

Национальный медицинский университет  
имени А.А. Богомольца  
Кафедра анатомии человека

Методические рекомендации

<i>Учебная дисциплина</i>	АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА
<i>Модуль №</i>	2
<i>Тема занятия</i>	Введение в ЦНС. Анатомия спинного мозга.
<i>Курс</i>	I-й
<i>Факультеты</i>	Медицинский, стоматологический
<i>Количество часов</i>	3

2017

### **Конкретные цели:**

- Определять структуру и основные функции нервной ткани.
- Классифицировать нервную систему с точки зрения топографии и функции.
- Анализировать общие закономерности филогенеза и онтогенеза нервной системы.
- Определить, с нарушением каких морфогенетических процессов связано появление определенных групп аномалий развития нервной системы.
- Трактовать основные этапы фило- и онтогенеза спинного мозга как составной части нервной системы, определить возрастные особенности строения и аномалии развития спинного мозга.
- Объяснить топографию, строение и функцию спинного мозга.
- Определить и продемонстрировать на препаратах спинного мозга борозды и щели, места входа и выхода корешков спинномозговых нервов, чувствительные узлы спинномозговых нервов
- Определить строение сегмента спинного мозга и скелетотопию сегментов различных отделов.
- Рисовать схему рефлекторной дуги (простой и сложной).
- Объяснять оболочки спинного мозга, пространства между ними, их содержание.

### **1. Базовый уровень подготовки:**

- Названия предыдущих дисциплин:  
Биология, анатомия центральной нервной системы (спинной мозг)  
Анатомия опорного аппарата: строение позвонков и позвоночника в целом;
- Полученные навыки. Умение: описывать развитие центральной нервной системы, строение нервной ткани
- Обладать классификации нервной системы;  
Схематично изобразить строение рефлекторной дуги (простой, сложной).

### **3. Организация содержания учебного материала.**

Учебный материал изучается в логической последовательности с использованием:

- анатомических препаратов: отдельных влажных анатомических препаратов спинного мозга, скелета человека.
- структурно-логических схем, таблиц, рисунков, отражающих содержание основных вопросов темы практического занятия.

### **Содержание учебного материала.**

Нервная ткань является наиболее дифференцированной в организме человека, его основным свойством является способность воспринимать раздражение, трансформировать его в возбуждение и передавать нервный импульс в центры, которые обеспечивают анализ и синтез полученной информации с соответствующей реакцией.

Итак, основными функциями нервной системы являются следующие:

- обеспечение активного взаимодействия организма с окружающей средой;
- интегративно-координационная регуляция функций всех органов и тканей;
- обеспечение целостности, функционального единства и приспособление организма к меняющимся условиям среды;
- кора головного мозга - анатомический субстрат сознания, мышления, орган познания.

### **Классификация нервной системы**

Единая нервная система человека классифицируется с точки зрения топографии и функции.

Нервная ткань состоит из нервных клеток - нейронов (neuronum, neurocytus) и нейроглии (neuroglia).

Нейроцит имеет тело и отростки. Отростки, которые проводят нервные импульсы к телам нейронов называются дендритами (dendritum), а от тел - аксонами (axon) или Нейриты. Аксоны выполняют также медиаторные и транспортные (Нейросекреция) функции. Обычно, нейрон имеет многочисленные дендриты и один аксон. Между нейронами находятся специальные контакты - синапсы (synapsis)

**Нейрон** - это структурная единица нервной системы, ее структурно-функциональной единицей считается рефлекторная дуга, как цепная совокупность нейронов. По форме различают такие нейроны:

- биполярные нейрон;
- псевдоуниполярный нейрон;
- мультиполярный нейрон.

С функциональной точки зрения существуют:

- афферентные (чувствительные, рецепторные, сенсорные) или протонейроны;
- ассоциативные (промежуточные, вставные) или дейтеронейроны (интернейронов)
- эфферентные (двигательные, моторные эффекторные) или мотонейроны.

