль.
2. Із збільшенням інтервалу часу після операції можна спостерігати часткове відновлення електричної активності головного мозку, яке полягає в збільшенні частоти низькоамплітудних хвиль електрокардіограми.
3. При викликанні у тварин стану стресу (шляхом тривалої фіксації в станку або перев'язки каротид) спостерігається більш раннє порушення і зникнення електричної активності головного мозку у адrenaлектотомованих тварин, у порівнянні з контрольними.

Література

1. Бондаренко Ю. И. — В сб.: Нейрогуморальная регуляция в норме и патологии. Ужгород, 1965, 75.
2. Чугунов С. А. — Клини. электроэнцефалография. М., Медгиз, 1956.
3. Bergel J. R. — Amer. J. Physiol., 1951, 164, 16.
4. Bricaire H., Mises R., Dreufas-Brisac C. a. Fiscgold H. — Presse med. 1953, 61, 750.
5. Condon J. V., Becka D. R. a. Gibbs F. A. — New Engl. J. Med., 1954, 251, 638.
6. Engel G. L. a. Margolin S. G. — Arch. Neurol. Psychiatr., 1941, 45, 881.
7. Engel G. L. a. Margolin S. G. — Arch. intern. Med., 1942, 70, 236.
8. Forsham P. H., Bennet L. L., Roche M., Reiss R. S., Slessor A., Flink E. B. a. Thorn G. N. — J. Clin. Endocrin., 1949, 9, 660.
9. Hoagland H. — Rec. Progr. Hormone Research, 1954, 10, 29.
10. Hoffman N. S., Lewis R. A. a. Thorn G. W. — John Hopk. Bull., 1942, 70, 335.

Надійшла до редакції
11.IV 1967 р.

Электрическая активность головного мозга крыс после адrenaлектотомии

Э. Н. Бергер и В. А. Болярская

Кафедра патологической физиологии Тернопольского медицинского института

Резюме

В опытах с двусторонним удалением надпочечников и регистрацией электрокардиограммы у крыс показано, что адrenaлектотомия вызывает у крыс уменьшение частоты быстрых низкоамплитудных волн электрокардиограммы и некоторое понижение вольтажа медленных высокоамплитудных волн.

С увеличением интервала времени после операции можно наблюдать частичное восстановление электрической активности головного мозга, выражающееся в увеличении частоты низкоамплитудных волн электрокардиограммы.

При вызывании у животных состояния стресса (путем длительной фиксации в станке или двусторонней перевязки общих сонных артерий) изменения электрокардиограммы носят различный характер в зависимости от вида стрессорного воздействия. Вместе с тем обнаруживаются и общие особенности, отличающие электрокардиограмму адrenaлектотомированных животных от электрокардиограммы кон-

трольных животных. Так, у адреналэктомированных животных в условиях длительной фиксации в станке или после перевязки каротид обнаруживаются более раннее нарушение и исчезновение электрической активности головного мозга в соответствии с меньшей выносливостью этих животных к стрессу.

Electric Activity of the Rat Brain after Adrenalectomy

E. N. Berger and V. A. Bolyarska

Department of Pathophysiology, the Ternopol Medical Institute

Summary

In experiments with bilateral adrenalectomy and recording of an electrocorticogram in rats the adrenalectomy was shown to cause the decrease of frequency in fast low-amplitude waves of electrocorticogram and some decrease in voltage of slow high-amplitude waves.

With a prolongation of time interval after the operation the partial restoration may be observed of electric activity of the brain, which is expressed in the frequency increase of low-amplitude waves of electrocorticogram.

When evoking stress (by durable fixation in the machine or by bilateral ligature of common carotid arteries) in animals the changes in electrocorticogram have different character depending on the type of stress effect. In addition, general peculiarities are discovered distinguishing electrocorticogram of adrenalectomized animals from that of control ones. So, in adrenalectomized animals under condition of durable fixation in the machine and after ligature of carotids an earlier disturbance and disappearance of electric activity are detected in the brain according to the lesser resistance of these animals to stress.

Про ге
при подр

Вісник фізіол
ім. О. О

Існування симпатични
но А. П. Вальтером у 1844

цях, присвячених вивченню
Кровоносні судини пер
них нервів, які підтримуют
нів черевної порожнини ос
які проходять у складі че
нервів кровострумів через
динозвужувальної симпати
розширюються, системний

В літературі є відомос
реакцій від частоти імпуль
12, 13, 20, 24, 27, 29]. На п
татів проведених нами ран
що подразнення лівого ве
щії судин органів черевної
ного подразнення. Регіона
разненням поодинокими ім
порогова судинозвужуваль
частотою 1 імпульс за 5 се
місцеві реакції, звичайно н
теріального тиску. При зб
темна пресорна реакція. З
струменя при цьому насті
виникнення зрушень основн

Досліди М. І. Гуревича
змінami основних параметр
меня.

Вивчаючи залежність т
ної порожнини від частоти
ми на пропозицію проф. М
основних параметрів гемод
локон, які іннервують суди
з цього питання в літературі

Me

Досліди проведені на 18 кіш
наркозом (50 мг хлоралоли і 200
Великий черевний нерв пер