

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра нормальной анатомии человека

«Утверждаю»
Зав. кафедрой нормальной
анатомии человека,
д.м.н. Н. Т. Алексеева

31.08.2019 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОГО
ЗАНЯТИЯ:**

«Оболочки головного и спинного мозга. Ликвородинамика. Проводящие пути нервной системы: чувствительные (афферентные) и двигательные (эфферентные)».

Специальность: медико-профилактическое дело

Курс I

Тема занятия: «Оболочки головного и спинного мозга. Ликвородинамика. Проводящие пути нервной системы: чувствительные (афферентные) и двигательные (эфферентные)».

Цель занятия:

- изучить строение оболочек головного и спинного мозга;
- научиться объяснять с использованием латинской терминологии и демонстрировать на натуральных препаратах детали строения оболочек спинного и головного мозга;
- иметь представление о местах синтеза и утилизации спинномозговой жидкости, а также о ликвородинамике;
- изучить проводящие пути, уметь отличать их по функции (афферентные и эфферентные), а также пирамидные и экстрапирамидные;
- научиться объяснять с использованием латинской терминологии локализацию нейронов и детали строения проводящих путей, объяснять их топографию.

Мотивация темы занятия: формирование знаний о строении и функционировании центральной нервной системы в целом и ее отделов необходимо для изучения последующих разделов анатомии, гистологии, нормальной физиологии, фармакологии, патологической анатомии, патологической физиологии, и является основой для изучения клинических дисциплин.

Компетенции: УК-1, ОПК-3, ОПК-5.

Контрольные вопросы по теме занятия (Приложение 1)

План занятия

1. Проверка усвоения знаний, полученных на предыдущем занятии: тестовый контроль, устный опрос, проверка практических умений.

2. Беседа по теме занятия.

3. Выполнение заданий.

3.1. Самостоятельная аудиторная работа студентов.

Оболочки спинного мозга рассматриваются на препарате спинного мозга, находящегося в позвоночном канале, где указывает эпидуральное пространство, содержащее внутреннее позвоночное венозное сплетение и клетчатку, а также оболочки спинномозговых нервов, срастающиеся с надкостницей в межпозвоночных отверстиях. Твердая, паутинная и сосудистая оболочки изучаются на отдельных препаратах спинного мозга (извлеченных из позвоночного канала), где также могут быть выделены субдуральное и подпаутинное пространства. Отмечается значение подпаутинного пространства, по которому циркулирует спинномозговая жидкость, акцентируя внимание на расширенной его части ниже второго поясничного позвонка, где расположены только корешки спинномозговых нервов («конский хвост») и может быть произведена пункция (обычно между остистыми отростками III и IV поясничных позвонков) с целью получения ликвора. Также отмечается роль зубчатой связки и задней перегородки как анатомических образований, фиксирующих спинной мозг в его оболочках. В конце уделяется внимание функции спинного мозга, учитывается его более примитивное сегментарное строение, по сравнению с головным мозгом. Целесообразно повторить функцию полушарий головного мозга.

Изучение строения оболочек головного мозга целесообразно проводить в процессе препарирования целого мозга во время занятия, вместе с преподавателем. Твердая мозговая оболочка изучается на специальном препарате черепа с сохраненной твердой мозговой оболочкой. С использованием этого препарата изучаются дубликатуры,

отростки и синусы твердой мозговой оболочки, указываются особенности их строения, которые отличают их от вен; особенности сообщения синусов друг с другом. Обращается внимание на взаимоотношение синусов с костями свода и основания черепа. Для разъяснения внутреннего строения синуса твердой мозговой оболочки используется продольный и поперечный разрезы верхнего продольного синуса, а также его схема. Затем, рассматриваются синусы твердой мозговой оболочки. Изучается поперечный, сигмовидный, прямой, верхний и нижний сагиттальный, затылочный синусы. Обращается внимание на пещеристые синусы, их поперечные анастомозы, сложность их строения, на связь с венами глазницы, а через них – с лицевыми венами, что имеет значение в распространении инфекции. Показывает субдуральное пространство.

Паутинная оболочка, пахионовы грануляции, расширения подпаутинного пространства рассматриваются на целом препарате головного мозга с сохраненными мягкой и паутинной оболочкой.

Затем рассматриваются существенные отличия оболочек головного от спинного мозга.

