Лекція №6

Середній та проміжний мозок. Ретикулярна формація стовбурової частини головного мозку

Середній мозок (Mesencephalon)

Середній мозок (Mesencephalon) це відносно невеликий відділ стовбура мозку, розташований між мостом і проміжним мозком. Виникнення проміжного мозку на ранніх етапах еволюції зумовлене розвитком слухового та зорового аналізаторів. Розвивається він із третього вторинного мозкового пузиря.

У середньому мозку виділяють такі основні частини: дах (tectum), покришку (tegmentum) і ніжки мозку (crus cerebri), між останніми знаходиться порожнина середнього мозку - водопровід (рис. 1).

Дах середнього мозку це пластинка білої речовини, на якій розташовані дві пари горбиків (два нижніх і два верхніх горби чотиригорбикового тіла). Горбики розділені перехрестом поперечної і поздовжньої борозн. Поздовжня борозна, крім того, між верхніми горбиками утворює заглиблення в якому розташоване шишкоподібне тіло обо епіфіз (epiphysis), а у нижніх переходить у вуздечку верхнього мозкового паруса. З боків вуздечки відходять корінці блокового нерва (n. trochlearis, IV).

Зверху горби середнього мозку вкриті тонким шаром білої речовини мозку, під яким розташоване скупчення сірої речовини - в верхніх горбках - сірий шар верхнього горбика, а у нижніх - це ядро нижнього горбика.

Чотиригорбикове тіло пов’язано з реалізацією рефлекторних функцій. Зокрема, верхні горби чотиригорбикового тіла (більші ніж нижні) - пошарова ядерна структура, утворена волокнами зорового тракту, яка бере участь у зорових і загальносоматичних рефлексах (наприклад, “старт-рефлекси”). Отже, верхні горби - це підкорковий зоровий рефлекторний центр, який забезпечує інтеграцію і передачу інформації у вищі відділи мозку.

Нижні горби - частина слухового шляху. Аференти до нижніх горбиків надходять по волокнах латеральної петлі та спинно-тектального тракту. Вони утворюють ручки нижніх горбиків, які проходять під верхніми горбиками. Правий і лівий горбики сполучаються за допомогою тектальної комісури. Клітинний склад кори задніх горбиків, яка у людини займає значну їх частину різко відрізняється і зв`язків верхніх горбиків. У ній наявні сплющені і видовжені нейрони в поверхневих шарах і зірчасті - у глибоких.

У наземних хребетних функції даху мозку є значними. Висхідні аксони нейронів, пов`язаних із слуховими аферентами, утворюють висхідний шлях - латеральну петлю. У амфібій латеральна петля досягає середнього мозку і закінчується на групі клітин - півмісяцевому горбику. У рептилій і птахів ця група нейронів перетворюється у двогорбикову структуру, яка внаслідок розвитку перетворюється у чоторогорбикову. Задні горби чотиригорбикового тіла - це основний слуховий центр. Еферентни волокна від цих горбиків йдуть вглиб мозку до стовбурових ядер і ретикулярної формації. Передній горби у рептилій і птахів виконують функції вищого центру аналізу і координації зорової інформації.

У ссавців у зв`язку із більшим розвитком мозку і нової кори зокрема, функції тектуму значно змінюються. Так, у рептилій і птахів аферентні шляхи від зорових і слухових рецепторів закінчуються, в основному, в середньому мозку. Від цих аферентних шляхів відходять відгалуження до недорозвинених колінчастих тід проміжного мозку. А у ссавців прямі аферентні шляхи від сітківки закінчуються на колінчастих тілах проміжного мозку. І значно менша частина аферентів, як і у нижчих, відгалужуючись закінчується на передніх горбах текткмк. Те ж характерне і для латеральної петлі: у ссавців більша частина її волокон проходить через середній мозок не перериваючись і досягає медіальних колінчастих тіл проміжного мозку. Отже, у ссавців основний аналіз аферентних сигналів переміщується у кінцевий мозок - теленцефалізація функцій. З активністю тектуму у людини і вищих тварин пов`язують сильні примітивні захисні реакції, які виникають при вигляді плазуючих тварин. У людей із порушенлю функцією тектуму такі реакції не виникають.

