

Вплив подразнення гіпоталамуса на діяльність серця

В. О. Цибенко

Кафедра фізіології тварин Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка

Дослідженнями Карплюса і Крейдля (1927), Кабат, Мегоун і Ренсона (1935) та інших було встановлено, що подразнення гіпоталамуса викликає значні зміни кров'яного тиску. За даними ряду авторів, подразнення задньої частини гіпоталамуса спричиняє переважно підвищення кров'яного тиску, а передньої — його зниження.

Щодо змін в діяльності серця, то тут дані різних авторів суперечливі. В дослідженнях Ренсона і співробітників (1935) лише в небагатьох випадках пульс змінювався більш ніж на 12 ударів на хвилину, а в більшості експериментів він залишався сталим, незважаючи на значні зміни кров'яного тиску. Але Джагер і Ван-Богарт (1935), подразнюючи задню частину гіпоталамуса у собак, відзначили виразне прискорення пульсу, а після подразнення брадикардію. Уатс і Фултон (1935) спостерігали тимчасову зупинку серця у мавп в момент зруйнування гіпоталамуса. Навпаки, Пітс, Ларабі і Бронк (1941) після зруйнування гіпоталамуса не виявили майже ніяких змін в діяльності серця. За даними Уенг і Ренсона (1941), подразнення гіпоталамуса незмінно викликало прискорення серцевих скорочень на 5—25%. Цей ефект спочатку зумовлювався збудженням симпатичної нервової системи, а пізніше — діяльністю надниркових залоз. Порідшення пульсу на 6—19% поряд із зниженням кров'яного тиску вони спостерігали при подразненні преоптичної ділянки, причому цей ефект зберігався і після перерізання обох блукаючих нервів. Спостереження на людях також свідчать про вплив гіпоталамуса на діяльність серця. Так, Уайт (1940) і Корейша (1952) під час черепномозкових операцій у людей з пухлинами основи мозку часто спостерігали досить значні зміни пульсу при механічному чи електричному подразненні гіпоталамічної ділянки. Рашмер і Сміт (1959) звертають увагу на те, що подразнення гіпоталамуса викликало такі самі зміни в діяльності серця, як і при фізичному напруженні.

Подразнення різних частин гіпоталамуса викликає певні зміни електрокардіограми (Лівшиць, 1954; Корейша і Майорчик, 1957). Ці автори вказують на появу під час подразнення великого зубця *T*, зміну шлуночкового комплексу *QRS*, синусову аритмію, гетеротопію. Кортевег, Бойліс і Тен Кейт (1957) встановили, що подразнення задньої частини гіпоталамуса спричиняє аритмію, появу шлуночкових екстрасистол, гетеротопію, зміни зубця *T* і дисоціацію провідності, причому, за їх даними, аритмія під час подразнення і після нього була різного походження; остання зникла після ваготомії. Подразнення передньої частини гіпоталамуса викликало досить значне порідшення синусового ритму (майже на 50%), зменшення амплітуди комплексу *QRS*; екстрасистол не було. Після ваготомії ці ефекти відтворити не вдалося.

Як видно з неповністю, дані різних авторів не гатьох випадках не з'ясованним нашої роботи було нок гіпоталамуса на діяльність впливи.

Дослідження провадили в (70 мг на 1 кг ваги тварини) чи наційний отвір у висковій кістці гіпофіза насаджували чотириполлюючи потім їх кінчики в тканині кінчиків вкриті ізоляцією. Уніполсрібної хлорованої пластинки на операційного поля) здійснювали стотою 20—50 гц і силою 0,2—3. допомогою манометра Гюртле, вимим манометром. За допомогою граму (ЕКГ) в трьох стандартних гіпоталамічну ділянку мозку фіксдраження. Для блокування симгтамін чи дигідроерготоксин (1—2 на 1 кг).

Подразнення різних частин дослідів викликало виразні скорочень. Результати частин

Як видно з таблиці, пульсу на 8—20, а іноді 30 скорення частоти серцевих хвилину. В деяких випадках сильному подразненні (дос, ти, що зміни пульсу і кров, лельно й однозначно. Якщо, вий симпатичний (прискор, або парасимпатичний (пор, ку) ефект, то в ряді випад, у дослідів № 33, 39 і 48 по, відбувається на фоні більш, тиску, а в дослідів № 42 і, тиску частота серцевих скор, лину. Слід відзначити, що, них коливаний кров'яного ти

В проведених дослідів, подразнення і одержувані, розташування подразнюван, чень, що викликаються з, подразнення яких приводи, вільнення і крапками — від, і кружків пропорційні до, рисунка видно, що сповіль, розташованих переважно в, ня — з сосковидних тіл і в, середньої частини гіпотала

Як видно з неповності наведеного великого літературного матеріалу, дані різних авторів не завжди узгоджуються між собою; в багатьох випадках не з'ясовані механізми одержаних реакцій. Тому завданням нашої роботи було дослідити впливи подразнення різних ділянок гіпоталамуса на діяльність серця і шляхи, по яких передаються ці впливи.

