

До питання про джерела іннервації надниркових залоз і їх судин

Г. Б. Агарков

Кафедра нормальної анатомії Київського медичного інституту
ім. акад. О. О. Богомольця

Питання про джерела іннервації надниркових залоз до останнього часу ще лишаються повністю нерозв'язаними.

Велику увагу на безпосередній зв'язок симпатичних волокон черевних нервів з мозковою речовиною надниркових залоз звернув ще О. О. Богомолец (1909) в його дисертації, присвяченій мікроскопічній будові і фізіологічному значенню надниркових залоз в здоровому і хворому організмі. Нервова регуляція функцій мозкової речовини надниркових залоз встановлена Чебоксаровим (1910) та іншими.

Питання про нервову регуляцію функцій коркової речовини досі не розв'язане і лишається дискусійним.

Джерела іннервації капсули, коркової речовини і судинного русла надниркових залоз заслуговують особливої уваги і вивчення. Дослідженню іннервації капсули надниркових залоз присвячена робота Каро (1953). Аферентна іннервація коркової речовини надниркових залоз ссавців, за даними Коблова (1953), Левера (1953), Кіша (1956), Нікулеску (1957), здійснюється периферичними відростками клітин сегментів спинного мозку, що входять до складу гілок черевних нервів. Агарков (1956—1957, 1960) дослідив аферентну й еферентну іннервацію коркової та мозкової речовини надниркових залоз людини. Встановлено, що надниркові залози дорослої людини багато іннервовані; нервові структури містять нервові сплетення, аферентні й еферентні прилади, мікроанглії, які складаються з груп вегетативних нервових клітин з перичелюлярними апаратами і складним нервовим апаратом судинного русла. Були також досліджені джерела іннервації надниркових залоз у піддослідних тварин (собак і кішок) методом дегенерації при перерізанні нервових провідників (перерізання блукаючих нервів на шиї і під діафрагмою, а також піддіафрагмальне перерізання черевних нервів). Встановлено, що надниркові залози іннервуються як черевними, так і блукаючими нервами.

Прагнучи детальніше вивчити джерела іннервації, ми дослідили макро-мікроскопічні препарати надниркових залоз від 20 трупів людей різного віку методом препарування під контролем бінокулярної лупи за В. П. Воробйовим, а також методом дегенерації при екстирпації спинномозкових вузлів з третього грудного по третій поперековий у 14 собак і екстирпації вузлуватого ганглія блукаючого нерва у 8 собак, а також при перерізанні діафрагмальних нервів у 10 собак (операції проводились у рівної кількості тварин з лівого і правого боку).

Експериментальний матеріал брали через 18—96 год. після екстирпації і перерізань. Вивчали препарати зрізів надниркових залоз після імпрегнації за Більшов-

ським — Грос — Лаврентьевим з наступним золотінням і підфарбуванням судин гематоксиліном і азур-II-еозином.

Досліджуючи макро-мікроскопічні препарати надниркових залоз людини, ми встановили, що надниркові залози людини іннервуються з надниркових сплетень, розташованих між латеральним краєм півмісяцевого вузла сонячного сплетення і медіальним краєм надниркових залоз. В утворенні надниркових сплетень беруть участь: сонячне, ниркове, сім'яне за ходом внутрішньої сім'яної артерії, діафрагмальні, аортальні сплетення, великий і малий черевні і лівий блукаючий нерви. Кількість

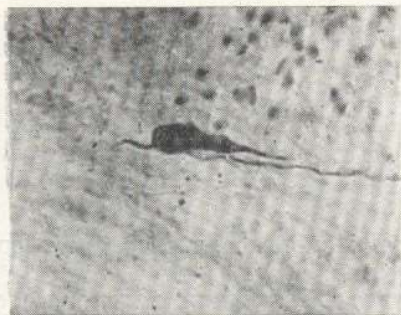


Рис. 1. Гіпертрофоване рецепторне закінчення в субкапілярній зоні собаки після екстирпації правих третього — п'ятого грудних спинномозкових вузлів. 48 год. після операції.

Більшовський — Грос. Мікрофото.