Обращается внимание на расширения подпаутинного пространства (цистерны), которые особенно хорошо выражены на нижней поверхности головного мозга. Изучается мозжечково-мозговая цистерна, цистерна латеральной ямки большого мозга, межножковая цистерна, цистерна перекреста. Рассматриваются грануляции паутинной оболочки, а также образовавшиеся от их воздействия ямки на прилежащих частях внутренней поверхности черепа.

Ликвор (цереброспинальная жидкость – ЦСЖ) – это биологическая среда организма, постоянно циркулирующая в желудочках, ликворопроводящих путях, субарахноидальном пространстве головного и спинного мозга. ЦСЖ играет важную роль в обеспечении обменных процессов в центральной нервной системе, поддержании гомеостаза в ткани мозга, а также создаёт определённую механическую защиту мозга. Уравновешивая внутричерепное давление и кровенаполнение мозга, ликвор способствует нормальному функционированию артериальной и венозной сети. На тканевом уровне ЦСЖ участвует в поддержании осмотического и онкотического давления. Известны и бактерицидные свойства ликвора связанные с наличием в нём Т- и В - систем клеточного иммунитета, а также различных классов иммуноглобулинов.

Вырабатываясь в сосудистом сплетении, ликвор движется в направлении из боковых желудочков через отверстие Монро в III желудочек, затем из него по Сильвиеву водопроводу в IV желудочек. Далее ликвор через срединную (парное отверстие Мажанди) и латеральную (непарное отверстие Люшка) апертуры переходит в мозжечково-мозговую цистерну и цистерны основания (межножковую, перекреста зрительных нервов, охватывающую цистерну моста и другие). Достигает сильвиевой борозды и поднимается в субарахноидальное пространство. Вместе с тем в желудочковую систему возможна непосредственная диффузия ЦСЖ через эпендиму (через периваскулярные щели - пространства Вирхова- Робена) из вещества головного мозга и одновременно обратный ток жидкости через эпендиму и межклеточные пространства к поверхности мозга. В норме секреция ЦСЖ совершается главным образом сосудистыми сплетениями, находящимися в желудочках мозга, со скоростью примерно 0,37 мл/мин или 20мл/ч и не зависит от уровня ВЧД. Меньшая часть ликвора секретруется паренхимой мозга и эпендимой желудочков за счёт диализа крови через стенки кровеносных сосудов. В норме общий объём ликвора в полости черепа и позвоночного канала у новорождённого составляет 15-20 мл, у годовалого ребёнка 35 мл, у взрослого человека – приблизительно 140-150 мл, из которых около 30 мл ликвора находится в боковых желудочках, в III и IV желудочках – 5 мл. Краниальное субарахноидальное пространство содержит 30 мл, спинальное субарахноидальное пространство - 75-90 мл. Обновление ликвора в течение суток происходит 4-6 раз. Это означает, что в сутки продуцируется 600-900 мл ЦСЖ.

Абсорбция ликвора в основном происходит через арахноидальные грануляции (Пахионовы ворсины) в верхний сагиттальный синус, являющийся частью венозной системы мозга. Частично ЦСЖ всасывается в лимфатическую систему (цервикальные лимфатические сосуды) через периневральные щели, главным образом, чувствительных черепных и спинномозговых нервов. В условиях повышения ВЧД абсорбция ликвора может осуществляться через параназальные синусы.

Используя лекционный материал, а также материал пройденных занятий, вместе с преподавателем изучить ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути головного и спинного мозга. Ассоциативные нервные пути. На медиальной и нижней поверхностях полушарий большого мозга путем найти пояс (расположенный под сводчатой извилиной) и нижний продольный пучок (расположенный под латеральной затылочно-височной извилиной), на верхнелатеральной поверхности рассмотреть верхний продольный и крючкообразный пучки, обращая внимание, что указанные пучки связывают между собой различные участки коры одного полушария.

Комиссуральные нервные пути. На различных срезах головного мозга рассмотреть мозолистое тело, его части, переднюю спайку мозга, заднюю спайку и спайку поводков, спайку свода, учитывая, что указанные комиссуры связывают между собой, части обоих полушарий.