Методика досліджень

Дослідження проводили в гострих експериментах на собаках під амітальним (70 мг на 1 кг ваги тварини) чи нембутальним (40 мг на 1 кг) наркозом. Через трепанційний отвір у висковій кістці підважували одну з півкуль головного мозку і на ніжку гіпофіза насаджували чотириполюсні електроди на підковоподібній пластинці, заглублюючи потім їх кінчики в тканину мозку. Електроди на всьому протязі за винятком кінчиків вкриті ізоляцією. Уніполярне подразнення (індиферентний електрод у вигляді срібної хлорованої пластинки накладали безпосередньо на півкулі мозку або на м'язи операційного поля) здійснювали синусоїдальним струмом від звукогенератора ГЗ-1 частотою 20—50 гц і силою 0,2—3 ма. Кров'яний тиск у стегновій артерії записували за допомогою манометра Гюртле, величину його визначали паралельно приєднаним ртутним манометром. За допомогою електрокардіографа ЕКП-4 записували електрокардіограму (ЕКГ) в трьох стандартних відведеннях від кінцівок. Після закінчення досліду гіпоталамічну ділянку мозку фіксували формаліном для точного визначення місць подразнення. Для блокування симпатичної нервової системи застосовували дигідроерготамін чи дигідроерготоксин (1—2 мг на 1 кг), а парасимпатичної — атропін (до 1 мг на 1 кг).

Результати досліджень

Подразнення різних частин гіпоталамуса у переважній більшості дослідів викликало виразні зміни кров'яного тиску і частоти серцевих скорочень. Результати частини експериментів наведені в таблиці (с. 180).

Як видно з таблиці, в ряді дослідів спостерігалось порідшення пульсу на 8—20, а іноді 30 ударів на хвилину, в інших дослідах — прискорення частоти серцевих скорочень на 10—30 і навіть 50 ударів на хвилину. В деяких випадках пульс не змінювався навіть при досить сильному подразненні (дослід № 33, 3-й електрод). Важливо відзначити, що зміни пульсу і кров'яного тиску не завжди відбуваються паралельно й однозначно. Якщо в більшості дослідів спостерігається типовий симпатичний (прискорення пульсу і підвищення кров'яного тиску) або парасимпатичний (порідшення пульсу і зниження кров'яного тиску) ефект, то в ряді випадків відзначаються інші співвідношення. Так, у дослідях № 33, 39 і 48 порідшення пульсу на 8—20 ударів на хвилину відбувається на фоні більш або менш значного підвищення кров'яного тиску, а в дослідях № 42 і 47 на фоні незначного зниження кров'яного тиску частота серцевих скорочень збільшується на 20—48 ударів на хвилину. Слід відзначити, що зміни пульсу можуть відбуватись і без істотних коливань кров'яного тиску.

В проведених дослідях спостерігалась певна залежність між місцем подразнення і одержуваним ефектом. На рис. 1 схематично показано розташування подразнюваних точок і зміни частоти серцевих скорочень, що викликаються з цих точок. Трикутниками позначені місця, подразнення яких приводило до прискорення пульсу, кружками — сповільнення і крапками — відсутність змін пульсу. Розміри трикутників і кружків пропорційні до величини спостережуваних ефектів. З цього рисунка видно, що сповільнення серцевого ритму викликається з точок, розташованих переважно в передній частині гіпоталамуса, прискорення — з сосковидних тіл і каудальної частини сірого бугра. Нарешті, з середньої частини гіпоталамуса можна викликати як прискорення, так