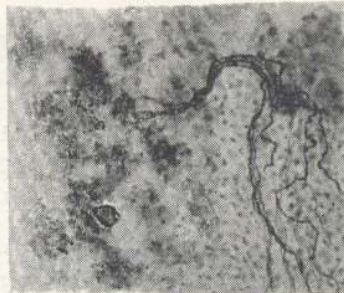


Рис. 2. Різко змінений рецептор в стінці капілярного синусоїда сітчастої зони коркової речовини надниркової залози собаки після екстирпації правих третього — п'ятого спинномозкових вузлів. 36 год. після операції.

Більшовський — Грос. Мікрофото.

гілок, що йдуть до правої надниркової залози, коливається від 40 до 15, а до лівої — від 30 до 8. Гілки правого великого черевного нерва спрямовувались до капсули лівої надниркової залози в чотирьох випадках, гілки лівого блукаючого нерва безпосередньо вступають у капсулу лівої надниркової залози в чотирьох випадках; в трьох випадках ми спостерігали, як гілки правого діафрагмального нерва, супроводжуючи гілки нижньої діафрагмальної і верхньої надниркової артерії, безпосередньо вступали в капсулу правої надниркової залози. В капсулі надниркової залози людини виявлено велику кількість нервових волокон і нервових гангліїв.

Під час раніше проведених нами нейрогістологічних досліджень у капсулі надниркових залоз людини виявлено велику кількість складних рецепторних апаратів, які мають форму колбочок, коконів або рецепторів, що деревовидно галузяться. Еферентні структури представлені вегетативними клітинами. На тілах клітин і їх відростках виявлені синаптичні закінчення у вигляді гудзочків, колбочок, грушовидної і булавоподібної форми або складних перичелюлярних апаратів у вигляді тонких кошичків, що обплітають тіла нервових клітин і їх відростки. Велика кількість нервових структур розташовується вздовж стінок судин. Нервові волокна, обплітаючи стінки судин, з капсули органу проникають у коркову речовину.

Екстирпація грудних і поперекових спинномозкових вузлів була проведена з метою уточнення джерел аферентної іннервації надниркових залоз периферичними відростками клітин цих вузлів, що проходять у складі гілок черевних нервів. При екстирпації грудних спинномозкових вуз-

лів з третього надниркових залоз. Оскільки кількість нервових закінчень після операції. Особливо при вида- 48 год. в капсулі лізація нервових закінчень (рис. 3) значна кількис-



Рис. 3. Реактивні зміни нервових закінчень стінок капілярних речовин надниркової залози після екстирпації гангліїв блукаючого нерва.

Більшовський —

у паренхімі ор- Зміни зазнають вої речовини, я- вові закінченн- лярних синусо- центральної ве- приток центра- місця злиття- вові волокна- форми, а тако- генерацію і ф- ливо різко бу- по третій попе- були дуже нез-

Слід також- цепторних зак- боку. Частина- особливо в сті-

При аналі- і лівих вузлу- ни аферентних- вій речовині о- речовині нерво- нусоїдів (рис. Змінені рецеп-

7—Фізіологічний жу-

лів з третього по шостий в капсулі коркової і мозкової речовини надниркових залоз однойменної сторони спостерігалась дегенерація невеликої кількості нервових волокон і рецепторних закінчень через 72 год. після операції. Особливо велика кількість змін нервових структур була виявлена при видаленні з сьомого по 12-й спинномозковий вузол. Уже через 48 год. в капсулі надниркових залоз і на стінках судин виявлена вакуолізація нервових волокон, напливи нейроплазми і гіпертрофія нервових закінчень (рис. 1). В корковій і мозковій речовині спостерігається також значна кількість змінених аферентних нервових структур і закінчень як



Рис. 3. Реактивно змінені гіпертрофовані нервові закінчення, що прилягають до стінок капілярних синусоїдів мозкової речовини надниркової залози собаки після екстирпації лівого вузлуватого ганглія блукаючого нерва. 48 год. після операції.

Більшовський — Грос. Мікрофото.

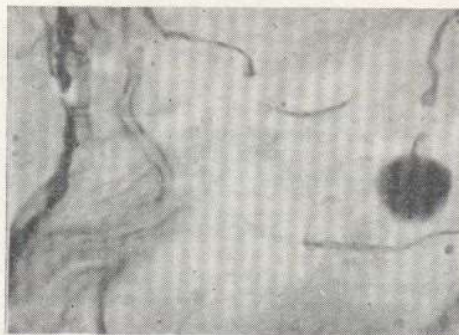


Рис. 4. Дегенерація і фрагментація нервових волокон і гіпертрофоване прегангліонарне нерве закінчення, що прилягає до тіла нервової клітини вегетативного ганглія капсули надниркової залози собаки. 72 год. після перерізання правого блукаючого нерва на ший.