Проекционные нервные пути. Вначале рассмотреть строение восходящих (афферентных) чувствительных путей, направляющихся к коре полушарий большого мозга. Далее рассмотреть латеральные и передние спинно-таламические пути (путь болевой, температурной и тактильной чувствительности путь Голля и Бурдаха). Учитывая, что спинно-таламический путь трехнейронный. На изолированном препарате спинного мозга определить спинномозговой узел, где располагаются клеточные тела первых нейронов, проследить ход центральных отростков этих нейронов. На горизонтальном срезе спинного мозга найти задний рог, где лежат тела вторых нейронов, учитывая, что отростки вторых нейронов поступают в боковой канатик противоположной стороны (т.е. спинно-таламический путь является перекрещенным). Повторить строение ствола мозга, учитывая, что волокна вторых нейронов располагаются в его дорсальных отделах.

Затем изучить строение проприоцептивного пути коркового направления. Так же как в спинно-таламическом пути определить, где расположены тела первых нейронов – задний корешок спинного мозга. Установить расположение его центрального и периферического отростков. Периферический отросток заканчивается рецепторами в мышцах, суставах и сухожилиях. Рассмотреть задний канатик, куда поступают центральные отростки первых нейронов. На задней поверхности продолговатого мозга отыскивают тонкий и клиновидный пучки, а так же их бугорки, учитывая что в последних располагаются тела вторых нейронов проприоцептивного пути. В дальнейшем путь проходит так же, как спинно-таламический до таламуса, где лежат тела третьих нейронов. В конце, найти местоположение аксонов третьих нейронов – задняя ножка внутренней капсулы, оканчиваются в постцентральной извилине и верхней теменной дольке.

Затем следует рассмотреть рефлекторные восходящие чувствительные проекционные пути, связывающие различные участки тела с мозжечком. Задний спинно-мозжечковый путь – проводник бессознательной проприоцептивной чувствительности. Расположение первого нейрона и его отростков идентичны для всех афферентных видов чувствительности (спинальный ганглий). Второй нейрон лежит в основании заднего рога (грудное ядро), его аксоны прослеживаются в боковом канатике (путь неперекрещенный). Нижние мозжечковые ножки проводят в мозжечок аксоны вторых нейронов до коры мозжечка. Передний спинно-мозжечковый путь отличается от заднего тем, что тела вторых нейронов лежат в промежуточном медиальном ядре задних рогов спинного мозга, их аксоны дважды перекрещены (первый раз – в спинном мозге, второй раз – проходя через верхние мозжечковые ножки в верхнем мозговом парусе).

С использованием препаратов спинного и головного мозга, а также схем изучить строение и функцию эфферентных кортикоспинальных (пирамидных) и кортиконуклеарных путей, обозначить состав нейронов, топографию нервных волокон и уровни их перекреста.

Вначале детально рассмотреть строение главных двигательных путей, связывающие кору полушарий большого мозга с двигательными ядрами спинного мозга. Для этого сначала вспомнить предцентральную извилину, ее нейронный состав в глубине которой располагаются тела первых нейронов (большие пирамидные клетки Беца). Затем, установить, где волокна этих нейронов проходят через колено внутренней капсулы и спускаются до двигательных ядер передних рогов спинного мозга.

Затем перейти к рассмотрению строения кортиконуклеарных путей, которые заканчиваются на ядрах черепных нервов, лежащих в среднем мозге, мосту, продолговатом мозге. В заключение уяснить, что пути являются перекрещенными и двухнейронными. Следует вспомнить места перекреста пирамидных путей, которые для переднего корково-спинномозгового пути находятся чуть ниже пирамид продолговатого мозга (перекрест пирамид), а для латерального – перекрест осуществляется на уровне соответствующего сегмента спинного мозга.

Затем обратить внимание на отличие экстрапирамидных путей от пирамидных. Экстрапирамидные – это пути, обеспечивающие проведение бессознательных двигательных импульсов, возникающие в ответ на внезапные внешние раздражения. Начинаются от подкорковых ядер, ядер среднего мозга (они входят в состав экстрапирамидной системы).

Изучаются эфферентные (нисходящие) экстрапирамидные пути: руброспинальный, тектоспинальный, ретикулоспинальный, вестибулоспинальный, их нейронный состав, места перекреста нервных волокон. Целесообразно в течении занятия или в качестве домашнего задания воспроизвести в виде схемы каждый из указанных проводящих путей по топографии образующих его нейронов.