Чотиригорбикове тіло знаходиться у структурно-функціональному двобічному зв’язку із спинним мозком і його низхідні волокна утворюють під водопроводом перехрест середнього мозку.

Ніжки мозку (pedunculi cerebri) - це два масивних тяжі, розташовані на вентральному боці середнього мозку, які виходять із моста і під кутом 80 градусів направляються вперед до півкуль головного мозку. Між правою і лівою ніжками знаходиться заглиблення, яке називається міжніжковою ямком, на дні якої в середній мозок входять кровоносні судини. Ці ділянки містять велику кількість отворів і називається задня продірявлена речовина. На внутрішній поверхні кожної ніжки розташована маленька окорухова борозна з якої виходять корінці окорухового нерва (n. oculomotoris, ІІІ ). Вздовж зовнішньої поверхні ніжки проходить латеральна борозна середнього мозку в якій розташований блоковий нерв (n. trochlearis, IV).

Ніжки мозку приято розділяти на три основні частини: покришка середнього мозку(tegmentum), основа ніжок мозку (crus cerebri) і чорна субстанція (substantia nigra).

Чорна субстанція відділяє покришку від основи ніжок мозку. Чорна субстанція складається з нейронів, тіла яких містять чорний пігмент меланін, кількість якого з віком збільшується. Нейрони чорної субстанції одержують основні зв`язки від базальних ядер, а її аксони направляються до ядер покришки середнього мозку і у спинний мозок. Вона простягається від ніжок мозку до проміжного мозку та бере участь у реалізації стато-кінетичної функції.

Покришка середнього мозку є продовженням аналогічної структури моста. вона утворена сірою речовиною у вигляді ядер або дрібних нейронів і білою речовиною мозку, яка містить волокна низхідних і висхідних провідних шляхів. В покришці середнього мозку розташоване велике скупчення клітин - червоне ядро (nucl. ruber). Еволюційно червоне ядро утворилось пізніше, ніж чорна субстанція. Його довжина 3-5 см. Воно розташоване дорзальніше від чорної сустанції, простягається по всьому середньому мозку до рівня задніх горбів та заходить у проміжний мозок до таламуса.

Червоне ядро складається із двох частин - задньої, в якій розташовані нейрони великих розмірів і передньої - дрібноклітинної. В червоному ядрі закінчується основна кількість волокон від зубчастого ядра мозочка. Крім того, сюди йдуть волокна від лобної частки кори, базальних ядер, таламуса і даху серелнього мозку. Специфічною характеристикою червоного ядра є великі мультиполярні нейрони на яких починається рубро-спинальний тракт. Червоне ядро є також важливим центром екстрапірамідних шляхів, бере участь у керуванні автоматичними рухами та підтриманні тонусу м`язів. Від нього починаються низхідні волокна червоноядерно-спинномозкових шляхів.

Основа ніжок мозку - складається з низхідних волокон, які в основному належать до пірамідних шляхів і корково-мосто-мозочкового шляху.

Залишком порожнини ІІІ мозкового пузиря є водопровід середнього мозку (agueductus cerebri), який сполучає порожнину ІІІ i IV шлуночків і заповнений спинномозковою рідиною. Навколо водопроводу розташована центральна сіра речовина, яка є частиною ретикулярної формації середнього мозку. В ній знаходяться ядра двох пар черепно-мозкових нервів: ядро окорухового нерва (n. oculomotoris) і ядро блокового (n. trochlearis) нервів. Там же знаходиться парасимпатичне ядро вегетативної нервової системи - додаткове ядро окорухового нерва.. Та проміжне ядро ретикулярної формації. Це ядро створює висхідний активуючий вплив на таламус, базальні ядра і кору великого мозку. Латеральніше від водопроводу розташоване мезенцефалістичне ядро трійчастого нерва (n. trigeminus, V). Пошкодження цієї ділянки приводить до порушення чергування сну і бадьорості.