Зміни частоти серцевих скорочень при подразненні гіпоталамуса

№ до- сліду	Електрод	Місце подразнення	Сила подраз- нення в ма	Реакція кров'яного тиску	пульт на хвилину					
					до		після ваготомії		після ерготамізації	
					до	під час	до	під час	до	під час
					подразнення					
					подразнення					
33	1	Ростральніше і ліворуч від лійки гі- пофіза	0,5	підвищення	130	110				
	2	Симетрично до першого, справа	0,65	зниження	120	109			83	80
	3	Ліва каудальна границя сірого бугра	1,6	не змінюється	122	122			86	86
	4	Каудальна частина сірого бугра	1,3	зниження, а потім під- вищення	116	130			81	97
34	1	Каудальна границя зорового пере- хрестя зліва	0,2	значне зниження	172	164	136	136 ¹		
	2	Права границя гіпоталамуса і вис- кової частки	0,36	не змінюється	172	172				
	4	Права каудальна границя сірого бугра	0,8	»	180	230				
	2	Каудальна границя зорового пере- хрестя, справа	0,2	зниження	166	154	140	136 ¹		
35	1	Під лійкою гіпофіза	1,0	»	168	160	110	112	70	73
	4	Між сосковидними тілами	2,0	слабке зниження	130	135	92	92	94	100
	1	Каудально від лійки гіпофіза	0,4	підвищення	110	102	68	60 ²	63	65
	2	Каудально, праворуч від лійки гіпо- фіза	1,5	»	96	140	69	86 ²	63	88
42	4	Ростральна частина правого соско- видного тіла	1,5	слабке зниження	146	170	133	154 ²	113	136
	3	Латерально-ростральна частина ліво- го сосковидного тіла	1,6	»	142	158	133	140 ²	128	140
	2	Каудально від лійки гіпофіза	2,0	»	178	164	160	166	117	117
	4	Латеральна частина супраоптичного ядра	2,0	зниження	180	152	152	152		
43	2	Каудально, праворуч від лійки гіпо- фіза	0,8	слабке зниження	152	200	108	144 ²	94	140
	4	Каудальна частина правого соско- видного тіла	0,6	підвищення	128	176	104	168 ²	112	160
	1	Зліва від лійки гіпофіза	1,5	»	124	116	114	114		
	2	Перед лійкою гіпофіза, справа	0,7	слабке зниження	118	110	116	132	100	132
44	3	Латеральна границя лівого сосковид- ного тіла	1,0	підвищення	114	130	132	138	100	104
	1	Зліва від лійки гіпофіза	1,0	зниження	114	100	134	120	74	74

Вплив подр

і сповільнення пульсу. помітними змінами часо-
вому по латеральних
ними тілами. Найбільш
із супраоптичних ядер
хрестя) — із 180 до 152
перехрестям і гіпофізом
частини сосковидних тіл
дальшо від лійки гіпоф
і 180—230 скорочень і

Перерізування обо
нервів на шийному рівні
го зводило нанівець ед
нення пульсу при подр
таламуса. Проте в дея
(№ 39 і 49, 1-й електро
ня серцевого ритму ві
після ваготомії. Так, в
цих двох дослідів под
лянки гіпоталамуса зл
гіпофіза приводило до
пульсу із 114 до 100 уд
лину на фоні зниженн
тиску із 116 до 70 мм
двобічної ваготомії од
такий самий ефект: зн
в'яного тиску з 96 до 6
сповільнення пульсу на
хвилину. Введення дигі
ну чи дигідроерготокси
чи підвищення кров'яно
в більшості дослідів не

В деяких випадках
приводило до появи по
рочень серця, а в одно
ваної зразу за сосковид
ця. На рис. 2 відобра
електродів на гіпотала
рігати випадіння поод
у 2,4 ма привело до ві
із 118 до 146 мм рт. ст
хвилину. Через 45 сек.
випадання багатьох чер
лину. Через 30 сек. від
го ефекту більше не в

Всі наведені вище
не тільки на частоту ск
нальний стан серцевог
трокардіограм, записа
кінці і через різний ча
Найбільш характерним
зу після подразнення і
Значно рідше зубець A
задньої частини гіпота
і зубці Q і S, якщо во

і сповільнення пульсу. Точки, подразнення яких не супроводжується помітними змінами частоти серцевих скорочень, розташовані в основному по латеральних границях гіпоталамічної ділянки і між сосковидними тілами. Найбільше сповільнення серцевого ритму спостерігалось із супраоптичних ядер (на рис. 1, рostrальна частина зорового перехрестя) — із 180 до 152 скорочень на хвилину, з ділянок між зоровим перехрестям і гіпофізом — із 130 до 110, а прискорення — з каудальної частини сосковидних тіл (від 128 до 176 на хвилину) і з ділянок каудально від лійки гіпофіза (96—140 і 180—230 скорочень на хвилину).

Перерізування обох блукаючих нервів на шийному рівні здебільшого зводило нанівець ефект сповільнення пульсу при подразненні гіпоталамуса. Проте в деяких дослідах (№ 39 і 49, 1-й електрод) порідшання серцевого ритму відзначалось і після ваготомії. Так, в останньому з цих двох дослідів подразнення ділянки гіпоталамуса зліва від лійки гіпофіза приводило до порідшання пульсу із 114 до 100 ударів на хвилину на фоні зниження кров'яного тиску із 116 до 70 мм рт. ст. Після двобічної ваготомії одержано майже такий самий ефект: зниження кров'яного тиску з 96 до 64 мм рт. ст. і сповільнення пульсу на 14 ударів на хвилину. Введення дигідроерготаміну чи дигідроерготоксину, ліквідуючи підвищення кров'яного тиску, викликане подразненням гіпоталамуса, в більшості дослідів не усувало прискорення серцевих скорочень.