Афферентные нейроны содержатся в чувствительных узлах черепных и спинномозговых нервов, а ассоциативные и эфферентные всегда в центральной нервной системе. Эфферентные вегетативные нейроны находятся в вегетативных узлах.

Согласно нейронной теории нервная клетка динамично поляризована. Это означает, что нервный импульс передается только от дендрита к аксона и через тело нейрона.

Нейроглия окружает нейроны и выполняет трофическую, опорную и защитную функции.

Скопление тел нейронов формирует серое вещество (substantia grisea), а их отростков - белое вещество (substantia alba).

Дендриты афферентных нейронов заканчиваются рецепторами - нервными окончаниями, которые воспринимают раздражение.

По топографической признаку различают такие рецепторы:

- экстероцепторы (кожи, слизистых оболочек, органов чувств)
- проприоцепторы (суставов, фасций, сухожилий, мышц)
- интероцепторы (внутренностей, сосудов).

Аксоны заканчиваются синапсами или нервными окончаниями - эффекторами. Эффектор реализует нервный импульс в действие (сокращение мышцы, секреция желез).

## **Развитие центральной нервной системы человека**

Нервная система человека развивается на третьей неделе эмбрионального развития с нейроэктодермы и проходит следующие стадии:

- нервной пластинки;
- нервной борозды;
- нервной трубки и ганглиозной пластинки.

Производными нервной трубки является спинной и головной мозг, а ганглиозной пластинки - ганглиозные валки и, в конце концов - нервные узлы.

С краниального отдела нервной трубки развивается головной мозг, а с туловищного - спинной мозг.

В стенке нервной трубки различают три слоя:

- внешний (маргинальный, краевой), из которого развивается белое вещество;
- средний (мантийный, или плащевой), из него формируется серое вещество;
- внутренний (ependимный), который начинает ependимные покрытия всех полостей центральной нервной системы

### **Развитие спинного мозга.**

Интенсивный рост мантийного слоя в боковых стенках трубки приводит к их утолщению. На внутренних поверхностях боковых стенок появляются справа и слева ограничительные борозды (*sulcus limitans*), которые разграничивают два отдела (пластинки) нервной трубки:

- дорсолатеральной (крыльну) пластинку (*Lamina dorsolateralis s.alaris*)
- вентролатерального (базальную) пластинку (*Lamina ventrolateralis s.basalis*).

С крыловой пластинки происходят задние столбы серого вещества спинного мозга. Передние, а также промежуточные столбы серого вещества и смежная белое вещество развиваются с базальной пластинки.

Остатком нервного канала туловищного отдела нервной трубки является центральный канал (*canalis centralis*). Указанные структуры серого вещества со смежной полосой белого вещества формируют собственный аппарат спинного мозга. Аппарат двусторонних связей спинного мозга развивается на основе маргинального слоя стенки нервной трубки, а также за счет аксонов афферентных нейронов спинномозговых узлов, как фрагментов проводящих путей (тонкий и клиновидный пучки). В развитии спинномозговых узлов различают стадии:

- нервных гребешков;
- ганглиозной пластинки;
- ганглиозных валков;
- сегментации ганглиозных валков в соответствии с нейромером нервной трубки.

Чувствительные узлы черепных нервов и вегетативные узлы формируются путем миграции нейробластов с ганглиозных валков.

Спинной мозг плодов 3-х месяцев занимает полностью позвоночный канал. У новорожденных он заканчивается на уровне третьего поясничного позвонка (L3), у взрослого человека - на уровне LI-LII- Кaudальный конец нервной трубки редуцируется и превращается в конечную нить (*filum terminale*). Оболочки спинного мозга развиваются из склеротомной мезанхимы.

### **Спинной мозг. (Внешнее строение)**

Это сплюснутый дорсовентральном цилиндрический тяж, длиной 41-45 см, массой 34-38 гр. Краниально-спинной мозг граничит с продолговатым мозгом, для чего используются три ориентира (большое

отверстие, перекресток пирамид; первая пара корешков спинномозговых нервов).