В середньому мозку розташовані підкоркові центри слуху і зору, ядра нервів ІІІ і IV пари, які забезпечують інервацію довільних рухів очного яблука, а також середньомозкове ядро V пари черепних нервів.

Отже, середній мозок виконує складні рефлекторні функції (узгоджені рухи голови, очей і тулуба у відподь на звукові та світлові подразнення, реакцію зіниць на світло та ряд інших) та відіграє важливу роль у автоматизмі рухів. Пошкодження ретикулярної формації середнього мозку, червоного ядра і чорної субстанції може викликати мимовільні посмикування і ригідність. При пошкодженні основи ніжок мозку розвиваються паралічі і парези.

Проміжний мозок (diencephalon)

Розвивається рострально від стовбура мозку і зазнає в ході еволюції значних перетворень, що зумовлено удосконаленням теленцефальних відділів. Це верхній відділ стовбура мозку, який утворює стінки і дно ІІІ шлуночка. Більша його частина оточена півкулями кінцевого мозку, по боках він зливається з ними, а ззаду сполучається з покришкою середнього мозку (рис. 4).

До складу проміжного мозку входять 5 відділів: зоровий горб (thalamus), загорбкова ділянка (methatalamus), підгорбкова ділянка (hypotalamus), субталамічна область (subthalamus). До проміжного мозку відносять також ІІІ шлуночок.

Зоровий горб (thalamus)- відділ проміжного мозку, який зазнає найбільших структурних перетворень у ряді хребетних, що зумовлено його взаємозв`язками з відділами переднього мозку. Від оточуючих відділів мозку таламус відмежований значною кількістю провідних шляхів.

Традиційно таламус всіх хребетних розділяють на два відділи: дорзальний і вентральний. Таламус включає в себе зоровий горб - це парне утворення яйцеподібної форми, яке складається із скупчення сірої речовини довжиною до 4 см. Симетричні зорові горби з`єднані між собою центрально-розташованим міжгорбковим зрощенням (massa intermedia). На кожній половині таламуса вище переднього його кінця знаходиться помітний виступ овальної форми - передній горбик (tuberculum anterior thalami), на задньому розширеному кінці - виступ - подушка (pulvinar). Латеральніше подушки наявне овальне потовщення зовнішнього або латерального колінчастого тіла (corpus geniculatum lateralis), а медіальніше під ним - меший за розмірами виступ - внутрішнє або медіальне колінчасте тіло (corpus geniculatum medialis).

Вентральна поверхня таламуса вкрита тоненьким зональним шаром білої речовини. По зовнішньому краю цієї поверхні проходить кінцева смужка (stria terminalis). Вона розташована в глибині граничної борозни і разом з кінцевою веною відділяє його від внутрішньої капсули і хвостатого ядра. На межі таламуса і гіпоталамуса проходить гіпоталамічна борозна. По внутрішньому краю верхньої поверхні проходить медуллярна смужка (stria medullaris). Ця смужка заходить всередину зорового горба, розділяючи розташовані тут скупчення сірої речовини на передній, медіальний і латеральний відділи.

До переднього і медіального відділу входять передня і медіальна групи ядер таламуса.

Латеральний відділ містить вентральну, латеральну і дорзальну групи ядер.

До складу таламуса ссавців входить також група інтраламінарних ядер, які розташовані у зоні кінцевої смужки; ядра середньої лінії, розташовані паривернтрикулярно і у ділянці міжгорбикового зрощення.

Ядра таламуса за функціональним значенням класифікують: на проекційні, асоціативні і неспецифічні.

