

повим показателем

уровень сахара у
1 до 181,8 мг% со

и кровяного давле-
а не установлено.
го корю также нет

сахара в крови по-
ялся неодинаково: у
и животных, наобо-
мг%) по сравнению

емя глубокого мор-
у всех животных.
разница характери-
емя морфийно-эфир-

шести собак из се-
баланс, во время
ам.

ной крови у различ-
пределах от 42,2 до
е%. Содержание са-
алось у отдельных
днегрупповым пока-

овня сахара в крови
процессе потребле-
ся с данными лабо-

is on
ral Cortex

ors studied the effect
ption by the canine
influence of morphine
was greater than the
gs observed. During
ugar consumption by
ogs. During the exci-
ance increased to 12
ugar consumption by
increase. No definite
of the blood sugar
r is there any strict
nd sugar consumption

Внутріорганині судини верхнього шийного симпатичного вузла і пучковидного вузла блукаючого нерва кішки та їх відношення до нервових клітин

Л. П. Бондаренко

Верхній шийний симпатичний вузол часто служить експериментальною моделлю, яка дозволяє вивчати деякі закономірності функції центральної нервової системи. В зв'язку з цим дані про васкуляризацію цього вузла мають практичне значення.

Ми вивчали кровопостачання верхнього шийного симпатичного вузла і пучковидного вузла блукаючого нерва, оскільки вони перебувають у функціональному взаємозв'язку і мають спільну васкуляризацію. До того ж доведена наявність чутливих нервових клітин у вузлах вегетативної нервової системи і симпатичних нервових клітин у пучковидному вузлі блукаючого нерва (Н. Г. Колосов, 1952; Б. С. Дойников, 1955, та ін.).

Верхній шийний симпатичний вузол в процесі еволюції утворився із злиття кількох симпатичних вузлів і становить більш крупний комплекс нервових клітин, від функції яких залежить іннервація всіх органів голови і шиї. В процесі злиття вузлів сталося об'єднання кількох джерел живлення, що забезпечило більш інтенсивне кровопостачання верхнього шийного симпатичного вузла.

Відсутність певних методик, що дають можливість вивчити взаємовідношення судин і нервових клітин у вузлах, привела до того, що досі з цього питання є небагато праць (Адамкевич, 1886; Я. Смелов, 1896; Тестю, 1897; К. А. Сажина, 1955; М. Т. Ракеева, 1955). Тим більшу цінність становлять дані Б. Н. Косовського та його учнів Є. Г. Балашової і Є. Н. Космарської, які вивчали співвідношення капілярів і нервових клітин в ядрах головного мозку і в корі великих півкуль.

Матеріал і методика досліджень

Це повідомлення є результатом дослідження кровопостачання верхнього шийного симпатичного вузла і пучковидного вузла блукаючого нерва (з лівого і правого боків) у 20 кішок.

Для вивчення інтраорганичних судин вузлів ми застосували ін'єкцію їх найтоншими масами: тушшю з желатиною і 0,5%-ним розчином азотнокислого срібла. Обираючи метод одночасного виявлення нервових клітин і кровоносних судин, ми спирались на комбінування ін'єкції судин 0,5%-ним розчином азотнокислого срібла з наступним зафарбуванням мікроскопічних зрізів (60—90—110 мікронів) метиленовою синню за Журавльовим.

Власні спостереження

У верхньому шийному симпатичному вузлі кішки нами виділені два типи внутріорганичного розподілу судин.

До першого типу належать вузли, уся маса яких пронизана густою

капілярною сіткою. До таких вузлів артеріальні стовбури діаметром 25—30 мікронів підходять з боку медіального або латерального краю, а також через міжгангліонарну гілку. Артерії утворюють крупнопетлисту сітку у сполучнотканинній капсулі вузла. Гілки цієї сітки діаметром 8—16 мікронів проникають у строму вузла, де розпадаються на густу капілярну сітку. У вузлі сплетення судин розташовані у певній площині, що особливо легко виявляється при препаруванні. Незважаю-