Більшовський — Грос. Мікрофото.

у паренхімі органу, так і в стінках кровоносних і лімфатичних судин. Зміни зазнають нервові волокна, що обплітають стінки артерій коркової речовини, які утворюють періадвентиціальні м'язові сплетення і нервові закінчення, а також нервові волокна і закінчення в стінках капілярних синусоїдів (рис. 2) і дрібних вен — анастомозів між притоками центральної вени надниркової залози і капсулярними венами. В стінках приток центральної вени і в стінках самої центральної вени, особливо в місцях злиття приток, виявлені також змінені, переважно м'якушеві, нервові волокна і рецепторні закінчення вусикоподібної і кушоподібної форми, а також у вигляді лазаючих волокон. Через 72 год. виявлено дегенерацію і фрагментацію описаних вище нервових структур, які особливо різко були виражені на четверту добу. При екстирпації з першого по третій поперекових спинномозкових вузлів зміни нервових структур були дуже незначні.

Слід також відзначити, що невелика частина нервових волокон і рецепторних закінчень була змінена в наднирковій залозі протилежного боку. Частина м'якушевих нервових волокон і рецепторних закінчень, особливо в стінках судин, залишилась незміненою.

При аналізі матеріалу, одержаного після екстирпації як правих, так і лівих вузлуватих гангліїв блукаючих нервів, спостерігались також зміни аферентних нервових волокон і закінчень як у капсулі, так і в корковій речовині обох надниркових залоз і на стінках їх судин; в мозковій речовині нервові структури були змінені тільки в стінках капілярних синусоїдів (рис. 3), приток центральної вени і самої центральної вени. Змінені рецепторні закінчення мають грушовидну, гудзикувату форму

підставі аналізу ервів, уже через явлена незначна их нервових во- ігались усі озна- тації і дегенера- ркової речовині иркових залоз в також була ви- егенерація і фраг- евеликої кілько- х волокон і ре- акінчень, розта- ж епітеліальни- ми коркової ре- озкової речовині их структур не ено. Розглядаю- дані, необхідно що кількість рвових структур нні правого діа- го нерва змен- капсули органу кової речовини. препаратів зрі- их надниркових ав відсутність их структур.

ні нами факти копічного до- джерел іннерва- ових залоз лю- експериментально- і дослідження, ами на піддо- ринах, показу- ерелами аффе- рвації наднир- е, головним -й грудні спин- узли; перифе- тки клітин ос- дять аферентні та їх судин в их нервів, афе- залоз і їх судин лок блукаючих надниркової за- нерва. Описані их залоз поряд ь, дуже імовір- з надниркових трофіку орга-

М. І. Путілін, В. К. Пунінська і М. Т. Піндич (1960) встановили наявність енергетичних зрушень і змін газообміну в мозковій речовині надниркових залоз при подразненні черевного нерва. Автори вважають, що трофіка органу при цьому поліпшується. Одержані Панковим (1956) дані про підвищення секреції кортикостероїдів при подразненні черевного нерва індукційним струмом, викликаним збільшенням струменя крові через надниркові залози, дістають тепер, на основі наших даних, вичерпне пояснення. Останнім часом збільшення виділення гідрокортизону після подразнення електричним струмом черевного нерва спостерігав Іошида (1959).

Велику увагу приділяють тепер дослідженню капсули надниркових залоз. За даними Строганової (1960), капсулу треба розглядати як камбіальний шар, з якого відбувається проліферація клітин клубочкового шару коркової речовини надниркової залози в умовах регенерації органу. Герке (1958, 1960), досліджуючи нервові структури надниркових залоз в ранньому онтогенезі, показав, що вже на ранніх стадіях розвитку вегетативні клітини і мікроганглії, які належать блукаючому нерву, виявляються у капсулі надниркових залоз. Велику увагу описові нервових структур капсули надниркових залоз приділяв О. О. Богомолец. В капсулі цього органу автор часто виявляв скупчення вегетативних нервових клітин і вегетативних гангліїв. Велика кількість аферентних і еферентних нервових структур, виявлених нами в капсулі надниркових залоз, як уже згадувалось раніше, належить черевним, блукаючим і правому діафрагмальному нервам (рис. 4). Крім того, наші останні досліді з регенерації нервових структур надниркових залоз після часткової екстирпації органів показують, що нервові структури з капсули органу проростають у регенерати, причому інтенсивніше при введенні адренкортикотропного гормону.