В деяких випадках подразнення тих чи інших ділянок гіпоталамуса приводило до появи поодиноких екстрасистол і випадіння окремих скорочень серця, а в одному з дослідів при подразненні ділянки, розташованої зразу за сосковидними тілами, виникала короткочасна зупинка серця. На рис. 2 відображено ефект з дослідів № 18. Після накладання електродів на гіпоталамус в районі лійки гіпофіза можна було спостерігати випадіння поодиноких скорочень серця. Подразнення струмом у 2,4 ма привело до відносно невеликого підвищення кров'яного тиску із 118 до 146 мм рт. ст. і прискорення пульсу із 170 до 194 ударів на хвилину. Через 45 сек. після припинення подразнення раптово виникає випадання багатьох чергових систол і пульс падає до 100 ударів на хвилину. Через 30 сек. відновлюється нормальна діяльність серця; подібного ефекту більше не вдалося одержати на протязі всього дослідів.

Всі наведені вище факти свідчать про те, що гіпоталамус впливає не тільки на частоту скорочень серця, а й на його трофіку, на функціональний стан серцевого м'яза і провідної системи. Дослідження електрокардіограм, записаних у дослідів перед подразненням, під час, в кінці і через різний час після подразнення, виявило в них певні зміни. Найбільш характерними були зміни зубця R. В більшості випадків зразу після подразнення він зменшувався на 10—30, іноді навіть на 50%. Значно рідше зубець R трохи збільшувався, частіше при подразненні задньої частини гіпоталамуса. Разом із зубцем R часто змінювались і зубці Q і S, якщо вони були на ЕКГ. Зубець P під час подразнення

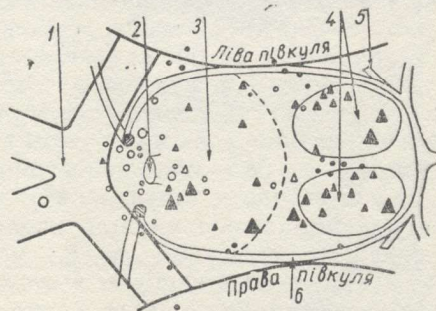


Рис. 1. Схема розташування подразнюваних точок в гіпоталамусі.

1 — зорове перехрестя; 2 — лійка гіпофіза; 3 — сірий бугор; 4 — сосковидні тіла; 5 — окоруховий нерв; 6 — судини Віллізового кола. Трикутниками позначені точки, подразнення яких викликало прискорення пульсу, кружками — порідшання і крапками — ділянки, де не виявлено будь-яких змін частоти пульсу. В усіх точках, за винятком крайньої передньої, електроди були заглиблені на 1—2 мм в тканину мозку; останній електрод був заглиблений на 5 мм до правого супраоптичного ядра.

збільшувався або зменшувався. Найбільш значних, але різноманітних змін зазнавав зубець *T*. В більшості дослідів він збільшувався, але іно-

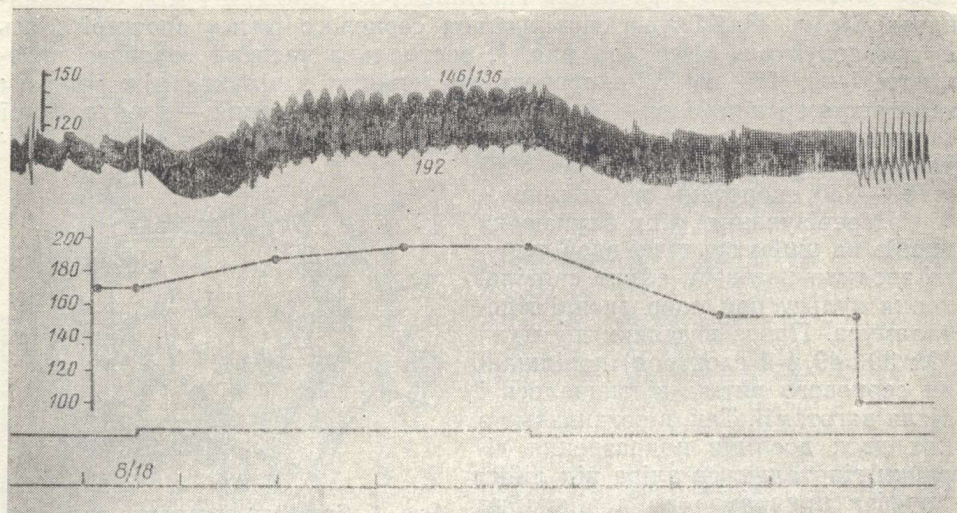


Рис. 2. Зміни кров'яного тиску і діяльності серця при подразненні гіпоталамуса в ділянці лійки гіпофіза.
Позначення зверху донизу: запис кров'яного тиску з масштабом, графік змін пульсу з масштабом, відмітка подразнення і відмітка часу (1 поділ — 15 сек.).

