

Роль черевних нервів у передачі впливів з гіпоталамуса на всмоктування в тонкому кишечнику

З. О. Добровольська

*Інститут фізіології Київського державного університету
ім. Т. Г. Шевченка*

Нашими раніше опублікованими дослідженнями [2, 6] було встановлено, що гіпоталамус бере участь у регуляції процесів всмоктування в тонкому кишечнику. Було показано, що подразнення ділянки вентромедіальних ядер і сірого бугра посилює процеси всмоктування глюкози і хлоридів в тонкому кишечнику. Процеси всмоктування в кишечнику посилюються і при подразненні латерального гіпоталамуса, але в частині дослідів при подразненні цієї ділянки гіпоталамуса відзначалось також гальмування всмоктування глюкози і хлоридів. Інша картина спостерігалась при подразненні задніх частин гіпоталамуса і, зокрема, при подразненні мамілярних тіл. У переважній більшості дослідів при подразненні цих частин гіпоталамуса всмоктування глюкози і хлоридів гальмувалось.

Необхідно було з'ясувати, по яких нервових шляхах передаються збуджувальні і гальмівні впливи з гіпоталамуса на всмоктувальну функцію тонкого кишечника.

Завдання даного дослідження полягало в тому, щоб вивчити роль черевних нервів і інших симпатичних нервових волокон, що підходять до кишечника від спинного мозку, в передачі збуджувальних і гальмівних впливів з гіпоталамуса на процеси всмоктування в тонкому кишечнику.

Методика досліджень

В умовах хронічного експерименту на трьох собаках, що мали ізольовані відрізки порожньої кишки за Тірі—Павловим у модифікації П. Г. Богача, досліджувалось всмоктування 0,5%-го розчину глюкози та 1,1%-го розчину хлористого натрію. Величину всмоктування визначали за кількістю досліджуваної речовини, що всмоктувалася з ізольованого відрізка кишки на протязі 5 хв, і виражалась у процентах від загальної кількості введеної речовини. Кількість всмоктаної глюкози визначали за методом Хагедорна—Іенсена, а хлоридів—за методом потенціометричного титрування. Досліди ставили на собаках через 18—20 год після останньої годівлі.

Для подразнення гіпоталамуса собакам за методом П. Г. Богача і А. Ф. Косенка [3] вживляли чотириполюсні платинові електроди. Було застосовано біполярне та уніполярне подразнення різних частин гіпоталамуса синусоїдальним струмом від звукогенератора ЗГ-10 (частота—60 гц, сила—від 0,2 до 1 ма). Різні частини гіпоталамуса подразнювали на протязі 1 хв при хвилинній перерві між подразненнями. Загальна тривалість подразнення з одноквилинними перервами становила 5 хв, тобто на протязі часу перебування досліджуваної рідини в кишці.

Локалізацію електродів перевіряли рентгенографічно, а після закінчення дослідів—макроскопічно з метричною обробкою.

Для з'ясування ролі симпатичної нервової системи в передачі впливів з гіпоталамуса на процеси всмоктування в кишечнику після проведення фонових дослідів по вивченню впливів з різних частин гіпоталамуса на процеси всмоктування глюкози і

хлоридів у тонкому кишечнику у піддослідних собак була проведена двобічна позаочеревинна спланхнотомія та видалені симпатичні ланцюжки у черевному відділі. Досліди на цих собаках проводили на протязі 1—1,5 місяців після вказаної операції, починаючи з четвертого-п'ятого дня після перерізання нервів.

Результати досліджень

Подразнення ділянки вентромедіальних ядер, сірого бугра, передньої та середньої частин латерального гіпоталамуса звичайно (до спланхнотомії) приводить до значного посилення процесів всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику (табл. 1, 2). Лише в деякій частині дослідів при подразненні середнього латерального гіпоталамуса спостерігалось помітне гальмування всмоктування хлоридів. Подразнення мамілярних тіл і задньої частини латерального гіпоталамуса (табл. 1, 2) приводило до значного гальмування процесів всмоктування глюкози і хлоридів у кишечнику.