Каудально-спинной мозг достигает уровня второго поясничного позвонка располагаясь в окружении оболочек в позвоночном канале.

Спинной мозг имеет переднюю срединную щель, а дорсально - заднюю срединную борозду. С каждой стороны от них по две симметричные борозды (передне и заднебоковой), а в шейном отделе между каждой заднебоковой и задней срединной бороздами - промежуточная борозда.

В спинном мозге различают также:

- **2 утолщение** (шейное и пояснично-крестцового), *intumescencia cervicalis et lumbosacralis*;

- **31 сегмент** (8 - шейных, 12 - грудных, 5 - поясничных, 5 крестцовых, 1-копчиковый),

*segmenta cervicalia, thoracica, lumbalia, sacralia, coccygeum*

- **62 передних и 62 задних корешков** и их каудальный образования - конский хвост (*radices anteriores et posteriores, cauda equina*)

- **мозговой конус** (*conus medullaris*),

- **конечную нить** (*filum terminale*).

### Правило Шипо

В клинической практике важно знать также скелетотопию сегмента спинного мозга. Расположение сегментов спинного мозга относительно позвонки следующее:

- 4 верхние шейные сегменты - на уровне тел четырех верхних позвонков

- 4 нижние шейные и 4 верхние грудные сегменты - на тело одного позвонка выше;

- 4 средние грудные сегменты - на тела двух позвонков выше;

- 4 нижние грудные сегменты - на тела трех позвонков выше;

- 5 поясничных сегментов - на уровне тел X-го и XI-го грудных позвонков

- 5 крестцовых и копчиковый сегменты - на уровне тел XII-го грудного и 1-го или II-го поясничных позвонков.

## **5. Методика организации учебного процесса на практическом занятии.**

### **5.1 Подготовительный этап.**

5.1.1. Формирование мотивации для целенаправленной учебной деятельности при изучении анатомии спинного мозга с целью профессиональной деятельности врача.

- Изучение развития нервной системы стимулирует дальнейшее изучение анатомии спинного мозга с целью познания возникновения возможных пороков развития; знания пороков развития нервной системы дает возможность осуществлять профессиональную коррекцию этих недостатков; совершенные знания строения и топографии спинного мозга обеспечивают высокий профессиональный уровень врач-нейрохирург, невропатологам, вертеброневрологам, анестезиологов.

5.1.2. Ознакомление студентов с конкретными целями на плане занятия по материалам «Методических рекомендаций для преподавателей по п. 1 - Конкретные цели; и по п.3 - содержание учебного материала.

5.1.3. Проведения стандартизированного контроля начального уровня подготовки студентов:  
по тестам по учебной теме; за вопросами контроля начального уровня знаний.

### **5.2. Основной этап.**

Проводится обучение на анатомических препаратах, муляжах, трупе человека по структуре содержания учебного материала, воплощаются индивидуальные приемы преподавателя по облегчению изучения сложных анатомических компонентов.

Студенты самостоятельно изучают внешнее строение спинного мозга при активной консультации преподавателя.

Знания студентов проверяются по контрольным вопросам содержания темы.

### **5.3. Заключительный этап.**

- Оценивается текущая деятельность и активность каждого студента в течение занятия;

- Производится стандартизированный контроль конечных знаний студентов;

- Объявляется оценка деятельности студента и выставляется в журнале учета посещений и успеваемости студентов;

-Староста группы заносит оценку в ведомость учета успеваемости и посещаемости занятий студентами, преподаватель заверяет их своей подписью;

-Преподаватели информирует студентов о содержании темы следующего занятия; методические приемы по их подготовке

#### **6. Дополнение. Средства для контроля:**

- Тестовые задания

- Практические задачи, по иллюстраций в навч.метод. пособии Мод 2,3

- Контрольные вопросы:

а. начального уровня знаний студентов;

б. конечного уровня знаний студентов

#### **7. Рекомендуемая литература:**

1.В.Г. Черкасов,С.Ю. Кравчук Анатомия человека в 3 т., Винница:Нова Книга, 2014.,

2.Фредрик Мартини. Анатомический атлас человека Медицина 2011.