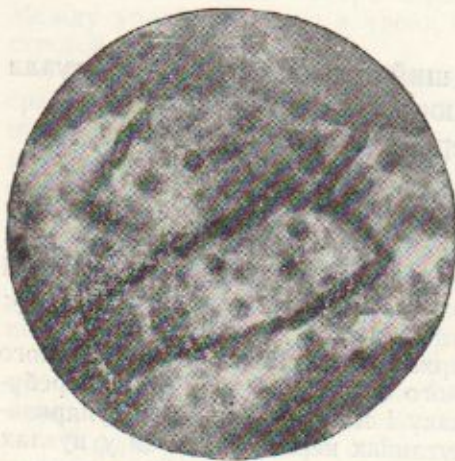


Рис. 1. Дві капілярні петлі, що охоплюють чотири і шість нервових клітин верхнього шийного симпатичного вузла кішки. Мікрофото. Збільшення 300.



Рис. 2. Нервова клітина пучковидного вузла блукаючого нерва кішки, оточена капілярною петлею, утвореною в результаті анастомоза капілярів різного діаметра. Мікрофото. Збільшення 600.

чи на те, що капілярні сітки, утворені окремими артеріями, анастомозують між собою, завжди можна розрізнити їх належність до певного джерела — до тієї чи іншої артерії, що проникає у товщу вузла. Капілярна сітка має неправильну форму многокутних петель, їх розміри відзначаються великою різноманітністю.

Другий тип розподілу судин у вузлі характеризується тим, що 3—7 артерій діаметром 30—40 мікронів проходять через капсулу і в строму вузла. За допомогою гілок діаметром 14—16 мікронів вони анастомозують між собою, утворюючи крупні петлі неправильної форми. В петлях цієї сітки розташовуються артеріоли діаметром 8,4—9,6 мікрона. Їх гілки діаметром 4,8—6,4 мікрона утворюють дрібнопетлисту капілярну сітку. Ця сітка особливо густа в ділянці верхньої третини шийного вузла і стає більш рідкою в міру наближення до полюсів, що пояснюється переважною концентрацією у цих місцях нервових волокон.

Петлі капілярної сітки верхнього шийного симпатичного вузла охоплюють різну кількість нервових клітин. На рис. 1 відображені дві капілярні петлі (їх сторони утворені судинами діаметром 6,4 мікрона), які охоплюють чотири і шість нервових клітин. Часто група нервових клітин буває оточена подвійною капілярною петлею або нервова клітина охоплюється капілярною петлею з трьох боків.

У пучковидному вузлі блукаючого нерва кішки є такі самі різноманітні відношення нервових клітин з оточуючими їх кровоносними судинами. Однак здебільшого кожна нервова клітина (чутлива) розташовується в одній капілярній петлі, що є характерним для пучковидного вузла.

Петлі дрібнопетлистої капілярної сітки пучковидного вузла блу-

Внутрішній

каючого н
судин, що
ронів. Кап
ки анастом
в інших ви
вову кліти
Капіля
псули. У п



Рис. 3. Нерв вузла блукаючого нерва кішки, оточена капілярною петлею. Мікрофото. Збільшення 600.

же часто. Од
що беруть у

Цікаво в
навколо нерв
більшки 32X
розмірами 48
прилягає до
стини капіля
даному випад
крім цієї кап
видно на заз
капіляри, що
можуть розта
відношення ка
На рис. 4 три
ся у капілярні
112 мікронів
4,8—6,4—8 мік
нями до даних
вих клітин із с
лярних петлях

В ділянці
зменшується кі
вих волокон. І

стовбури діаметром
о латерального краю,
створюють крупнопет-
ли цієї сітки діамет-
де розпадаються на
розташовані у певній
аруванні. Незважаю-



клетина пучковидного
нерва кішки, оточена
о, утвореною в резуль-
капілярів різного діа-
то. Збільшення 600.