Після двобічної спланхнотомії та видалення симпатичних ланцюжків у черевному відділі рівень всмоктування глюкози і хлоридів без подразнення гіпоталамуса в порівнянні з нормою дещо підвищувався або залишався без змін. У собаки Рижика всмоктування глюкози в нормі в середньому становило 40%, хлоридів — 24%; після спланхнотомії рівень всмоктування цих речовин (без подразнення гіпоталамуса) підвищився до 48 і 34% (табл. 1, 2). У собаки Прогреса рівень всмоктування хлоридів підвищився з 18% в нормі до 27% після спланхнотомії (табл. 2), а рівень всмоктування глюкози залишився без змін (табл. 1). Аналогічні результати одержані на третьому собаці (Чорниш).

Таблиця 1

Вплив подразнення різних частин гіпоталамуса на всмоктування глюкози в тонкому кишечнику до і після двобічної спланхнотомії та видалення черевних симпатичних ланцюжків (середні дані)

Кличка собаки		Прогрес		Рижик	
Серії дослідів		До спланхнотомії	Після спланхнотомії	До спланхнотомії	Після спланхнотомії
Фон (без подразнення гіпоталамуса)		57	56	40	48
Подразнення вентромедіальних ядер		75	71	—	—
Подразнення сірого бугра		—	—	50	57
Подразнення окремих частин латерального гіпоталамуса	передньої	69	65	56	61
	середньої	—	—	48	55
	задньої	47	55; 62	—	—
Подразнення мамілярних тіл		44	61	—	—

Дані цих дослідів вказують на гальмівне значення черевних нервів у регуляції процесів всмоктування в тонкому кишечнику і узгоджую-

ться з даними інш
лення всмоктуванн

Вплив подразненн
у тонкому кише
черев

Кличка

Серії д

Фон (без подразненн

Подразнення вентром

Подразнення сірого

Подразнення окремих
частин лате-
рального
гіпотала-
муса

перед

середн

задньс

Подразнення мамілярн

Подразнення ве
котомії викликало
кишечнику, ніж в нс
тичних черевних ла
ядер приводило до з
32% і хлоридів — на
подразнення цієї ж
глюкози в середньому
фоном (без подразнен
Після спланхнотомії
і при подразнюванні
цієї ділянки посилюв
му на 25% порівняно
всмоктування для гл
хлоридів — 20% порі
після спланхнотомії.

Це свідчить про
ланцюжків у попере
нього гіпоталамуса (в
ня глюкози і хлоридів
ви з гіпоталамуса пе
нерви.

Подразнення пере
мі приводило до підви
на 21% і хлоридів —

ться з даними інших авторів [1, 4, 5, 7], які також спостерігали посилення всмоктування в кишечнику після перерізання черевних нервів.

Таблиця 2

Вплив подразнення різних частин гіпоталамуса на всмоктування хлоридів у тонкому кишечнику до і після двобічної спланхнотомії та видалення черевних симпатичних ланцюжків (середні дані)

Кличка собаки		Прогрес		Рижик	
Серії дослідів		До спланх- нікотомії	Після спланхні- котомії	До спланх- нікотомії	Після спланхні- котомії
Фон (без подразнення гіпоталамуса)		18	27	24	34
Подразнення вентромедіальних ядер		25	33	—	—
Подразнення сірого бугра		—	—	30	41
Подразнення окремих частин латерального гіпоталамуса	передньої	26	32	28	38
	середньої	—	—	30; 17	41; 29
	задньої	12	22; 37	—	—
Подразнення мамілярних тіл		13	29	—	—

Подразнення вентромедіальних ядер гіпоталамуса після спланхнотомії викликало менш значне посилення процесів всмоктування в кишечнику, ніж в нормі. Якщо до спланхнотомії і видалення симпатичних черевних ланцюжків подразнення ділянки вентромедіальних ядер приводило до збільшення всмоктування глюкози в середньому на 32% і хлоридів — на 39% порівняно з фоном, то після цієї операції подразнення цієї ж ділянки гіпоталамуса посилювало всмоктування глюкози в середньому лише на 27% і хлоридів — на 22% порівняно з фоном (без подразнення гіпоталамуса).

Після спланхнотомії дещо ослаблювались збуджувальні впливи і при подразнюванні сірого бугра. Так, до спланхнотомії подразнення цієї ділянки посилювало всмоктування глюкози і хлоридів в середньому на 25% порівняно з фоном, а після цієї операції підвищення рівня всмоктування для глюкози в середньому становило лише 19% і для хлоридів — 20% порівняно з фоном (без подразнення гіпоталамуса) після спланхнотомії.

