НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система осуществляет объединение частей организма в единое целое, обеспечивает регуляцию разнообразных процессов, координацию функции различных органов и тканей и взаимодействие организма с внешней средой.

Анатомически нервную систему подразделяют на: центральную нервную систему, которая включает в себя головной и спинной мозг и периферическую нервную систему, к которой относят периферические нервные узлы (ганглии), нервы и нервные окончания.

Физиологически нервную систему разделяют на: соматическую нервную систему, которая регулирует преимущественно функции произвольного движения и автономную (вегетативную) нервную систему, которая регулирует деятельность внутренних органов и желез.

Функционально ведущей тканью органов нервной системы является нервная ткань, включающая нейроны и глию. Скопление нейронов в центральной нервной системе обычно называются ядрами, а в периферической нервной системе - узлами (ганглиями). Пучки нервных волокон в центральной нервной системе носят название трактов, в периферической нервной системе они образуют нервы.

Строение спинного мозга

Спинной мозг располагается в позвоночном канале и имеет вид округлого тяжа, расширенного в шейном и поясничном отделах и пронизанного центральным каналом. Он состоит из двух симметричных половин, разделенных спереди срединной щелью, сзади срединной бороздой, и характеризуется сегментарным строением; с каждым сегментом связана пара передних (вентральных) и пара задних (дорсальных) корешков.

В спинном мозге различают: серое вещество, расположенное в его центральной части и белое вещество, лежащее по периферии.

Серое вещество на поперечном разрезе имеет вид бабочки и включает парные передние (вентральные), задние (дорсальные) боковые (латеральные) рога.

Рога серого вещества обеих симметричных частей спинного мозга связаны друг с другом в области центральной серой комиссуры (спайки). В сером веществе находятся тела, дендриты и (частично) аксоны нейронов, а также глиальные клетки. Между телами нейронов находится нейропиль - сеть, образованная нервными волокнами и отростками глиальных клеток.

Нейроны располагаются в сером веществе в виде не всегда резко разграниченных скоплений (ядер), в которых происходит переключение нервных импульсов с клетки на клетку.

Строение мозжечка

Мозжечок располагается над продолговатым мозгом и варолиевым мостом и представляет собой центр равновесия, поддержания мышечного тонуса, координации движений и контроля сложных и автоматически выполняемых двигательных актов. Он образован двумя полушариями с большим числом бороздок и извилин на поверхности и узкой средней частью (червем) и связан с другими частями мозга тремя парами ножек. Серое вещество образует кору мозжечка и ядра, которые залегают в глубине его белого вещества.

В коре мозжечка различают три слоя: молекулярный, ганглионарный, зернистый.

Молекулярный слой содержит тела корзинчатых и звездчатых клеток. Дендриты корзинчатых клеток образуют связи с параллельными волокнами в наружной части молекулярного слоя, а длинный аксон идет поперек извилины, отдавая через определенные интервалы коллатерали, которые спускаются к телам клеток Пуркинье и, разветвляясь, охватывают их наподобие корзинок, образуя тормозные аксо-соматические синапсы. Звездчатые клетки - мелкие нейроны, дендриты которых образуют связи с параллельными волокнами, а разветвления аксона формируют тормозные синапсы на дендритах клеток Пуркинье.

Ганглионарный слой содержит лежащие в один ряд тела клеток Пуркинье (грушевидных нейронов), оплетенные коллатералями аксонов корзинчатых клеток. Клетки Пуркинье - крупные клетки с телом грушевидной формы, содержащим хорошо развитые органеллы. От него в молекулярный слой отходят 2-3 дендрита, интенсивно ветвящиеся в молекулярном слое. Аксон клетки Пуркинье отходит от основания ее тела, пронизывает зернистый слой и проникает в белое вещество, являясь единственным эфферентным путем его коры. По ходу аксон отдает коллатерали, возвращающиеся в область расположения тел клеток Пуркинье и образующие тормозные синапсы на телах соседних клеток Пуркинье и клеток Гольджи.

Зернистый слой содержит близко расположенные тела клеток-зерен, и клеток Гольджи. Клетки-зерна - наиболее многочисленные нейроны коры мозжечка. Это мелкие нейроны со слабо развитыми органеллами и короткими дендритами, на которых образуются синаптические контакты с моховидными волокнами. Аксоны клеток-зерен направляются в молекулярный слой, где Т-образно делятся на две ветви, образуя возбуждающие синапсы на дендритах клеток Пуркинье, корзинчатых и звездчатых клеток и клеток Гольджи. Клетки Гольджи содержат хорошо развитые органеллы. Их аксоны образуют синапсы на дендритах клеток-зерен, а длинные дендриты поднимаются в молекулярный слой, где ветвятся и образуют связи с параллельными волокнами. Они оказывают угнетающее влияние на активность клеток-зерен.