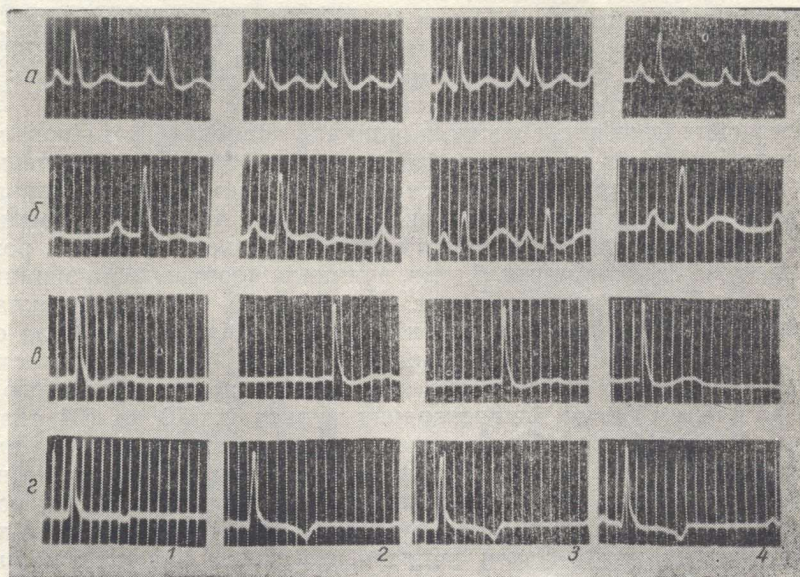


Рис. 3. Зміни електрокардіограми при подразненні гіпоталамуса.
1 — до подразнення, 2 — під час подразнення, 3 — зразу після подразнення, 4 — через 30 сек. після подразнення. *a, б* — дослід № 33, II відведення, подразнюється каудальна частина сірого бугра, сила струму 2,2 ма, до (*a*) і після введення (*б*) дигідроерготаміну; *в, г* — дослід № 40, III відведення, подразнення в ділянці лійки гіпофіза струмом 1,3 ма до (*в*) і після (*г*) двобічної ваготомії.

ді зменшувався і навіть зникав. В ряді дослідів під час подразнення гіпоталамуса зубець *T* змінював свою форму і знак: з негативного ставав позитивним і, навпаки, з позитивного або двофазного перетворювався

на негативний. Усі ці зміни відбуваються і без подразнення. Припинення подразнення ЕКГ знову стає нормальним. Відзначити, що при введенні (дигідроерготоксину) зміни відбуваються, якщо їх передчасно припинити (грамми ілюструють це поведіння) одержані при струмом 2,2 ма. В ряду дослідів зубець *R* зразу після подразнення з 114 до 160 мм рт. ст. змінюється. Зате після введення майже вдвоє — з 14 до 8 мм рт. ст. наприкінці подразнення він знову не змінюється, а пульс з 116 до 70 мм рт. ст. до 72 скорочень на хвилину. Після подразнення зубець *T* стає негативним і зменшується. Тиск продовжує знижуватися.

Обговорення

Уніполярне подразнення гіпоталамуса дає більш точні результати, ніж двополярне, з великою віддаллю між електродами відзначалось переважання ефектів його зниження, а не підвищення. Співробітники, які спостерігали за змінами в гіпоталамусі при уніполярному подразненні, то одержували спільні результати, що локальне подразнення гіпоталамуса, що призводить до змін ритму, в задній частині. Це узгоджується з даними, що співробітники та ін.), хоча пульс лише при подразненні. Розташування пресорних рецепторів даними, буде трохи менш вираженою;

Як видно з рис. 1, подразнення серцевого ритму, гіпоталамуса, а ті, що під впливом ритму, в задній частині. Це узгоджується з даними, що співробітники та ін.), хоча пульс лише при подразненні. Розташування пресорних рецепторів даними, буде трохи менш вираженою;

на негативний. Усі ці зміни ЕКГ добре помітні в усіх трьох відведеннях і без подразнення не спостерігалися. Через 30—60 сек. після припинення подразнення ЕКГ поверталася до нормального вигляду. Необхідно відзначити, що після ваготомії або введення дигідроерготаміну (дигідроерготоксину) зміни ЕКГ значно посилювались або навіть з'являлися, якщо їх перед цим не було. Наведені на рис. 3 електрокардіограми ілюструють це положення. ЕКГ рядів *a* і *b* (дослід № 33, II відведення) одержані при подразненні каудальної частини сірого бугра струмом 2,2 ма. В ряду *a* зміни ЕКГ незначні, лише дещо зменшується зубець *R* зразу після подразнення на фоні підвищення кров'яного тиску із 114 до 160 мм рт. ст. і прискорення пульсу із 120 до 146 ударів на хвилину. Зате після введення дигідроерготаміну зубець *R* зменшується майже вдвоє — з 14 до 8 мм, значно змінюється зубець *T*, збільшуючись наприкінці подразнення в чотири рази, тимчасом як кров'яний тиск майже не змінюється, а пульс продовжує прискорюватись з 80 до 136 ударів на хвилину (рис. 3, б). ЕКГ *в* і *г* також взяті з одного дослід (№ 40, III відведення). Тут подразнювали ділянку гіпоталамуса безпосередньо під лійкою гіпофіза струмом 1,3 ма. Зниження кров'яного тиску з 116 до 70 мм рт. ст. супроводжується порідшенням пульсу з 77 до 72 скорочень на хвилину. На ЕКГ (рис. 3, в) після подразнення помітне лише незначне збільшення зубця *T*. Після ваготомії (рис. 3, г) зубець *T* стає негативним і ця негативність збільшується в процесі подразнення; зменшується зубець *R*, а зубець *P* збільшується. Кров'яний тиск продовжує знижуватись, хоч пульс залишається незмінним.