Це свідчить про те, що спланхнотомія і видалення симпатичних ланцюжків у поперековому відділі знижує збуджувальну дію з середнього гіпоталамуса (вентромедіальні ядра, сірий бугор) на всмоктування глюкози і хлоридів і дає підставу вважати, що збуджувальні впливи з гіпоталамуса певною мірою можуть передаватись через черевні нерви.

Подразнення передньої частини латерального гіпоталамуса в нормі приводило до підвищення рівня всмоктування глюкози в середньому на 21% і хлоридів — на 44% порівняно з фоном у собаки Прогреса.

Подразнення цих частин латерального гіпоталамуса у собаки Рижика посилювало всмоктування глюкози на 40% і хлоридів — на 17%. Після спланхнотомії подразнення цих же ділянок гіпоталамуса підвищувало рівень всмоктування глюкози лише на 16% і хлоридів на 18% у собаки Прогреса, а у собаки Рижика — глюкози на 27% і хлоридів на 12% порівняно з фоном після спланхнотомії (без подразнення гіпоталамуса).

Подразнення латерального гіпоталамуса на рівні вентромедіальних ядер посилювало всмоктування глюкози на 20% і хлоридів у більшості дослідів на 25%. Крім того, в частині дослідів при подразненні цієї ділянки гіпоталамуса у собаки Рижика в нормі відзначалось гальмування всмоктування хлоридів на 30% порівняно з фоном. Після спланхнотомії збуджувальні впливи на всмоктування глюкози і хлоридів слабшали і рівень всмоктування глюкози підвищувався на 15% і хлоридів — на 20%. Спланхнотомія значно ослаблювала гальмівні впливи на всмоктування хлоридів у кишечнику. В разі гальмування всмоктування хлоридів при подразненні латерального гіпоталамуса на рівні вентромедіальних ядер воно після спланхнотомії в середньому становило лише 15% від фонового рівня.

Одержані дані дають право зробити висновок, що двобічна спланхнотомія та видалення симпатичних ланцюжків у черевному відділі приводять до деякого зниження збуджувальних впливів з латерального гіпоталамуса на рівні вентромедіальних ядер на всмоктування глюкози і хлоридів в кишечнику і помітного зниження гальмівних впливів на всмоктування хлоридів.

Отже, позбавлення кишечника симпатичної іннервації в результаті спланхнотомії та видалення симпатичних ланцюжків у черевному відділі приводять до ослаблення стимулюючих впливів з вентромедіальних ядер, сірого бугра, а також з передньої і середньої частини латерального гіпоталамуса на всмоктування глюкози і хлоридів у кишечнику і різкого ослаблення гальмівних впливів, які інколи спостерігаються в нормі при подразненні середньої частини латерального гіпоталамуса.

Подразнення задньої частини латерального гіпоталамуса в нормі приводило до гальмування всмоктування глюкози в середньому на 18%. У спланхнотомованого собаки цього гальмування не спостерігалось, а, навпаки, виявилось навіть невелике посилення всмоктування глюкози (на 11% порівняно з фоном). При подразненні задніх частин латерального гіпоталамуса в нормі відзначалось гальмування всмоктування хлоридів у середньому на 33%. Спланхнотомія ослаблювала ці гальмівні впливи подразнення задньої частини латерального гіпоталамуса (до 19%). Більш того, після спланхнотомії були виявлені значні збуджувальні впливи подразнення цих частин гіпоталамуса на всмоктування хлоридів у кишечнику. Іноді це посилення становило 37% від вихідного рівня.

Подразнення задньої частини гіпоталамуса, точніше, мамілярних тіл, в нормі гальмувало всмоктування глюкози в середньому на 23% і хлоридів — на 28% порівняно з фоном. Спланхнотомія в більшості дослідів усувала це гальмування. Однак в частині дослідів все ж спостерігалось невелике гальмування (на 10%) всмоктування вказаних речовин. Слід відзначити, що в деяких дослідах при подразнюванні мамілярних тіл після спланхнотомії було відмічено також невелике підвищення всмоктування глюкози (на 9%) і хлоридів (на 7%). Це посилення всмоктування в кишечнику, що спостерігалось при подразненні мамілярних тіл, як і посилення, що відзначалось при подразненні зад-

ніх частин латерального гіпоталамуса при подразненні і посилюють процес всмоктування глюкози і хлоридів заднього гіпоталамуса. Крім того, латеральних факторів впливу на всмоктування глюкози і хлоридів.