теріями, анастомо-
жність до певного
товщу вузла. Капі-
петель, їх розміри

ється тим, що 3—
з капсулу і в стро-
ронів вони анасто-
авильної форми. В
ом 8,4—9,6 мікро-
дрібнопетлисту ка-
хньої третини ший-
до полюсів, що по-
нервових волокон.
мпатичного вузла
1 відображені дві
стром 6,4 мікрона),
то група нервових
або нервова клі-

е такі самі різно-
кровоносними су-
(чутлива) розта-
ним для пучковид-
ного вузла блу-

каючого нерва кішки мають неправильну багатокутну форму. Діаметр судин, що утворюють дрібнопетлисту сітку, становить 4,8—6,4—8 мікронів. Капілярна петля в одних випадках (рис. 2) утворюється завдяки анастомозам між капілярами різного діаметра (3,2—6,4 мікрона), в інших випадках за рахунок одного капіляра, який немов охоплює нервову клітину з усіх боків (рис. 3).

Капіляри, що оточують нервові клітини, щільно прилягають до капсули. У пучковидному вузлі таке співвідношення ми спостерігали ду-

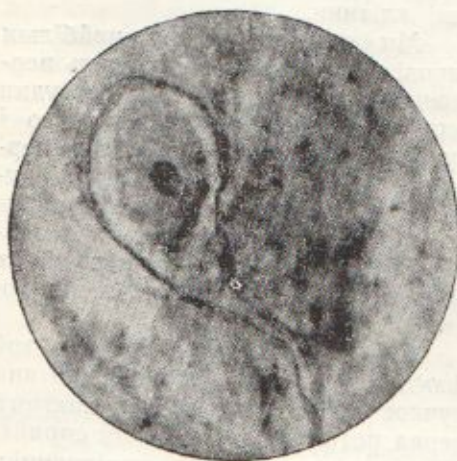


Рис. 3. Нервова клітина пучковидного вузла блукаючого нерва кішки, охоплена капіляром, який обгинає нервову клітину з усіх боків. Мікрофото. Збільшення 300.



Рис. 4. Три нервові клітини пучковидного вузла блукаючого нерва кішки знаходяться у витягнутій капілярній петлі. Мікрофото. Збільшення 300.

же часто. Одночасно до нервової клітини прилягають і інші капіляри, що беруть участь в утворенні сусідніх капілярних петель.

Цікаво відзначити зміну діаметра капіляра при проходженні його навколо нервової клітини. На рис. 3 зображена нервова клітина (завбільшки 32×64 мікрони), яка з усіх боків оточена капілярною петлею розмірами 48×72 мікрони. Розширений полюс нервової клітини тісно прилягає до того місця капілярної петлі, де є перехід артеріальної частини капіляра у венозну (діаметр артеріального коліна капіляра в даному випадку дорівнює 3,2 мікрона, венозного — 4,8 мікрона). Але крім цієї капілярної петлі, яка охоплює нервову клітину, як це добре видно на зазначених мікрофото, у зіткнення з нею можуть входити капіляри, що прилягають тільки до одного її боку. В крупних петлях можуть розташовуватись дві-три і п'ять нервових клітин. Тоді інтимні відношення капіляра до клітини заповнюються сусідніми капілярами. На рис. 4 три нервові клітини завбільшки 24×40 мікронів знаходяться у капілярній петлі витягнутої неправильної форми розміром 32×112 мікронів. Сторони капілярної петлі утворені капілярами діаметром 4,8—6,4—8 мікронів. Нервові клітини щільно прилягають своїми поверхнями до даних капілярів. Аналогічну картину взаємовідношень нервових клітин із судинами демонструє рис. 5, де в різних за формою капілярних петлях розташовуються по дві і три нервових клітини.

В ділянці нижнього полюсу пучковидного вузла блукаючого нерва зменшується кількість нервових клітин і збільшується кількість нервових волокон. Ця зміна морфології вузла відбивається і на розподілі

кровоносних судин у цій його частині, а також у верхньому шийному симпатичному вузлі.

Судини, що утворюють густу капілярну сітку в центральній частині вузла, набувають у нижньому полюсі поздовжнього орієнтування. Між цими судинами є анастомози, що утворюють у багатьох випадках щось подібне до чотирикутних рамок, в яких, немов у стільниках, розташовуються нервові клітини. В інших випадках капілярні петлі нижнього полюса пучковидного вузла мають витягнуту овальну форму, і в них розташовуються одна—три нервові клітини.



Рис. 5. Різні форми капілярних петель пучковидного вузла блукаючого нерва охоплюють кілька нервових клітин. Мікрофото. Збільшення 300.