Обговорення результатів досліджень

Уніполярне подразнення, застосоване в наших дослідках, дає можливість подразнювати більш локальні ділянки гіпоталамуса й одержувати точніші результати, ніж при звичайному біполярному подразненні з великою віддаллю між електродами. Якщо в цьому останньому випадку відзначалось переважно підвищення кров'яного тиску або змішані ефекти його зниження, а потім підвищення і жодного разу не спостерігалось сповільнення серцевого ритму (Цибенко, 1958), то при застосуванні уніполярного подразнення зниження кров'яного тиску було значно глибшим і спостерігалось частіше. В багатьох дослідках було також відзначено досить помітне сповільнення пульсу. Оскільки симпатичні елементи в гіпоталамусі переважають над парасимпатичними (Ренсон і співробітники), то одержані нами результати можна пояснити тільки тим, що локальне подразнення захоплює лише невелику групу парасимпатичних елементів, що й викликає типовий парасимпатичний ефект. При посиленні уніполярного подразнення або застосуванні біполярного з віддаллю між електродами в 4—5 мм збуджується велика група симпатичних і парасимпатичних елементів у гіпоталамусі і в переважній більшості дослідів виникає змішаний або суто симпатичний ефект.

Як видно з рис. 1, точки, подразнення яких приводило до сповільнення серцевого ритму, розташовані переважно в передній частині гіпоталамуса, а ті, що під впливом подразнення викликали прискорення ритму, в задній. Це узгоджується з даними ряду авторів (Кортевер і співробітники та ін.), хоч Уенг і Ренсон (1941) спостерігали порідшення пульсу лише при подразненні преоптичної ділянки основи мозку. Розташування пресорних і депресорних точок в гіпоталамусі, за нашими даними, буде трохи іншим, а саме: межа між пресорними точками (задня частина гіпоталамуса) і депресорними (передня частина) буде менш вираженою; і перші і другі точки зустрічаються в обох ча-

стинах гіпоталамуса. Відсутність паралелізму й однозначності в змінах кров'яного тиску і пульсу, яка також відзначена рядом авторів (Уайт, 1940; Корейша, 1952), безперечно свідчить про диференційований вплив з гіпоталамуса через серцевий і судиноруховий центри довгастого мозку на серце і судинну систему. Можливо, що результат подразнення зумовлюється сукупністю збуджених нервових елементів гіпоталамуса, які мають різні зв'язки із судиноруховим і серцевим центрами довгастого мозку.

З роботи Мельвіля (1951) випливає, що агенти, які блокують симпатичну нервову систему (в тому числі дигідроерготамін), не усувають стимулюючого впливу адреналіну і норадреналіну на серце. В зв'язку з цим стають зрозумілими здобуті нами результати: після введення дигідроерготаміну або дигідроерготоксину підвищення кров'яного тиску, викликане подразненням гіпоталамуса, зникало тому, що судинний симпатик був паралізований, а прискорення серцевого ритму залишалось. Проте ці агенти впливають і на серцеві симпатичні волокна. Це видно з того, що порідшання пульсу при подразненні гіпоталамуса, яке залишалось після ваготомії чи атропінізації тварини, усувалось дигідроерготаміном (досліди № 39, 49, 1-й електрод). Про це свідчить також посилення змін ЕКГ після введення дигідроерготаміну (рис. 3, а, б). Сповільнення скорочень серця, яке залишалось після ваготомії, очевидно, зумовлене зниженням тону симпатичної системи при подразненні гіпоталамуса.

При вивченні ЕКГ впадає в очі велика її варіабільність у собак, що відзначали багато дослідників (Ломбард і Уїтем, 1955; Фабр і співробітники, 1955; Гуревич і Квітницький, 1956; Бобер, 1956, та ін.). Варіації ЕКГ помітні як у різних собак, так і у тій самій тварини від досліду до досліду. Проте, незважаючи на таку різноманітність ЕКГ у собак, можна встановити певні зміни її, зумовлені подразненням гіпоталамуса, саме тому, що ці зміни помітні лише під час або в перші секунди після подразнення, а без подразнення протягом усього досліду не спостерігається майже ніяких змін ЕКГ. Ці варіації електрокардіограми, описані вище, свідчать про певні зрушення функціональних властивостей міокарда і провідної системи серця, про зміни швидкості проведення збудження по серцю.