Результати дослідів на гіпоталамуса на рівні кишечника в основному свідчать про те, що волокна, які йдуть від латерального гіпоталамуса, галузяться в кишечнику і йдуть далі відокремлено від двобічної спланхнотомії. Перековано, що гальмівні впливи на те, що гальмує всмоктування хлоридів, можливо, здійснює у складі ваго-симпатичних впливів допомогою деяких спланхнотомічних впливів з гіпоталамуса. Висновок, що черевні впливи на всмоктування глюкози і хлоридів.

1. Подразнення латерального гіпоталамуса приводить до значного зниження всмоктування хлоридів у тонкому кишечнику.

2. Подразнення латерального гіпоталамуса на рівні вентромедіальних ядер приводить до значного посилення всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику.

3. Двобічна спланхнотомія та видалення симпатичних ланцюжків у черевному відділі приводить до ослаблення впливів з латерального гіпоталамуса на всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику.

4. Черевні впливи на всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику.

1. Анастасьева Н. П. — 1954, 44.
2. Богач П. Г., Добровольська З. О. — 1954, 44.
3. Богач П. Г., Косицька Л. П. — 1954, 44.
4. Гуска Н. И. — 1954, 44.
5. Давосыр Н. П. — 1954, 44.

ніх частин латерального гіпоталамуса, мабуть, є результатом того, що при подразненні цих ділянок певною мірою збуджуються структури, які посилюють процеси всмоктування через блукаючі нерви. Не виключена можливість, що збільшення всмоктування в кишечнику при подразненні заднього гіпоталамуса може відбуватись внаслідок дії деяких гуморальних факторів в умовах, коли нервові шляхи передачі гальмівних впливів перервані.

Результати цих дослідів свідчать про те, що гальмівні впливи з гіпоталамуса на процеси всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику в основному передаються через черевні нерви і симпатичні волокна, які йдуть від спинного мозку в складі гілочок, що можуть відгалужуватись від симпатичних ланцюжків у поперековому відділі і йти далі відокремлено, не в складі черевних нервів. Той факт, що після двобічної спланхнотомії і видалення симпатичних ланцюжків у поперековому відділі відзначаються невеликі гальмівні впливи, вказує на те, що гальмівні впливи з гіпоталамуса на всмоктування в кишечнику, можливо, здійснюються і за допомогою нервових волокон, які йдуть у складі ваго-симпатичних стовбурів блукаючих нервів, а також за допомогою деяких гуморальних факторів. Зважаючи на те, що двобічна спланхнотомія, як зазначено вище, ослаблювала також збуджувальні впливи з гіпоталамуса на процеси всмоктування, можна прийти до висновку, що черевні нерви беруть участь не тільки в передачі гальмівних, але й в передачі збуджувальних впливів з гіпоталамуса на всмоктування глюкози і хлоридів в тонкому кишечнику.

Висновки

1. Подразнення вентромедіальних ядер, сірого бугра і частин латерального гіпоталамуса попереду й на рівні вентромедіальних ядер приводить до значного посилення процесів всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику. Ці збуджувальні впливи з гіпоталамуса на всмоктування ослаблювались після двобічної позаочеревинної спланхнотомії та видалення черевних симпатичних ланцюжків.

2. Подразнення задніх частин латерального гіпоталамуса і мамілярних тіл гальмувало всмоктування глюкози і хлоридів у кишечнику. Після двобічної спланхнотомії це гальмування значно зменшувалось або усувалось зовсім.

3. Двобічна спланхнотомія і видалення симпатичних ланцюжків у черевному відділі дещо підвищує рівень всмоктування хлоридів і глюкози в кишечнику, що свідчить про гальмівне значення черевних нервів у регуляції процесів всмоктування в кишечнику.

4. Черевні нерви беруть участь у передачі гальмівних і певною мірою також і збуджувальних впливів з гіпоталамуса на процеси всмоктування глюкози і хлоридів у тонкому кишечнику.