#### **8. Дополнение.**

**Вопросы для контроля базового уровня. Исходный уровень знаний и умений студента.**

1. Назвать кости, которые образуют хребет, и какими видами соединений они соединяются.

2. Продемонстрировать на скелете отделы позвоночника; определить особенности каждого позвонка и позвоночника в целом.

3. Какие основные функции нервной системы .Класификация нервной системы.

4. Нейрон: определение, части нейрона, морфологическая классификация нейронов, их строение, топография, функции.

5. Нейрон: функциональная классификация, топография, взаимоотношения между функциональными типами нейронов.

6. Раскрыть содержание понятий "рефлекс" и "рефлекторная дуга".

#### **Вопросы для контроля начального уровня знаний студентов.**

1. Дайте определение понятий "генотип", "фенотип".

2. Дайте определение понятий "норма", "вариант", "аномалия строения".

3. Что такое "критические" и "тератогенетични терминационного" периоды в онтогенезе человека?

4. Какие зародышевые листки формируются в онтогенезе человека? С какого зародышевого листка развивается нервная система?



5. Из каких клеток состоит нервная ткань? Чем они отличаются по общим принципам строения и функции?
6. Какие анатомические структуры относятся к центральной, а какие - к периферической нервной системы?

**Вопрос для контроля конечного уровня знаний студентов.**

1. В чем заключается эволюционное значение изменений форм нервной системы в филогенезе: сетчатая, узловатая, лестничная и трубчатая нервная системы?
2. Назовите причинные моменты, обуславливающие процессы формирования головного мозга в филогенезе.
3. Назовите основные этапы развития нервной системы в эмбриональном периоде онтогенеза человека.
4. Назовите слои нервной трубки эмбриона человека и их производные.
5. Развитие спинного мозга в эмбриогенезе. Пороки развития.
6. Как влияет изменение средства передвижения в пространстве в ходе эволюции на строение спинного мозга?
7. Рецепторы: функциональное значение; классификация по топографией и по функциям.
8. Серое вещество центральной нервной системы: строение, функции.
9. Белое вещество центральной нервной системы: строение, функции.
10. Нервные волокна, пучки, корешки, нервы: их строение.
11. Нервные узлы: классификация, топография, функции.
12. Строение простой и сложной рефлекторной дуги.
13. Спинной мозг: топография, верхняя и нижняя границы.
14. Спинной мозг: внешнее строение; описать и продемонстрировать на препарате.
15. Где проводят пункцию для взятия спинномозговой жидкости? Анатомическое обоснование.
16. Сегменты спинного мозга: определение, границы.
17. Части спинного мозга и их сегменты.
18. Строение спинного мозга на продольном сечении.
19. Какие утолщения имеет спинной мозг и чем обусловлена (функционально и филогенетически) их появление?
20. Конский хвост: топография, образование; описать и продемонстрировать на препарате.
21. Охарактеризуйте возрастные особенности строения спинного мозга и назовите аномалии его развития.

22. Спинномозговой нерв: образование, топография, ветви; соответствие сегментам спинного мозга
23. Задние корешки спинномозговых нервов: образование, топография, функциональное значение.
24. Передние корешки спинномозговых нервов: образование, топография, функциональное значение
25. Оболочки спинного мозга, пространства между ними, их содержание.
26. Фиксирующий аппарат спинного мозга: образование, топография.

## Спинальный мозг. Оболочки спинного мозга

1. Больная М., 41 год, попала в инфекционное отделение больницы с высокой температурой. Объективно: выраженные менингеальные симптомы. Проведена спинномозговая пункция. Какое анатомическое пространство было пропунктировано?

- A. Spatium subarachnoideum.
- B. Spatium subdurale.
- C. Spatium epidurale.
- D. Cavum trigeminale.
- E. Cisterna cerebellomedullaris.