Двобічна ваготомія не тільки не усуває, а в ряді випадків навіть посилює зміни ЕКГ, зумовлені подразненням гіпоталамуса. Те саме стосується і симпатичних серцевих волокон: часто після ерготамінізації зміни ЕКГ бувають виражені краще. Очевидно, повне чи часткове виключення однієї з іннервацій серця порушує певний взаємозв'язок, що існує між впливами, які передаються з гіпоталамуса по симпатичних і парасимпатичних нервах до серця, і тому зміни функціонального стану серця при подразненні гіпоталамуса бувають глибші.

Фабр і співробітники [1957] відзначають варіації зубця T і інтервалу $S-T$, зумовлені лише підвищенням кров'яного тиску. Подібні зміни ЕКГ в наших дослідах важко пояснити цією обставиною тому, що вони спостерігались як при зниженні, так і при відсутності змін кров'яного тиску. Отже, пов'язувати певні зміни ЕКГ при подразненні гіпоталамуса з тією чи іншою реакцією кров'яного тиску нема підстав. Так само важко поки що пов'язати їх з місцем подразнення.

Висновки

1. Подразнення передньої частини гіпоталамуса — від зорового перехрестя до лійки гіпофіза — спричиняє в більшості випадків порідшання пульсу на 7—17%, яке не завжди поєднується із зниженням кров'я-

ного тиску. Двобічна ваготомія не завжди усуває ефект.

2. Подразнення задньої частини гіпоталамуса — здебільшого викликає збільшення кров'яного тиску після цього викликаного тиску.

3. Паралельність змін кров'яного тиску і частоти серцевих скорочень, так і прискорення кров'яного тиску може статися.

4. Подразнення гіпоталамуса змінює зубця R (до 50%) і знака зубця T під час інтервалу $S-T$, а зміни посилюються після

- Гуревич М. І. і Квітницький В. О., Сб. «Гіпоталамус», 1952, с. 137.
 Корейша Л. А. і Мельвіль К. Дж., Сб. «Гіпоталамус», 1957, с. 39.
 Лившиц В. С., Сб. «Гіпоталамус», 1957, с. 39.
 Цибенко В. О., III конгрес фізіологів, біохіміків і фармакологів, Бобер С., Acta physiologica, 1957, р. 177.
 Фабр Н., Фабр Н., Physiologie, 49, 1, 1957, р. 544.
 Jaegher M. et V., 1957, р. 544.
 Kabat H., Magochiatry, 34, 5, 1935, р. 931.
 Karplus J. P., 1957, s. 667.
 Korteweg G. C., rophysiol., 20, 1, 1957, р. 1.
 Lombard E. A. a. Melville K. J., Pitts R. F., Lar 134, 2, 1941, р. 359.
 Rushmer R. F. a. Wang S. C. a. Ra Watts J. W. a. White J. C., Res.

Влияние раздражени

Кафедра физиологии

В остром опыте на гипоталамуса на частоту (ЭКГ). Установлено, ч

ного тиску. Двобічна ваготомія або атропінізація в більшості дослідів, але не завжди, усуває ефект сповільнення ритму серцевих скорочень.

2. Подразнення задньої частини гіпоталамуса — сірий бугор і соско-видні тіла — здебільшого викликає прискорення пульсу на 10—37%. Цей ефект залишається і після ерготамінізації, хоч підвищення кров'яного тиску після цього викликати більше не вдається.

3. Паралельність змін кров'яного тиску і пульсу спостерігається не завжди. Зниження кров'яного тиску може супроводжуватись як сповільненням, так і прискоренням пульсу і, навпаки, при підвищенні кров'яного тиску може статися порідшення серцевого ритму.

4. Подразнення гіпоталамуса приводить до таких змін ЕКГ: зменшення зубця *R* (до 50%) одразу після подразнення, зміни форми, величини і знака зубця *T* під час і після подразнення, варіації форми і положення інтервалу *S—T*, а також менш виражені зміни зубців *P* і *Q*. Ці зміни посилюються після ваготомії або ерготамінізації.