Література

1. Анастасьєва Н. В., Склярів Я. П.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1962, т. VIII, 185.
2. Богач П. Г., Добровольська З. А.— Матеріали симпоз. «Фізіол. и патол. всасыв. в желуд.-киш. тракте», Одесса, 1964, 39.
3. Богач П. Г., Косенко А. Ф.— Фізіол. журн. СССР, 1956, 42, 988; Вопросы физиол., Сб. работ Ин-та физиол., Киевского ун-та., 1961, 12, 3.
4. Гуска Н. И.— Нервная регуляция процессов всасыв. в тонком кишечнике собаки. Автореф. канд. дисс., Одесса, 1959.
5. Давосыр Н. П.— Сб. трудов Черновицкого мед. ин-та, Госмедиздат УССР, 1954, 44.

6. Добровольська З. О.—Питання фізіол., Зб. праць н.-д. Ін-ту фізіол., Вид. Київськ. ун-ту, 1963, 13, 41.
 7. Семен Н. П.—Нервная регуляция процессов всасывания глюкозы в тонких кишках. Автореф. канд. дисс., Львов, 1957.

Надійшла до редакції
 13.VIII 1965 р.

Роль чревных нервов в передаче влияний с гипоталамуса на всасывание в тонком кишечнике

З. А. Добровольская

Институт физиологии Киевского государственного университета
 им. Т. Г. Шевченко

Резюме

В хронических опытах на собаках изучалась роль симпатической нервной системы в передаче влияний с гипоталамуса на процессы всасывания глюкозы и хлоридов в тонком кишечнике.

При раздражении области вентромедиальных ядер, серого бугра и латерального гипоталамуса впереди и на уровне вентромедиальных ядер наблюдалось усиление всасывания глюкозы и хлоридов. После двусторонней спланхнотомии и удаления брюшных симпатических цепочек усиление всасывания этих веществ в ответ на раздражение гипоталамуса несколько уменьшалось по сравнению с фоном. Это позволяет считать, что чревные нервы принимают определенное участие в передаче возбуждающих влияний с гипоталамуса на процессы всасывания глюкозы и хлоридов в тонком кишечнике. Однако уровень всасывания хлоридов и глюкозы после спланхнотомии (без раздражения гипоталамуса) становился несколько выше, чем до этой операции, что свидетельствует о тормозной роли чревных нервов в регуляции процессов всасывания в кишечнике.

Раздражение задних частей латерального гипоталамуса и маммиллярных тел в подавляющем большинстве опытов приводит к торможению всасывания глюкозы и хлоридов в кишечнике. Двусторонняя забрюшинная спланхнотомия резко снижала или совсем устраняла это торможение. Полученные данные позволяют сделать вывод, что тормозные влияния с гипоталамуса на процессы всасывания указанных веществ в тонком кишечнике в основном передаются при участии чревных нервов. Сохранение небольших тормозных влияний после двусторонней спланхнотомии и удаления симпатических цепочек в брюшном отделе указывает на то, что тормозные влияния с гипоталамуса на процессы всасывания в кишечнике, возможно, осуществляются и посредством нервных волокон, которые идут в составе ваго-симпатических стволов блуждающих нервов, а также некоторых гуморальных факторов.

Role of the Splanchnic Nerves in the Transmission of Influences from the Hypothalamus on Absorption in the Intestines

Z. A. Dobrovolskaya

Institute of Physiology, T. G. Shevchenko University, Kiev

Summary

The author studied the role of the sympathetic nervous system in the transmission of influences from the hypothalamus on the glucose and chloride absorption processes in the small intestines in chronic experiments on dogs.

The data obtained permit drawing a conclusion that the inhibitory influences from the hypothalamus on the processes of absorption of these substances in the intestines are chiefly transmitted with the help of the splanchnic nerves.

Зміни зо

Лабораторія фізіол

В літературі є і
 ня мозочка тварин
 функцію і газообмі
 риментів, в яких ви
 нашої праці [5].

Після ушкодже
 бак було відзначено
 у собак після біль
 зруйнування змін
 Визначення основн
 видалення мозочка
 сплячих тварин [1].
 міну залежно від ча
 При видаленні мозо
 рігалось підвищення
 шували на час досл
 чено, що й при хро
 ка у щурів також
 мікроскопічного вив
 20 днів після частк
 розвиток в легенях г
 слідок втручання на
 осіб з вираженими
 дження — пухлина,
 роз, внутрічерепні кр
 Вони проявлялися у
 максимальної дихалі

Питання про ме
 нями мозочка, вивче
 торії дослідженнях
 зочок бере участь в
 ції дихальних і лок
 змін у зовнішньому
 умовах хронічних до