Ми описали тільки найбільш типові форми взаємовідношень нервових клітин і кровоносних судин верхнього шийного симпатичного і пучковидного вузла блукаючого нерва кішки. Взаємовідношення ці дуже різноманітні і залежать, очевидно, від відмінностей форм і розмірів нервових клітин, а також від їх функціональних і вікових особливостей.

Проте привертає увагу той факт, що чутливі нервові клітини пучковидного вузла блукаючого нерва потрапляють у більш сприятливі умови живлення у порівнянні з нервовими клітинами верхнього шийного симпатичного вузла. Більш того, чутливі клітини, що знаходяться

у верхньому шийному симпатичному вузлі, мають таке саме відношення до кровоносних капілярів, яке вони мають у пучковидному вузлі блукаючого нерва, і в своїй більшості кожна з них оточена капілярною петлею з усіх боків. Створюється враження про більш інтенсивне кровопостачання чутливих нервових клітин, що, здається, суперечить фізіологічним уявленням про сповільнення обмінних процесів в них у порівнянні з руховими нервовими клітинами. Ці дані заслуговують уваги, але потребують дальших експериментальних підтверджень.

Ми не маємо підстав підтвердити дані Адамкевича, який описав вхідну і вихідну судини нервової клітини, що проникають до неї через її капсулу. На думку автора, плазма крові, що проходить крізь стінку *vas afferens*, циркулює по поверхні клітини, обвиваючи її, після чого відтікає по *vas efferens*. Адамкевич вважав, що живлення і життєдіяльність нервових клітин забезпечуються їх «внутрішньою» васкуляризацією. Обидві судини (вхідна і вихідна), за Адамкевичем, є судинами артеріальними (подібно до судин клубочків нирок). Крім того, з порожнини ядра, на його думку, починається венозна судина, яка проходить через речовину клітини в її оболонку і відкривається у більш широку венозну судину.

Не спостерігаючи такого відношення кровоносних капілярів до нервових клітин, ми описуємо капіляри, що охоплюють нервові клітини з усіх боків. У них ми розрізняємо ділянки венозні й артеріальні відповідно до будови ендотелію і зміни діаметра. Нервова клітина щільно прилягає до тієї частини капілярної петлі, де відбувається перехід артеріальної частини у венозну.

Б. Н. Косовський на матеріалі головного мозку спостерігав, що

венозний капіляр, що від венозного капілярного кавернозного й артеріального будови відбуваються

Крім функції ведення речовини уноситься і їх функції

Венозний пучковидний дають у внутрішній Кіб'яков збудження з своєї функції що ці речовини

Адамкевич
Балашов
в мезенцефалич
Вопросы морфол
Кибаков
на другой, Каз
Космар
Косов
лярами, в ки. «
Ракеев
некоторых жив
Сажина
щего нерва чел
Смелов
отношении их с
1896.

Testut J
Organes des sens
Дойник
логи, М., 1951

Київський
ім. акад.
кафедра мор
Київський інст
кафед

Внутрішній
узла и пуч

Применя
раствором аз
пических сре
изучали внут
ла и пучкови
нервным клет

ньому шийному
атральній части-
о орієнтування.
гатьох випадках
стільниках, роз-
ярні петлі ниж-
льну форму, і в
одна—три нер-

льки найбільш
овідношень нер-
воносних судин
симпатичного і
блуждаючого нер-
вних ції ду-
лежать, очевид-
форм і розмі-
а також від їх
кових особливо-

ає увагу той
нервові клітини
а блуждаючого
у більш сприят-
у порівнянні з
ми верхнього
го вузла. Більш
і, що знаходять-
саме відношен-
ньому вузлі
ена капілярною
інтенсивне кро-
суперечить фі-
сів в них у по-
уговують уваги,
ень.