ЛІТЕРАТУРА

- Гуревич М. І. і Квітницький М. Є., Фізіол. журн. АН УРСР, 2, 1956, с. 42.
 Корейша Л. А., Сб. «Нервная регуляция кровообращения и дыхания», М., 1952, с. 137.
 Корейша Л. А. и Майорчик В. Е., Бюлл. exper. биол. и мед., 44, № 10, 1957, с. 39.
 Лившиц В. С., Сб. «Проблема реактивности в патологии», М., 1954, с. 188.
 Цибенко В. О., III конференція молодих учених Київського відділу Товариства фізіологів, біохіміків і фармакологів. Тези доповідей. К., 1958, с. 32.
 Bober S., Acta physiol. Polonica, 7, N 4, 1956, p. 477.
 Fabre H., Fabre R. et Linquette Y., Journ. de Physiologie, 47, N 1, 1955, p. 177.
 Fabre H., Fabre R., Linquette Y. et Siloret J., Journ. de Physiologie, 49, 1, 1957, p. 151.
 Jaegher M. et Van-Bogaert, Compt. rend. Soc. Biol., 118, 6, 1935, p. 544.
 Kabat H., Magoun H. W., Ranson S. W., Arch. Neurol. a. Psychiatry, 34, 5, 1935, p. 931.
 Karplus J. P. und Kreidl A., Arch. f. d. ges. Physiol., 215, 1927, s. 667.
 Korteweg G. C. J., Boeles J. Th. F. a. Ten Cate J., J. Neurophysiol., 20, 1, 1957, p. 100.
 Lombard E. A. a. Witham C., Am. Journ. Physiol., 181, 3, 1955, p. 567.
 Melville K. J., J. Physiol., 113, 2, 1951, p. 346.
 Pitts R. F., Larrabee M. G. a. Bronk D. W., Am. J. Physiol., 134, 2, 1941, p. 359.
 Rushmer R. F. a. Smith O. A., Physiol. Rev., 39, 1, 1959, p. 41.
 Wang S. C. a. Ranson S. W., Am. J. Physiol., 132, 1, 1941, p. 5.
 Watts J. W. a. Fulton J. F., Annals of Surgery, 101, 1935, p. 363.
 White J. C., Res. Publ. Assoc. Nerv. Ment. Dis., 20, 1940, p. 854.

Надійшла до редакції
13. I 1960 р.

Влияние раздражения гипоталамуса на деятельность сердца

В. А. Цибенко

Кафедра физиологии животных Киевского государственного университета
им. Т. Г. Шевченко

Резюме

В остром опыте на собаках изучалось влияние раздражения гипоталамуса на частоту сердечных сокращений и электрокардиограмму (ЭКГ). Установлено, что раздражение передней части гипоталамуса —

от зрительного перекреста до воронки гипофиза и чуть каудальнее — вызывает преимущественно урежение пульса на 8—30 сокращений в минуту (на 7—17%), которое после ваготомии в большинстве случаев исчезает. Однако в ряде опытов урежение пульса наблюдается и после ваготомии. Этот эффект устраняется эрготаминизацией животного. С задней части гипоталамуса — каудальная часть серого бугра и сосковидные тела — обычно вызывается учащение пульса на 15—50 сокращений в минуту (на 10—37%). Эрготаминизация, устраняя повышение кровяного давления, вызванное раздражением задней части гипоталамуса, не снимает, однако, эффекта учащения ритма сердца. Параллелизм между изменениями частоты пульса и кровяного давления наблюдается не всегда. В ряде случаев урежение пульса протекает на фоне повышения кровяного давления и наоборот. В опытах обнаружены определенные изменения ЭКГ: уменьшение зубца *R* сразу после раздражения, изменения зубцов *P*, *Q* и особенно *T*, а также интервала *S—T* во время раздражения. Эти изменения ЭКГ в ряде случаев усиливаются после ваготомии или эрготаминизации животного.

Effect of Stimulation of the Hypothalamus on Heart Activity

V. A. Tsibenko

Department of Physiology of Kiev State University

Summary

The author studied the effect of stimulation of the hypothalamus on the heart-rate and the electrocardiogram in acute experiments on dogs. Stimulation of the inferior hypothalamus between chiasma optici and the infundibulum was found to give rise mostly to a slowing of the heart-rate by 8—30 contractions per minute (7—17 per cent). This reaction vanishes in most cases after vagotomy.

Stimulation of the posterior hypothalamus usually results in an acceleration of the heart-rate by 15—50 per minute. Injection of dihydroergotamin prevents the rise of blood pressure due to stimulation of the posterior hypothalamus, but it does not arrest the acceleration of the heart-rate. There is no correlation between the changes in the heart-rate and the blood pressure in some cases.

A certain effect on the ECG was found—diminution of the R-wave just after stimulation, changes in the P- and Q-wave and especially the T-wave and S—T interval during stimulation. These changes in the ECG become stronger after vagotomy and injection of dihydroergotamin.

Зміни пневмограм внаслідок дії на

Лаборат
ім. О. О. І

Для вивчення меха
обігу дослідники часто в
тричними струмами.

Цим методом корис
тротравми.

Порушення функцій
електронаркозу заважає
клінічній практиці. Знач
становить питання про
кровообігу.

Зміни частоти дихал
док подразнення мозку
[7, 8], Лепіне [22], Бехтер
[20] твердив, що зміни д
лобної ділянки мозку.

Тернер [23] підтверд
подразнення задньої ор
кликає зміни дихання
мозку.

Сергієвський [12, 13]
і, зокрема, в корі велик

Глазов, Календаров
ня у людей під час дії
шенні тривалості пошто
дали на шкіру в лобно-і
давало швидко зникаюч
сили струму до 2 ма нег
а при силі струму понад

Лівенцев [11] при ді
через накладені на шкір
му їх розташуванні опис
му від 1 до 2,5 ма. При
вало більш вільним, але

В одній з наших ра
зміни дихання у собак п
теристики через електро

Вплив подразнення