2. У больного отмечается астереогнозия (не узнает предмет на ощупь). После проведения компьютерной томографии выявлено повреждение заднего канатика спинного мозга. Какой ведущий путь спинного мозга не функционирует?

- A. Tr. vestibulospinalis.
- B. Tr. spinocerebellaris posterior.
- C. Tr. spinocerebellaris anterior.
- D. Tr. spinothalamicus lateralis.
- E. Fasciculus cuneatus.

3. У больного выявлены симптомы поражения соматомоторных передних рогов спинного мозга. По какой борозде спинного мозга выходят аксоны этих нейронов?

- A. Sulcus anterolateralis.
- B. Sulcus posterolateralis.
- C. Sulcus medianus posterior.
- D. Fissura mediana anterior.
- E. Sulcus intermedius posterior.

4. Больному проводят спинномозговую пункцию между 3-4 поясничными позвонками. С какой целью выбрано данное место для манипуляции?

A. Чтобы не повредить ganglion sensoria (spinale).

B. Чтобы не повредить filum terminale.

C. Чтобы попасть в canalis centralis.

D. Чтобы не повредить intumescencia lumbosacralis.

E. Чтобы попасть в конечный желудочек.

5. Врач у мужчины 40 лет, с жалобами на запор, копростаз, нарушения мочеиспускания обнаружил раздражение остеофитами передних ветвей спинномозговых нервов, которые имеют парасимпатические волокна. Какие спинномозговые нервы имеют парасимпатические волокна?

A. C4-C8.

B. Th8-

Th12.

C. S2-S4

D. L1-L3

E. Th1-L1

6. В результате ДТП мужчина получил травму позвоночного столба. При обследовании выявлено

правосторонний паралич нижней конечности. какая часть ЦНС повреждена?

A. Боковой корково-спинномозговой путь.

B. Промежуточный рог спинного мозга.

C. Задний рог спинного мозга.

D. Задний канатик спинного мозга.

E. Заднее грудное ядро спинного мозга.

7. У женщины, 42 лет, после перенесенной травмы позвоночного столба отсутствует сознательная проприоцептивная чувствительность верхней половины туловища и верхних конечностей.

Повреждения якогопровидного пути может быть причиной этого?

- A. Fasciculus longitudinalis medialis.
- B. Fasciculus cuneatus (Бурдаха).
- C. Tr.spinothalamicus lateralis.
- D. Tr.spinothalamicus anterior.
- E. Tr.corticospinalis lateralis.

8. Мужчину, 47 лет, доставлен в больницу с травмой грудного отдела позвоночного столба. Во время операции выявлено повреждение спинного мозга с обеих сторон от задней срединной борозды.

Какие проводящие пути повреждены у больного?

- A. Tr.spinocerebellaris posterior.
- B. Fasciculus cuneatus(Бурдаха).
- C. Fasciculus longitudinalis posterior.
- D. Tr.spinocerebellaris anterior.
- E. Fasciculus gracilis (Голя).

9. У юноши, 16 лет, во время ДТП был поврежден позвоночный столб. Осмотр невропатолога показал, что у него отсутствует тактильная

чувствительность на левой половине туловища, хотя повреждения наблюдаются справа. Повреждения которого ведущего пути могло стать причиной этого?

- A. Fasciculus cuneatus (Бурдаха), fasciculus gracilis (Голя).
- B. Tr.spinothalamicus anterior справа.
- C. Tr.spinothalamicus anterior слева.
- D. Tr.rubrospinalis слева.
- E. Tr.corticonuclearis справа.

**10.** Больной С., 32 лет, доставлен в приемный покой ЦРБ с колотой раной спины. После проведенного обследования

установлено наличие инородного тела в спинном мозге на уровне ТП9 - 12 сегментов. Какие ядра расположены на этом уровне в боковых рогах спинного мозга?

- A. Nucl.marginalis.
- B. Nuclei proprii.
- C. Nucl. parasympathici sacrales.
- D. Nucl. intermediolateralis.
- E. Substantia gelatinosa.