Проекційні ядра (перемикаючі ядра, таламічне реле) розділяють на: моторні, сенсорні і лімбічні. Ця класифікація відображає характер їх аферентних зв`язків (в них закінчуються аксони нейронів висхідних аферентних систем), їх приналежність до відповідних систем мозку і вказує на напрямок еферентних волокон в одноіменні ділянки нової кори.

Головні проекційні ядра розташовані у ладньолатеральному відділі ядер таламуса (латеральне заєнє і латеральне дорзальне ядра). Слід підкреслити, що на проекційних ядрах таламуса перед входом в кору синаптично переключаються всі аферентні провідні шляхи.

Асоціативні ядра розташовані переважно у передній частині таламуса. До них надходять аферентні волокна від стовбурових і таламічних структур, інформація від яких проектується в асоціативні ділянки кори. До асоціативних ядер належать латеральне ядро, яке передає імпульси в скроневу частку кори; медіодорзальне, яке знаходиться у зв`язку з корою лобних часток, лімбічною системою і гіпоталамусом.

Неспецифічні ядра таламуса - це система ядер, яка характеризується значним розгалуженням їх аферентних волокон і дифузним розподілом проекцій по всій поверхні нової кори, створюючи на неї малоспецифічний вплив. До них належать серединні ядра, інтраламінарні ядра і переднє вентральне ядро латеральної групи. Неспецифічні ядра створюють полегшуючий вплив на коркові нейрони, підвищують їх збудливість і здатність ефективно відровідати на імпульси від проекційних ядер, забезпечують швидку і короткотривалу активацію кори. У зв`яхку з цим, їх вплив порівнюють із впливом висхідної системи ретикулярної формації, яке теж створює дифузний полегшуючий вплив на кору великих півкуль.

Неспецифічні ядра таламуса мають обширні зв`язки з проекційними і асоціативними ядрами.

До складу передньої групи ядер входять переднє вентральне, медіальне і дорзальне ядра (AV, AM,AD). Характерними для цієї групи ядер є аференти від гіпокампа, мамілярних тіл гіпоталамуса, цингулярної кори. Їх еференти розподіляються в ділянці поясної звивини. У зв`язку зцим всі ядра передньої групи відносять до лімбічних проекційних.

Основну частину медіальної групи складає медіодорзальне ядро (MD), яке у більшості ссавців в своєму складі містить декілька клітинних груп. Це ядро зазнає найбільших перетворень у ході розвитку ссавців та істотно змінюється у ряді приматів - від невеликої гомогенної групи клітин у примітивних мавп до складно структуйованого великого ядра у вищих приматів і людини. Аференти цього ядра приходять від різних структур мозку, в тому часлі і від ядер шва, нюхового горбика, амигдалини і гіпоталамуса. Еференти від цих ядер направляються у фронтальну частину нової кори, формуючи таламо-фронтальну асоціативну систему мозку.

У ссавців найбільшою частиною таламуса є його латеральний відділ.

Вентральна група ядер латерального відділу складається їз великої кількості ядер. До основних ядер у цій групі відносять: вентролатеральне і вентральне переднє (VL i VA), а також задньолатеральне і задньомедіальне вентральні ядра (VPL i VPM). Ядра VА i VL одержують проекції від ретикулярної частини чорної субстанції, внутрішнього сегмента блідої кулі, ядер мозочка. їх еференти йдуть у неокортекс. У зв`зку зцим їх відносять до групи моторних ядер таламуса. Ядра VPL i VPM пов`язані із проведенням соматосенсорної інформації. Ядро VL проектується у сенсомоторну ділянку кори і опосередковує передачу інформації від базальних гангліїв і мозочка до кортикального відділу моторних систем. Крім перерахованих до вентрального комплекса відносять також заднє вентральне ядро (VPI), яке характерне тільки для приматів. Його виникнення зумовлене, очевидно, подальшим удосконаленням комплекса VPL-VPM. Це ядро бере участь у проведенні соматосенсорної інформації і проектуванні інформації від вестибулярних стовбурових центрів у верхні відділи мозку, які розташовані медіально від слухової кори.

