

ВПЛИВ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ЗБУДЛИВОСТІ НА ЕМОЦІЙНО-ПОВЕДІНКОВІ РЕАКЦІЇ

І. В. Ємельяненко

Кафедра фізіології Івано-Франківського медичного інституту

Серед різноманітних питань експериментального дослідження системної організації емоційно-поведінкових реакцій, мабуть, найменш вивченою є роль в їх механізмах інтероцептивної сигналізації; інформації про стан внутрішнього середовища організму, які одержує центральна нервова система з різних рецепторних зон, зокрема, від травного тракту [3, 7, 8, 9, 10, 12].

Ми вивчали вплив стану харчової збудливості та напруження функціональної системи травлення—голодового стресу на емоційно-поведінкові реакції, викликані електростимуляцією окремих «ділянок» гіпоталамуса і лімбічних утворень мозку тварин.

Методика досліджень

Досліди провадилися на 10 кроликах-самцях вагою 3—3,5 кг. Активні ніхромові електроди діаметром 0,1 мм вживляли під нембуталовим наркозом в латеральне і вентро-медіальне ядра гіпоталамуса, базальне ядро мигдалевидного комплексу та вентральні відділи гіпокампа за координатами стереотаксичного атласа [11]. Подразнення глибинних структур мозку здійснювали при допомозі електронного стимулятора (ЕСУ-1).

Електростимуляцію проводили біполярно прямокутними імпульсами частотою 100 гц, тривалістю 1 мсек та амплітудою 1—12 в на протязі 30—60 сек. Подразнення глибинних мозкових структур повторювали 4—5 разів з 10 хв перервами. Поріг реакцій насторожування, орієнтувально-дослідницької, агресивно-захисної, травної та судорожної визначали шляхом градуального збільшення сили подразного струму індивідуального для кожної тварини. Протокольну реєстрацію моторних актів та супровідних деяких вегетативних компонентів проводили відразу після електростимуляції емоціогенних зон. Реєстрацію електрокардіограми та дихання здійснювали на чотириканальному електроенцефалографі (4 ЕЕГ-1).

Досліди проводили в умовах відносно вільної поведінки тварин. Кролика брали в дослід через 16—18 год після останнього прийому їжі. Усереднені фонові величини моторних та вегетативних компонентів, що характеризують певну поведінкову реакцію, одержували не менш, ніж в десяти дослідах.

Всі задані параметри реєстрували після 48 та 72 год голодування, а також зразу і через 30—60 хв після дозованого годування.

В частині дослідів харчове насичення імітували внутрішнім введенням 10 мл 40% розчину глюкози. Контролем для цих досліджень служило внутрішнє введення такої ж кількості фізіологічного розчину.

Локалізацію електродів контролювали на серійних гістологічних зрізах мозку, які ідентифікували згідно за стереотаксичним атласом [11]. Результати досліджень оброблені методом варіаційної статистики.

Результати досліджень

Використання стимуляції градуально наростаючої інтенсивності дало можливість відтворювати поведінкові акти різної складності. Зокрема, відносно слабке подразнення досліджуваних мозкових структур (0,5—1 в) приводило до виникнення насторожування (підвищена увага, стан напруження, посилена настороженість). У кроликів при цьому прискорювалось дихання, розширялись зіниці та очні щілини. З посиленням стимуляції (1,5—3,3 в) поведінкові акти звичайно включали елементи орієнтувально-дослідницької реакції: огляд, обнюхування, локомоція, обслідування камери; одночасно відзначались тахікардія та часте дихання. Агресивно-захисні реакції проявлялись при дальшому збільшенні сили струму (4,1—5,7 в) і полягали в тому, що кролик притискався до підлоги, забивався в куток камери, тремтів, бив задніми кінцівками по підлозі,

спостерігались мимовільна дефекація та сечовипускання. Вегетативні зрушення були переважно симпатичного характеру. Різні реакції епілептиформного характеру виникали при ще більшому підвищенні сили подразнення (5,8—6,9 в) і характеризувались тонічним напруженням м'язів, вимушеним поворотом голови, судорожним скороченням м'язів верхньої половини тіла, вимушеним обертанням навколо своєї осі, а також генералізованими судорогами.

При подразненні окремих ділянок латерального гіпоталамуса або амігдали у тварини після насторожування, орієнтовально-дослідницької реакції часто проявлялася харчова моторна реакція (посилене принюхування, пошук, кормушки та поїдання їжі). Стимуляція вентро-медіальних відділів гіпоталамуса приводила до появи змішаних «захисно-оральних» реакцій, які полягали в інтенсивних жувальних рухах, але кролик вперто відмовлявся від їжі.

Агресивно-захисні реакції та реакції «страху» і «люті» проявлялись найчастіше при стимуляції базального ядра мигдалини та вентрального гіпокампа.

Подразнення емоціогенних зон гіпоталамуса супроводжувалося почастішанням серцебиття та дихання, а також зменшенням амплітуди дихальних рухів. Після стимуляції ядер лімбічного комплексу спостерігалась тенденція до сповільнення частоти серцевих скорочень та почастішання дихання.

Таким чином, при електростимуляції згаданих глибинних структур мозку виникають специфічні моторно-вегетативні поведінкові реакції, модальність яких залежала від подразнюваної структури мозку та силових параметрів електричного струму, що відповідає даним літератури [1, 2, 4, 5, 7].

Після 48 та 72 год голодування у тварин посилювались реакції насторожування та орієнтовально-дослідницька реакція, значно посилювалась та переважала харчодобувна реакція.