а, який описав
ть до неї через
ить крізь стін-
обмінюючи її,
ажав, що жив-
ться їх «внут-
ідна), за Адам-
клубочків ни-
инається веноз-
оболонку і від-

капілярів до
нервові кліти-
й артеріальні
рвова клітина
дбувається пе-
спостерігав, що

венозний капіляр прилягає до основи нервової клітини. Автор припус-
кає, що віддача продуктів обміну речовин відбувається поблизу ве-
нозного капіляра, а більш інтенсивне вбирання кисню — поблизу арте-
ріального капіляра. Ми не знаходимо підстав поділяти капіляри на
венозні й артеріальні, вважаючи їх єдиним цілим, і розрізняємо лише
артеріальне і венозне коліна капіляра, які відрізняються особливостя-
ми будови їх ендотелію. Видимо, в ділянці венозного коліна капіляра
відбуваються найбільш інтенсивні процеси обміну речовин.

Крім функції живлення, капілярна сітка, виконуючи функцію від-
ведення речовин під клітини, може разом з продуктами життєдіяльно-
сті уносити й активно діючі речовини, вироблювані нейронами в проце-
сі їх функції.

Венозний відтік від верхнього шийного симпатичного вузла й
пучковидного вузла блуждаючого нерва здійснюється венами, що впа-
дають у внутрішню яремну вену. Це дає нам можливість підтвердити
дані Кіб'якова про те, що всі виявлені досі речовини, які переносять
збудження з однієї клітини на іншу, попадають, видимо, після виконан-
ня своєї функції, в кров, яка їх уносить від місця утворення; можливо,
що ці речовини в ній руйнуються.

ЛІТЕРАТУРА

- Adamkiewicz A., Der Blutkreislauf der Ganglienzelle., Berlin, 1886.
Балашова Е. Г., Соотношение между нервными клетками и капиллярами
в мезэнцефалическом корешке тройничного нерва и в Гассеровом узле животных,
Вопросы морфологии, сб. 2, 1953.
Киб'яков А. В., О гуморальном переносе возбуждения с одного нейрона
на другой, Казанск. мед. журн., 5-6, 1933.
Космарская Е. Н., Цит. за Косовским [5].
Косовский Б. Н., Соотношение между нервными клетками и капил-
лярами, в кн. «Циркуляция крови в мозгу», Медгиз, 1951.
Ракеева М. Т., Тонкая васкуляризация узлов симпатического ствола
некоторых животных и человека, дисс., Казань, 1955.
Сажина К. А., Особенности кровоснабжения шейного отдела блуждаю-
щего нерва человека и некоторых млекопитающих, дисс., М., 1955.
Смелов Я., К вопросу о кровообращении в межпозвоночных узлах и об
отношении их сосудов к нервным клеткам, Неврол. вестник, т. IV, вып. 3, Казань,
1896.
Testut J., Traité d'anatomie humaine. 2 edit., F. Système nerveux périphérique,
Organes des sens, Paris, III, 1897.
Дойников Б. С., Избранные труды по нейроморфологии и нейропато-
логии, М., 1955.
Київський медичний інститут
ім. акад. О. О. Богомольця,
кафедра нормальної анатомії
Київський інститут фізичної культури,
кафедра анатомії

(Надійшла до редакції
20 IX 1957 р.)

Внутриорганные сосуды верхнего шейного симпатического узла и пучковидного узла блуждающего нерва кошки и их отношение к нервным клеткам

Л. П. Бондаренко

Резюме

Применяя инъекцию сосудов тушью с желатиной и 0,5%-ным
раствором азотнокислого серебра с последующей окраской микроско-
пических срезов узлов (60—90—120 микронов) метиленовой синью, мы
изучали внутриорганные сосуды верхнего шейного симпатического уз-
ла и пучковидного узла блуждающего нерва кошки и их отношение к
нервным клеткам.

Петли капиллярной сети верхнего шейного узла охватывают различное количество нервных клеток. На рис. 1 представлены две капиллярные петли (стороны их образованы сосудами диаметром 6,4 микрона), охватывающие четыре и шесть нервных клеток. Часто группа нервных клеток бывает окружена двойной капиллярной петлей или нервная клетка охватывается капиллярной петлей с трех сторон.