Перечень анатомических образований, которые студент должен уметь найти и продемонстрировать на натуральных препаратах

Твердая оболочка	Dura mater encephali
Серп большого мозга	Falx cerebri
Намёт мозжечка	Tentorium cerebelli
Серп мозжечка	Falx cerebelli
Диафрагма седла	Diaphragma sellae
Субдуральное пространство	Spatium subdurale
Нить спинного мозга	Filum durae matris spinalis
Эпидуральное пространство	Spatium epidurale
Паутинная оболочка	Arachnoidea encephali
Подпаутинное пространство	Spatium subarachnoidale
Мозжечково-мозговая цистерна	Cisterna cerebellomedullaris
Цистерна латеральной ямки большого мозга	Cisterna fossae lateralis cerebri
Цистерна перекреста	Cisterna chiasmatis
Межжовковая цистерна	Cisterna interpeduncularis
Грануляции паутинной оболочки	Granulationes arachnoidales
Мягкая оболочка спинного мозга	Pia mater spinalis
Зубчатая связка	Ligamentum denticulatum
Сосудистая основа четвёртого желудочка	Tela choroidea ventriculi quarti
Сосудистое сплетение четвёртого	Plexus choroideus ventriculi quarti

желудочка	
Сосудистая основа третьего желудочка	Tela choroidea ventriculi tertii
Сосудистое сплетение третьего желудочка	Plexus choroideus ventriculi tertii
Сосудистое сплетение бокового желудочка	Plexus choroideus ventriculi lateralis
Срединная апертура IV желудочка	Apertura mediana ventriculi quarti
Латеральная апертура IV желудочка	Apertura lateralis ventriculi quarti
Пещеристый синус	Sinus cavernosus
Сигмовидный синус	Sinus sigmoideus
Поперечный синус	Sinus transversus
Спиноталамический путь	Tractus spinothalamicus
Корково-ядерный путь	Tractus corticonuclearis
Передний корково-спинномозговой путь	Tractus corticospinalis anterior
Боковой корково-спинномозговой путь	Tractus corticospinalis lateralis
Спинно-таламический путь	Tractus spinitalamicus
Таламокортикальный путь	Tractus thalamocorticalis
Бульботаламический путь	Tractus bulbothalamicus
Корково-мостомозжечковый путь	Tractus corticopontocerebellaris
Корково-мостовые волокна	Fibrae corticopontinae
Лобно-мостовые волокна	Fibrae frontopontinae
Лобно-мостовые волокна	Fibrae frontopontinae
Теменно-височно-затылочно-мостовые волокна	Fibrae parietotemporooccipitopontinae
Передний спинно-мозжечковый путь	Tractus spinocerebellaris anterior
Задний спинно-мозжечковый путь	Tractus spinocerebellaris posterior
Покрышечно-спинномозговой путь	Tractus tectospinalis
Красноядерно-спинномозговой путь	Tractus rubrospinalis

3.2. Контроль знаний, полученных на данном занятии (приложение 2).

3.3. Решение ситуационных задач.

1. У пациента после перенесенного инфекционного заболевания установлен воспалительный процесс в подпаутинном пространстве головного мозга. Каким образом возможно проникновение инфицированного ликвора из подпаутинного пространства в полости желудочков?
2. Укажите, на каком уровне следует проводить спинномозговую пункцию?
3. У больного вследствие травмы повреждены задние канатики спинного мозга. Какие виды чувствительности будут нарушены у больного?
4. У больного вследствие травмы повреждены передние канатики спинного мозга. Какие нарушения будут выявлены у больного?

4. Задание на следующее занятие. Тема: «Периферическая нервная система и органы чувств. Орган зрения. Вспомогательный аппарат. I, II, III, IV, VI пары. Начало, ход, ветви, области иннервации. Органы обоняния, осязания. Черепные нервы: V пара. Ядра, ход, ветви, области иннервации».

Приложение 1

Контрольные вопросы по теме занятия

1. Назовите и покажите оболочки спинного и головного мозга?
2. Где вырабатывается спинномозговая жидкость?
3. Через какие отверстия спинномозговая жидкость попадает из полости IV желудочка в

подпаутинное пространство?