Латеральна група ядер - зазнає найбільших змін в ході розвитку ссавців, оскільки структури які в неї входять тісно пов`язані з філогенетично молодими ділянками нової кори. В склад цієї групи входять: латеральне заднє (LP) і латеральне дорзальне (LD) ядра. У вищих приматів в цій групі з`являється наймолодше із таламічних ядер - подушка (pulvinar, PUL), яке виникло внаслідок розвитку LP. Аферетні волокна до цих ядер надходять в основному від із сенсорних ядер таламуса і ядер передньої групи. Еферентні волокна ц приматів йдуть в основному до верхньої і нижньої тім`яної області кори. Ядро PUL у вищих приматів - це масивний ядерний комплекс, який складає каудальний полюс таламуса. До складу PUL входять 4 ядра: переднє, медіальне, латеральне і нижнє. Аферетни до цього фдра надходять від сенсомоторної системи, зорової системи. Основні еференти йдуть до задньотім`яної і потилично-скроневої області кори.

Задня група ядер - включає ядра латерального і медіального колінчастих тіл. Ці ядра знаходяться всередині латерального (corpus geniculatum laterale, CGL) і медіального колінчастих тіл (corpus geculate mediale, CGM), які утворюють метаталамус або загорбкову ділянку (methatalamus).

Латеральне колінчасте тіло розташоване біля дорзолатеральної поверхні таламуса і виконує фуннкцію підкоркового центру зору. На його клітинах закінчується більша частина (білизько 80%) волокон зорового тракту і починається центральний зоровий шлях (пучок Граціоле), який напрвляється до коркового центру зору в потиличну частку кори великих півкуль.

Медіальне колінчасте тіло розташоване між латеральним колінчастим тілом і покришкою середнього мозку (верхніми і нижніми горбами) та виконує функцію підкоркового центру слуху. На його клітинах закінчуються волокна латеральної (слухової) петлі і починається новий шлях до центру слуху вскроневійї частці кори великих півкуль.

Інтраламінарна група і ядра середньої лінії - ядра цієї групи належаить до неспецифічних ядер таламуса. Найважливіші інтраламінарні ядра: парафасцикулярне і центральне медіанне. Афіерента=и цихя дер проходять від різних відділів мозку: сенсорних ядер таламуса і стлвбура, чорної субстанції, претектума, мозочка, ядер шва, ретикулярної формації, а також певних ділянок нової кори. Еференти надходять до стріатума і нову кору (моторні і асоціативні поля, а сенсорні поля нової кори не містять волокон від інтраламінарних ядер).

В цілому вважається, що неспецифічні ядра таламуса ссавців - це складно організована група, яка формувалась в ході еволюції одночасно з неокортикальними віддділами і зазнавала перетволрень такого ж рівня складності, як і ядра інших відділів таламуса.

У всіх ссавців наявне ядро, яке не включається в жодну з анатомічних чи фізіологічних груп ядер таламуса - це ретикулярне ядро таламуса (Ret). Воно розташоване латерально від інших ядер таламуса і утворено тонким шаром нейронів. Його аферентами є колатералі волокон, які направляються від таламуса в кору і від кори - до стовбурових відділів. Характериним є збуджуючий вплив аферентної імпульсації. Еферентні волокна йдуть до ядер таламуса. При цьому існує виражена просторова диференціація - певні ділянки Ret знаходяться під впливом певної області кори і проектуються на конкретне ядро таламуса, створюючи на нього гальмівний вплив. Ret розглядають - як сукупність гальмівних нейронів та аналог латеральної зони ретикулярної формації.

Таламус відіграє важливу роль у формуванні відчуттів. Зокрема таламус визначає реакцію на відчуття, які пов`язані з почуттям приємного і неприємного. Таламус є елементарним органом ефективного тону, відіграє важливу роль у складному механізмі емоцій (зокрема психорефлексів - плачу, сміху).