Афферентные волокна коры мозжечка включают моховидные (мшистые) и лазящие.

Моховидные (мшистые) волокна мозжечка проходят в составе спинно- и мостомозжечковых путей и, разветвляясь, заканчиваются расширениями в клубочках мозжечка, образуя синаптические контакты с дендритами клеток-зерен, на которых оканчиваются также и аксоны клеток Гольджи.

Лазящие (лиановидные) волокна мозжечка идут в составе оливомозжечковых путей и проникают в кору из белого вещества, проходя через зернистый слой до ганглионарного и стелясь по телам и дендритам клеток Пуркинье, на которых они заканчиваются возбуждающими синапсами.

Эфферентные волокна коры мозжечка представлены аксонами клеток Пуркинье, которые в виде миелиновых волокон направляются в белое вещество и достигает глубоких ядер мозжечка и вестибулярного ядра, на нейронах которых они образуют тормозные синапсы (клетки Пуркинье являются тормозными нейронами).

Кора больших полушарий головного мозга

Кора больших полушарий мозга представляет собой высший и наиболее сложно организованный нервный центр экранного типа, деятельность которого обеспечивает регуляцию разнообразных функций организма и сложные формы поведения.

Кора образована слоем серого вещества толщиной 3-5 мм на поверхности извилин и в глубине борозд общей площадью 1500-2500 см2 при объеме около 300 см3. Серое вещество содержит нервные клетки (около 10-15 млрд), нервные волокна и клетки нейроглии (более 100 млрд).

Нейроны коры - мультиполярные, различных размеров и форм, включают более 60 видов, среди которых выделены два основных типа: пирамидные и непирамидные.

Пирамидные клетки - составляют 50-90 % всех нейроцитов коры. От апикального полюса их конусовидного тела, который обращен к поверхности коры, отходит длинный покрытый шипиками дендрит, направляющийся в молекулярный слой коры, где он ветвится. От базальной и латеральных частей тела вглубь коры и в стороны от тела нейрона расходятся 5-16 более коротких боковых дендритов, которые, ветвясь, распространяются в пределах того же слоя, где находится тело клетки. От середины базальной поверхности тела отходит длинный и тонкий аксон, идущий в белое вещество. Размеры пирамидных нейронов варьируются от 10 до 140 мкм; различают гигантские, крупные, средние и малые пирамидные клетки.

Непирамидные клетки располагаются практически во всех слоя коры, воспринимая поступающие афферентные сигналы, а их аксоны распространяются в пределах самой коры, передавая импульсы на пирамидные нейроны. Они включают звездчатые, корзинчатые, аксоаксональные клетки. Основная функция непирамидных клеток - интеграция нейронных цепей внутри коры.

Цитоархитектоника коры полушарий большого мозга

Нейроны коры располагаются нерезко разграниченными слоями, которые обозначаются римскими цифрами и нумеруются снаружи внутрь.

Молекулярный слой располагается под мягкой мозговой оболочкой; содержит многочисленные дендриты, и аксоны клеток более глубоко расположенных слоев, образующих межнейронные связи.

Наружный зернистый слой образован многочисленными мелкими пирамидными и звездчатыми клетками, дендриты которых ветвятся и поднимаются в молекулярный слой, а аксоны уходят в белое вещество.

Пирамидный слой образован пирамидными клетками. Их апикальные дендриты направляются в молекулярный слой, а латеральные образуют синапсы с клетками данного слоя. Аксоны оканчиваются в пределах серого вещества или направляются в белое. Слой выполняет ассоциативные функции, связывая клетки как в пределах данного полушария, так и с противоположным полушарием.

Внутренний зернистый слой образован мелкими пирамидными и звездчатыми клетками. Аксоны клеток этого слоя образуют связи с клетками выше- и нижележащих слое коры.

Ганглионарный слой образован крупными пирамидными клетками (Беца). Апикальные дендриты пирамидных клеток достигают I слоя, латеральные дендриты распространяются в пределах того же слоя. Аксоны проецируются на ядра головного и спинного мозга.

Слой полиморфных клеток образован нейронами веретеновидными и звездчатыми. Наружные участки слоя содержат более крупные клетки, внутренние - более мелкие и редко расположенные. Аксоны этих клеток уходят в белое вещество в составе эфферентных путей, а дендриты проникают до молекулярного слоя.