В пучковидном узле блуждающего нерва кошки диаметр сосудов, образующих мелкопетлистую капиллярную сеть, составляет 4,8—6,4—8 микронов. В большинстве случаев каждая нервная клетка узла располагается в одной капиллярной петле. Капиллярная петля в одних случаях (рис. 2) образуется благодаря анастомозам между капиллярами различного диаметра (3,2—6,4 микрона), в других случаях — за счет одного капилляра, который как бы окружает нервную клетку со всех сторон (рис. 3). Капилляры, окружающие нервные клетки с трех или со всех сторон, плотно прилегают к капсуле нервной клетки.

Диаметр капилляра изменяется при прохождении его вокруг нервной клетки. Расширенный полюс нервной клетки тесно прилегает к тому месту капиллярной петли, где артериальная часть капилляра переходит в венозную.

В капиллярных петлях может располагаться несколько нервных клеток. На рис. 4 три нервные клетки величиной 24×40 микронов находятся в вытянутой неправильной формы капиллярной петле размерами 32×112 микронов. Нервные клетки тесно прилегают к данным капиллярам своими поверхностями. На рис. 5 в различных по форме капиллярных петлях расположено по две и три нервных клетки. В нижнем полюсе пучковидного узла между продольно расположенными капиллярами имеются анастомозы, благодаря которым нервные клетки оказываются окруженными капиллярами со всех сторон.

Обращает на себя внимание тот факт, что чувствительные нервные клетки пучковидного узла оказываются в более благоприятных условиях питания по сравнению с нервными клетками верхнего шейного узла. Больше того, чувствительные клетки, находящиеся в верхнем шейном узле, имеют такое же отношение к капиллярам, какое они имеют в пучковидном узле блуждающего нерва, и в большинстве своем каждая из них окружена капиллярной петлей со всех сторон. Нервная клетка прилегает к той части капиллярной петли, где артериальная часть капилляра переходит в венозную, о чем мы судим по различному характеру строения их эндотелия.

Венозный отток от верхнего шейного симпатического узла и пучковидного узла блуждающего нерва осуществляется венами, которые впадают во внутреннюю яремную вену.

Intra-organic Vessels of the Upper Cervical Sympathetic Node and the Fascicular Node of the Vagus Nerve of the Cat and Their Relation to the Nerve Cells

L. P. Bondarenko

Summary

The intra-organic vessels of the upper cervical sympathetic node and the fascicular node of the vagus nerve of the cat were studied by injecting india ink with gelatine and a 0.5 per cent solution of silver nitrate with a subsequent staining of microsections with methylene blue. The loops of

the capilla
nerve cells
ry loop on t
cases located
tion to anast
in other case
(Fig. 3). Th
different for
Attention
fascicular no
nerve cells o
the upper cer
they have in t

ла охватывают раз-
ставлены две капил-
диаметром 6,4 микро-
к. Часто группа нерв-
ой петель или нерв-
трех сторон.

ки диаметр сосудов,
оставляет 4,8—6,4—
ая клетка узла рас-
рная петля в одних
ам между капилля-
других случаях — за
нервную клетку со
вные клетки с трех
ервной клетки.

ии его вокруг нерв-
есно прилегает к то-
ть капилляра пе-

несколько нервных
4×40 микронов на-
ной петле размерами
т к данным капил-
их по форме капил-
клетки. В нижнем
ложенными капил-
ервные клетки ока-
рон.

вательные нервные
приятных условиях
него шейного узла.
в верхнем шейном
кое они имеют в
стве своем каждая
н. Нервная клетка
риальная часть ка-
различному харак-

ского узла и пуч-
я венами, которые

Cervical Node of Relation

sympathetic node and
studied by injecting
silver nitrate with
blue. The loops of

the capillary network of the upper cervical node encircle the nerve cells (Fig. 1), or one nerve cell is surrounded by the capillary loop on three sides. The nerve cells in the fascicular node are in most cases located in one capillary loop, which in some cases owes its formation to anastomoses between capillaries of various diameters (Fig. 2) and in other cases to one capillary which surrounds the nerve cell on all sides (Fig. 3). Two or three nerve cells may be located in capillary loops of different form (Figs. 4 and 5).

Attention is drawn to the fact that the sensitive nerve cells of the fascicular node prove to be under better nutritional conditions than the nerve cells of the upper cervical node. In addition the sensitive cells in the upper cervical node have the same relation to the capillaries which they have in the fascicular node of the vagus nerve.