4. Куда оттекает спинномозговая жидкость из подпаутинного пространства?
5. Через какие отверстия III желудочек сообщается с боковыми желудочками?
6. Через какое анатомическое образование III желудочек сообщается с IV желудочком?
7. Между какими позвонками проводится пункция для взятия спинномозговой жидкости у взрослого?
8. Между какими позвонками проводится пункция для взятия спинномозговой жидкости у ребенка?
9. Назовите и покажите оболочки спинного и головного мозга.
10. В каком межоболочечном пространстве находится спинномозговая жидкость?
11. Как называется расширение подпаутинного пространства спинного мозга и на уровне, каких позвонков оно расположено?
12. Назовите межоболочечные пространства спинного мозга, определите их содержимое?
13. Назовите межоболочечные пространства головного мозга, определите их содержимое?
14. Определите функциональное значение ликвора?
15. Назовите и покажите расширения подпаутинного пространства головного мозга?
16. Определите функциональное значение пахионовых грануляций?
17. Назовите и покажите отростки твердой мозговой оболочки головного мозга?
18. Назовите и покажите синусы твердой оболочки головного мозга?
19. Что находится в синусах твердой оболочки головного мозга?
20. Дайте определение проводящих путей центральной нервной системы?
21. Назовите проекционные пути, имеющие начало в коре головного мозга?
22. Назовите проекционные пути коркового направления?
23. Укажите расположение тел первых (чувствительных) нейронов путей общей чувствительности (экстероцептивных), идущих от туловища и конечностей?
24. Укажите расположение тел первых (чувствительных) нейронов проприоцептивных путей, идущих от туловища и конечностей?
25. Где расположены тела вторых нейронов путей болевой, температурной и тактильной чувствительности?
26. Где расположены тела вторых нейронов проприоцептивной чувствительности коркового направления?
27. Где расположены тела третьих нейронов путей общей и проприоцептивной чувствительности коркового направления?
28. Где осуществляется перекрест путей болевой и температурной чувствительности коркового направления?
29. Где осуществляется перекрест путей проприоцептивной чувствительности коркового направления?
30. Где расположен корковый центр путей экстеро- и проприоцепции?
31. Где начинаются корково-ядерные проводящие пути?
32. Где начинаются корково-спинномозговые (пирамидные) проводящие пути?
33. Где оканчиваются корково-ядерные проводящие пути?
34. Где оканчиваются корково-спинномозговые (пирамидные) проводящие пути?
35. Где происходит перекрест корково-ядерных путей?
36. Где происходит перекрест переднего корково-спинномозгового пути?
37. Где происходит перекрест бокового корково-спинномозгового пути?
38. Мышцы, какой половины туловища и конечностей иннервируются корково-спинномозговым трактом, начинающимся в правом полушарии головного мозга?
39. Мышцы, какой половины туловища и конечностей иннервируются корково-спинномозговым путем, начинающимся в левом полушарии головного мозга?
40. В каких долях головного мозга формируются корково-мозжечковые пути?
41. В каком отделе головного мозга расположены вторые нейроны корково-мозжечковых путей?

42. Где происходит перекрест корково-мозжечковых путей?
43. В какой части внутренней капсулы расположен лобно-мостовой путь?
44. В какой части внутренней капсулы расположены теменно-, височно-, затылочно-мостовые пути?
45. В какой части ножек мозга расположен лобно-мостовой путь?
46. В какой части ножек мозга расположены теменно-, височно-, затылочно-мостовые пути?
47. В каком отделе мозжечка заканчиваются корково-мозжечковые пути?
48. Назовите спинно-мозжечковые пути и определите их функциональное значение.
49. Где совершает перекресты передний спинно-мозжечковый путь?
50. Где начинается покрывшечно-спинномозговой путь?
51. Где начинается краснойдерно-спинномозговой путь?
52. Где совершает перекрест покрывшечно-спинномозговой путь?
53. Где совершает перекрест краснойдерно-спинномозговой путь?
54. На каких нейронах заканчивается покрывшечно-спинномозговой путь?
55. На каких нейронах заканчивается краснойдерно-спинномозговой путь?

Список литературы

Основная литература:

Сапин М.Р., Анатомия человека. В 2 томах. Т. II [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. М.Р. Сапина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 456 с. - ISBN 978-5-9704-4384-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970443840.html>

Дополнительная литература:

1. Привес М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.Н. Лысенков, В.И. Бушкович, – 11-е изд., испр. и доп. – СПб.: Гиппократ, 2010.
2. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека: Учеб. пособие. 7-е изд., стереотипное. – В 4 томах. Т. 4. / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – М.: Медицина, 2009.