На підставі сказаного вище капсулу надниркових залоз, поряд з тим, що вона відіграє важливу роль в утворенні сполучнотканинного каркасу органу, можна розглядати як периферичний нервовий центр надниркових залоз. Наші дані повністю підтверджують дані Лобко (1956) і Голуб (1958) про те, що частина аферентних волокон, які входять до складу черевних нервів, переходить у сонячному сплетенні на протилежний бік і спрямовується далі в центральну нервову систему в складі протилежного черевного нерва.

На підставі одержаних раніше даних про аферентну й еферентну іннервацію надниркових залоз, а також наведених у цій статті даних про джерела іннервації надниркових залоз і їх судин ми склали схему зв'язків нервового апарата надниркових залоз і їх судин з центральною нервовою системою (рис. 5).

ЛІТЕРАТУРА

- Агарков Г. Б., Тезиси докладов на II Укр. конфер. морфологов, Харьков, 1956; Сб. рефератов научн. работ сотрудников Киевск. мед. ин-та, 1957; Врач. дело, № 7, 1960; Физиол. журн. АН УРСР, № 4, 1960.
- Богомолец А. А., К вопросу о микроскопическом строении и физиологическом значении надпочечных желез в здоровом и больном организме. Дисс., СПб, 1909.
- Герке П. Я., Тезиси докладов на VI Всесоюзном съезде анатомов гистологов и эмбриологов, 1958; Вопросы морфологии и физиологии, т. IV, изд. АН Латв. ССР, 1959.
- Коблов Г. А., Вопросы морфологии, № 2, 1953.
- Лобко П. И., Пути перекрестной афферентной иннервации надпочечных желез человека, 1954.
- Лобко П. И., Голуб Д. И., Вопросы морфологии перифер. нервной системы, в. IV, 1958.

- Панков Ю. А., Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, т. II, № 5, 1956.
- Путилин Н. И., Пунинская В. К., Пиндич М. Т., Научная конфер. по физиол. процессов утомления и восстановления, К., 1960, с. 93.
- Строганова Е. В., Тезисы докладов на I конфер. морфологов—эндокринологов, М., 1960.
- Чебоксаров М. Н. О секреторных нервах надпочечников. Дисс., 1960.
- Axelrod B., Johnson B. and Leutscher J., *Glin. Endocrin. and Metabol.*, 14, 1954.
- Caro L. G., *Zeitschrift für Anatomy und Entwicklungsgeschichte*, Bd. 117, 1953.
- Danton D. A., Golding M. B. and Wright R. D., *British Medical Journal*, Sept. 26, 1959.
- Farrell G., *Physiological Reviews*, v. 38, 4, 1958.
- Ioschida Sho., *Folia endocrinol. Japan*, v. 35, 1, 1959.
- Kiss F., *Acta anat.*, 13, 1956.
- Lever J. D., *Nature*, May, 16, 4359, 1953.
- Neumann A., Redgaten E. and Farrell G., *Endocrinol.*, 63, 1958.
- Rauschkolb E. and Farrell G., *Endocrinol.*, 59, 1956.
- Rosenberg E., Rosenfeld G., Ungar F. and Dorfmann R., *Endocrinol.*, 58, 1956.

Надійшла до редакції
3. I 1961 р.

К вопросу об источниках иннервации надпочечных желез и их сосудов

Г. Б. Агарков

Кафедра нормальной анатомии Киевского медицинского Института
им. акад. А. А. Богомольца

Резюме

Надпочечные железы и их сосуды иннервируются ветвями чревных и блуждающих нервов и в незначительной степени ветвями правого диафрагмального нерва. Установлено, что капсула надпочечных желез содержит большое количество нервных структур: ветви надпочечного сплетения, афферентные и эфферентные аппараты, принадлежащие ветвям чревного, блуждающего и правого диафрагмального нервов. Капсулу надпочечных желез необходимо рассматривать как периферический нервный центр надпочечных желез.