Під кінець 72 год голодування при подразненні латерального гіпоталамуса, вентрального гіпокампа та мигдалини різко підвищується готовність до судорожних станів.

Відразу після годування та на протязі першого часу у тварин відзначається тенденція до зменшення інтенсивності всього комплексу орієнтовально-пошукових реакцій, готовність до епілептиформних реакцій знижується, однак більш інтенсивними стають агресивно-захисні реакції.

В цих же умовах спостерігались зміни вегетативних компонентів поведінкових реакцій. Так, на початку голодування відзначаються незначні коливання частоти серцевих скорочень та дихання від норми. Під кінець 72 год голодування спостерігається почастішання серцебиття (на 11,6—44,5%; $p < 0,001$) та прискорення дихання (на 6,7—27,7%; $p < 0,01$); в ряді дослідів з'являлись аритмії і екстрасистолії. Відразу після годування показники серцево-вегетативного компонента нормалізувались. Однак при стимуляції гіпоталамічних ядер та гіпокампа через 30 хв після годування спостерігається сповільнення та поглиблення дихання. На відміну від цього, при подразненні амігдали дихання стає поверхневим і частим. Під кінець першого часу після годування всі вегетативні компоненти звичайно повертались до вихідних показників.

Про зміну функціонального стану досліджуваних емоціогенних ділянок мозку в умовах напруження функціональної системи — голодового стресу, викликаного 48 та 72 год голодуванням, а також після годування свідчать так само зміни порогів виникнення поведінкових реакцій (див. таблицю).

Порогова сила струму, необхідна для виникнення реакції насторожування та орієнтовально-дослідницької реакції при подразненні латерального та вентро-медіального ядер гіпоталамуса, а також базального ядра мигдалини після 48 год голодування зростала на 12,6—48,8% ($p < 0,02$). В цих же умовах порogi згаданих реакцій, викликаних подразненням гіпокампа достовірно знижувались відповідно на 10,7 і 20,0% ($p < 0,001$). Під кінець третьої доби голодування порogi всіх моторних актів досліджуваних емоціональних реакцій, викликаних електричним подразненням латерального гіпоталамуса та вентрального гіпокампа у порівнянні з вихідними даними; порogi поведінкових реакцій, що виникають при електростимуляції вентро-медіального ядра гіпоталамуса та гіпокампа, базального ядра мигдалини здебільшого достовірно знижувались.

Зразу після годування голодних тварин у переважній більшості дослідів відзначено зростання порогів всіх поведінкових реакцій, що виникають при електростимуляції латерального гіпоталамуса (на 14,5—22,6%; $p < 0,01$) з послідовним зниженням на 30—60 хв до фонових величин.

В частині дослідів величини порогів подразнення вентро-медіального ядра гіпокампа, базального ядра мигдалини та вентро-медіального гіпоталамуса в умовах годування та насичення зазнавали фазних коливань: спочатку — зниження, потім — підвищення і знову, під кінець першої години, — їх падіння.

При імітації харчового насичення внутрішнім введенням 10 мл 40% розчину глюкози голодним тваринам порogi всіх поведінкових реакцій, викликаних електростимуляцією латерального та вентро-медіального ядер гіпоталамуса різко знижувались через 15 хв після введення глюкози (на 19,6—43,4%; $p < 0,02$) з наступним їх

Зміни порогів поведінкових реакцій при електростимуляції деяких глибинних структур мозку на фоні різного стану харчової збудливості у тварин (в % по відношенню до вихідних даних, прийнятих за 100%)

Попрацьовані мозкові структури	Кількість стимуляцій	Характер реакцій	Голодування		Після дозованого годування				Після внутрішнього введення глюкози	
			48 год	72 год	відразу	через 30 хв	через 60 хв		через 15-30 хв	через 60 хв
Латеральний гіпоталамус	14	I	+12,6	+4,3	+22,6	-21,7	-4,1		-34,4	-18,4
	14	II	+3,1	-25,0	+15,7	-18,8	+15,7		-34,4	-28,2
	10	III	-41,4	-29,3	+22,4	-41,4	+29,3		-46,6*	-15,6
	12	IV	-41,9	-44,4*	+14,5	-43,6	+20,9		-20,1	+4,0
Вентро-медіальний гіпоталамус	14	I	+48,8	+9,5	-9,5	+18,1	+9,3		-19,6	+14,2
	14	II	-39,4	+11,6	-12,1	+33,3	+27,1		+19,9	+6,3
	14	III	-5,0*	+20,0	+37,5	+37,5	-12,0		-25,0	-10,0
	14	IV	+1,9*	+44,5	+76,6	-1,9	-11,8		+11,1	-17,7
Вентральний гіпокамп	8	I	-10,7	254,2	-29,2	-37,5	-42,1		-	-
	8	II	-20,0	-50,0	-25,3	-48,6	-68,6*		-	-
	7	III	-8,3	-51,7	-23,5	-20,4	-5,1		-	-
	7	IV	-31,5	-53,7	-30,2	-21,5	+2,1*		-	-
Базальне ядро мигдалини	12	I	-10,7	-44,8	-27,7	-34,5	-37,9		-	-
	12	II	+48,4	+6,2	-19,4	-27,5	-30,2		-	-
	13	III	+48,2	+35,9	+31,6	-21,9	+24,1		-	-
	9	IV	-30,5	-40,6	-38,9	-25,2	-13,1		-	-

Примітка. I — реакція насторожування; II — орієнтувально-дослідницька реакція; III — агресивно-захисна реакція; IV — епілептиформна реакція; «+» — збільшення порогів; «-» — зменшення порогів; * — дані статистично недостовірні ($p > 0,05$).