Приложение 2

Перечень вопросов для тестового контроля знаний, полученных на текущем занятии

1. Производным какого листка являются оболочки спинного мозга?
2. Что проходит через середину основания ножек мозга?
3. Какой путь начинается от ядер верхних и нижних холмиков?
4. Какой путь начинается от ядра даркшевича?
5. Какой путь начинается проходит в покрывше среднего мозга?
6. Какие пути начинаются в основании ножек среднего мозга?
7. Какие пути начинаются от ядер среднего мозга?
8. Где проходит проводящий путь температурной и болевой чувствительности?
9. Где расположен латеральный спинно-таламический путь имеет перекрест?
10. Где находится тело II нейрона бульботаламического пути?
11. Каким путем является задний спино-мозжечковый путь?
12. Каким путем является передний спино-мозжечковый путь?
13. Где находится тело II нейрона переднего спино-мозжечкового пути?
14. Где проходят эфферентные пирамидные пути?
15. Какие пути обеспечивают сознательные (волевые) высокодифференцированные движения?
16. Какой путь начинается от нейронов предцентральной извилины?

17. Где находится тело I нейрона эфферентных (нисходящих) путей?
18. Где находится тело II нейрона переднего корково-спинномозгового пути?
19. Где заканчивается корково-ядерный путь?
20. Где проходит корково-ядерный путь?
21. За что отвечают экстрапирамидные проводящие пути?
22. Где расположено эпидуральное пространство?
23. Где расположены внутренние позвоночные венозные сплетения?
24. Где расположено субарахноидальное пространство?
25. Где находится спинномозговая жидкость?
26. На каком уровне выражены боковые столбы серого вещества спинного мозга?
27. Что расположено в боковых рогах торако-люмбального отдела спинного мозга?
28. Что расположено в боковых рогах крестцового отдела спинного мозга?
29. Что расположено в передних рогах спинного мозга?
30. Что расположено в задних рогах спинного мозга?
31. Где расположена губчатая зона?
32. Где расположено студенистое вещество?
33. Отростками каких нейронов образованы собственные пучки спинного мозга?
34. Откуда выходят передние корешки спинномозговых нервов?
35. Чем образованы передние корешки спинного мозга?
36. Куда входят задние корешки спинномозговых нервов?
37. Чем образованы задние корешки спинного мозга?
38. Чем образованы спинномозговые узлы?
39. Назовите последовательность расположения оболочек мозга снаружи внутрь.
40. Что находится между твердой мозговой оболочкой и надкостницей позвоночного канала?
41. Что находится в эпидуральном пространстве?
42. Что прилежит к внутренней поверхности костей мозгового черепа?
43. Чем образован серп большого мозга?
44. Чем образован серп мозжечка?
45. Где продуцируется спинномозговая жидкость?
46. Что заполняет спинномозговая жидкость?
47. Как происходит отток спинномозговой жидкости из полости IV желудочка в субарахноидальное пространство?
48. Как происходит отток спинномозговой жидкости в венозное русло?
49. Какой путь переключается на ядрах переднего рога спинного мозга?
50. Какой путь переключается на грудном ядре?
51. Какой путь переключается на промежуточном медиальном ядре?
52. Какой путь переключается на собственном ядре заднего рога?
53. Какой путь переключается на промежуточном латеральном ядре?
54. Где переключаются спинно-таламические пути?
55. Где расположен первый нейрон любого чувствительного проводящего пути спинного мозга?
56. Где расположен последний нейрон любого двигательного проводящего пути?
- 57-58. Какие пути расположены в заднем канатике спинного мозга?
- 59-62. Какие пути расположены в переднем канатике спинного мозга?
- 63-67. Какие пути расположены в боковом канатике спинного мозга?

68. Где расположен ретикуло-спинномозговой путь?
69. Каким является ретикуло-спинномозговой путь?
70. Где расположен преддверно-спинномозговой путь?
71. Каким является преддверно-спинномозговой путь?
72. Какой путь обеспечивает произвольную двигательную иннервацию мышц шеи и туловища?
73. Какой путь обеспечивает произвольную двигательную иннервацию мышц верхних и нижних конечностей?
74. Где расположен покрышечно-спинномозговой путь?
75. Каким является покрышечно-спинномозговой путь?