Афферентная иннервация коркового вещества, как было установлено ранее, осуществляется чувствительными волокнами, входящими в состав чревных, блуждающих нервов и в незначительной степени правого диафрагмального нерва. Эфферентная иннервация представлена эфферентными волокнами ветвей блуждающих нервов. Постганглионарные волокна блуждающих нервов начинаются в вегетативных ганглиях капсулы, а также в клубочковой зоне коркового вещества. Обнаруженные эфферентные структуры вагусной природы в корковом веществе надпочечных желез, по всей вероятности, имеют отношение к выделению минералокортикоидов в сосудистую систему и принимают участие в иннервации стенок сосудов коркового вещества.

Как было сообщено ранее, афферентные импульсы от рецепторных окончаний мозгового вещества направляются в центральную нервную систему в составе чревных нервов; часть афферентных волокон, входящих в состав ветвей чревных нервов, переходит в солнечном сплетении на противоположную сторону и направляется в центральную нервную систему в составе противоположного чревного нерва. Эфферентная иннервация мозгового вещества осуществляется как постганглионарными, так и преганглионарными волокнами чревных нервов.

Установл
а также корк
нозных анас
ными венами
ми ветвей чр
Иннерваци
нок надпочеч
ждающих нер
в стенках эти
по отросткам
росткам клет
вей чревных
иннервация с
ных вен симп
блуждающего
На основ
морепенторы,
посылают аф
проводников
реции альдост

On the Source

Department of

The adren
the splanchnic
right diaphrag
a great quantit
the afferent an
chic, vagus an

The affere
tive fibres ente
diaphragmal r
of the branches

Afferent in
stance are dire
nerves; some o
chic nerves pr
ed to the centr
efferent innerv
and of pregang

The innerv
well as of the
chic and vagu

Установлено, что иннервация сосудов капсулы надпочечных желез, а также коркового вещества — артерий, капиллярных синусоидов и венозных анастомозов между притоками центральной вены и капсулярными венами осуществляется афферентными и эфферентными волокнами ветвей чревных и блуждающих нервов.

Иннервация стенок центральной вены и ее притоков, а также стенок надпочечных вен осуществляется волокнами как чревных, так и блуждающих нервов. Афферентные импульсы от рецепторных окончаний в стенках этих сосудов направляются в центральную нервную систему по отросткам клеток соответствующих спинномозговых узлов и по отросткам клеток узлового ганглия блуждающего нерва в составе ветвей чревных и блуждающих нервов. Обнаружена двойная эфферентная иннервация стенок центральной вены и ее притоков и стенок надпочечных вен симпатическими и парасимпатическими волокнами чревного и блуждающего нервов.

На основании приведенных данных можно предположить, что хеморецепторы, расположенные в стенках сосудов надпочечных желез, посылают афферентные импульсы в составе описанных выше нервных проводников в центральную нервную систему, в центры регуляции секреции альдостерона.

On the Sources of Innervation of the Adrenal Glands and Their Vessels

G. B. Agarkov

Department of normal anatomy of the A. A. Bogomoletz Medical Institute of Kiev

Summary

The adrenal glands and their vessels are innervated by branches of the splanchnic and vagus nerves and to a slight extent by branches of the right diaphragmal nerve. It was found that the adrenal capsule contains a great quantity of neural structures of the branches of the adrenal plexus, the afferent and efferent apparatus belonging to the branches of the splanchnic, vagus and right diaphragmal nerves.

The afferent innervation of the cortical substance is effected by sensitive fibres entering into the splanchnic, and, to a slight extent, the right diaphragmal nerves. The efferent innervation consists of efferent fibres of the branches of the vagus nerves.

Afferent impulses from the receptor terminations of the medullar substance are directed to the central nervous system within the splanchnic nerves; some of the afferent fibres entering into the branches of the splanchnic nerves pass into the solar plexus on the opposite side and are directed to the central nervous system within the opposite splanchnic nerve. The efferent innervation of the medullar substance consists of postganglionic and of preganglionic fibres of the splanchnic nerves.

The innervation of the walls of the central vein and its affluents, as well as of the walls of the adrenal veins, consists of fibres of both splanchnic and vagus veins.