Нижньою межею таламуса є гіпоталамічна борозна (sulcus hypotalamicus), яка проходить від міжшлуночкового отвору до водопроводу мозку в стінці ІІІ шлуночка мозку. Вона відділяє таламус від розташованого безпосередньо під ним субталамуса.

Субталамус (підгорбкова ділянка, subthalamus)

Це вентральний відділ проміжного мозку, розташований між гіпоталамуом і покришкою ніжок мозку. У субталамічну ділянку і чорна субстанція середнього мозку. До складу субталамуса входять декілька ядер, які розташовані між провідними шляхами. Найважливіші ядра субталамуса: перипедункулярне ядро (nucl. peripeduncularis), ядра полів Фіореля (nucl. campi Foreli). Поля Фореля включають шляхи, які сполучають таламус, ядра кінцевого мозку і стовбур мозку. До субталамуса входять також два найбільших ядра - субталамічне ядро (nucl. subthalamicus) і ентопедункулярне ядро (nucl. entopeduncularis). Всі ядра субталамуса утворюютьзв`язки з моторними відділами мозку. Вони є важливими ядрами екстрапірамідної системи.

Гіпоталамус (нижньогорбкова ділянка, hypothalamus)

Це найстаріша частина проміжного мозку. Він утворений нервовою тканиною, яка оточує нижню частину ІІІ шлуночка мозку і зосереджена біля основи мозку. В його складі виділяють зорову і нюхову частини. До зорової частини належить сірий горб, воронка і гіпофіз, а також перехрест зорових нервів і зорові тракти.

Перехрест зорових нервів (chiazma opticum) розташований на базальній поверхні мозку, від нього починаються зорові тракти, які огинаючи таламус переходять у латеральне колінчасте тіло. Воронка (infundibulum), утворена звуженою частиною сірого горба і стінки проміжного мозку, на кінці якої підвішена овальної форми залоза внутрішньої секреції, яка регуляює ріст, розвиток, діяльність інших ендокринних залоз, симпатичну і парасимпатичну нервову систему. Потовщена верхня частина воронки утворює серединне підвищення на сірому горбі разом з ніжкою і задньою часткою гіпофіза утворює нейрогіпофіз.

Передня частка гіпофіза (аденогіпофіз) є залозою внутрішньої секреції.

Нюхова частина підгорбкової ділянки містить сосцеподібні тіла (corpora mamillaria) і власне підгорбкову ділянку. Мамілярні тіла найкраще виражені у ивщих хребетних, мають вигляд великих випуклостей на вентральній поверхні мозку. Вони містять декілька ядер. Основний вхід до мамілярних тіл утворений нейронами гіпокампа, аксони яких у саавців утворюють масивний провідний шлях - секлепіння мозку (fornix). Вважається, що мамілярні тіла і зв`язані з ними структури мають пряме відношення до процесів пам`яті і навчання.

Найчастіше всі структури гіпоталамуса розділяють на зони залежно від відстані на яку вони віддалені від стінки ІІІ шлуночка: паривентрикулярну, медіальну і датеральну. Як окремий відділ виділяють преоптичну область. Ця ділянка розташована рострально і її часто розглядають як неінвагіновану частину кінцевогоь мозку. у всіх зонах гіпоталамуса розташована велика кількість ядер, які роздяляють на групи: преоптична, середня, зовнішня і задня. мозок ядро гіпоталамус вегетативний

Передні ядра гіпоталамуса - є нейросекреторними (супраоптичне і паравентрикулярне ядра). Відростки нейронів цих ядер утворюють гіпоталамо-гіпофізарну систему, яка закінчується в задній частці гіпофіза. нейросекрет ядер гіпоталамуса здатний посилювати або гальмувати секрецію гормонів залозистими клітинами гіпофіза, що призводить в свою чергу до зміни функціонування інших золоз внутрішньої секреції і організму в цілому.

До задньої групи ядер належать мамілярні ядра та заднє гіпоталамічне ядро.

У середній групі ядер знаходяться: вентромедіальне і дорзомедіальне ядра, ядро сірого горба, ядро воронки і ін.

Складна система доцентрових та відцентрових зв`язків ядер гіпоталамуса дозволяє регулювати багаточисельні вегетативні функції організму і гтому гіпоталамус вважають вищим підкорковим центром автономної нервової системи.

Епіталамус (надгорбкова ділянка, epitalamus)

Розташований дорзокаудально і найбільш медіально відносно інших віддів мозку. Надгорбкова ділянка утворена судинною покришкою ІІІ шлуночка мозку, медулярної смужкою, задньою комісурою. До її складу входять шишкоподібне тіло (epiphysis), вуздечка, трикутник і комісура вуздечки, хабенулярні ядра або ядра вуздечки (nucl. habenulae). Судинна основа ІІІ шлуночка утворена складкою епітеліальної пластинки м`якої оболонки мозку і судинним плетивом, яке виділяє спинномозкову рідину. По краях ямки зорових горбів розташовані медулярні смужки, які ззаду переходять у білий нервовий тяж - вуздечку (habenula), яка розширюючись між подушкою таламуса і верхнім горбиком середнього мозку утворює трикутник вуздечки (trigonum habenulae), всередині якого знаходиться скупчення сірої речовини - ядро вуздечки (nucl. habenulae). Від медіального куточка основи трикутника вуздечки відходить до трикутника іншого боку комісура вуздечки (comissura hanabecularum). Біля трикутника, між верхніми горбами лежить шишкоподібне тіло або епіфіз (epiphysis). Епіфіз відмежований від розташованого вище мозолистого тіла складкою мозкової облонки. Епіфіз в еволюції розвивався на основі тім`яного ока нижчих хребетних і у вищих хребетних перетворилась у залозу внутрішньої секреції. Залоза утворена типовими секреторними залозистими клітинами - пінеалоцитами, які секретують мелатонін. Епіфіз впливає на циркадну ритміку фізіологічних процесів, а порушення його функції приводить до порушення ритміки у роботі ендокринних систем, пов`язаних з епіфізом.

Ретикулярна формація стовбура мозку

Ретикулярна формація - це скупчення інтернейронів.

Ретикулярна формація простягається через весь стовбур мозку: вона займає простір від верхніх шийних спінальних сегментів до проміжного мозку. Ретикулярна формація займає центральне положення відносно інших структур. Як окремі морфологічні частини більшість авторів виділяють ретикулярну формацію довгастого мозку, моста і середнього мозку, хоча функціонально вони є єдиною структурною одиницею. Ретикулярна формація представлена складним скупченням нейронів, які характеризуються сильно розгалуженими дендритами і довгими аксонами. Одні з цих аксонів мають низхідний напрямок (текто-спінальний, рубро-спінальний та кортико-спінальний тракт і ін.) і формують ретикуло-спінальний шлях, а інші - висхідні провідні шляхи (тригемінальний тракт, медіальна петля, спинно-мозочковий та медіальний поздовжній пучки і ін.). Завдяки наявності великої кількості колатералей (бічних відгалужень аксонів, які утворюють синаптичні контакти з відростками інших нейронів) до ретикулярної формації надходить велика кількість шляхів від інших структур мозку. По-перше, це колатералі волокон сенсорних висхідних шляхів, які проходять через стовбур мозку. Вони закінчуються синапсами на дендритах і сомі нейронів ретикулярної формації. По-друге, колатералі низхідних шляхів від передніх відділів мозку (зокрема пірамідний шлях), які вступають у синаптичні контакти із нейронами ретикулярної формації. Вище перехреста пірамідних шляхів об`єм ретикулярної формації істотно зростає і її елементи заповнюють простори між специфічними ядрами черепно-мозкових нервів.

В цілому ж ретикулярна формація завдяки особливостям будови аферентних зв`язків об`єднує вплив різних структур мозку і регулює діяльність як вище -, так і нижчерозташованих центрів переднього мозку.