

КАЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



2025г.

# Тема № 16

## Филогенез систем органов хордовых животных

### Филогенез нервной системы

лекция

Тяпкина Оксана Викторовна

к.б.н., доцент кафедры  
медицинской биологии и генетики  
КГМУ

Нервная система хордовых имеет ***эктодермальное происхождение*** и закладывается в виде **нервной трубки**.

***Функции нервной системы:***

- объединяет все структуры организма в единое целое;
- регулирует работу всех органов и систем;
- осуществляет связь организма с внешней средой;
- обеспечивает существование человека как социального существа, определяя его психическую деятельность.

У простейших нервной системы в той форме, как ее обычно понимают, не существует, однако в их цитоплазме имеется аппарат возбудимости и движения. У парамеций центральная нейромоторная масса цитоплазмы связывается фибриллами с основанием каждой реснички, благодаря чему образуются примитивный координирующий центр и проводящая система.

Начало нервной системы простейшего типа организации отмечается у кишечнополостных, причем первым этапом в ее возникновении является дифференциация эпителиальных клеток в нейросенсорные элементы. Поверхность этих клеток выполняет роль рецептора, в то время как от их основания разветвляются нервные нити в сторону подлежащих мышечных клеток. Истинные нервные клетки, обладающие функцией проводимости, наблюдаются впервые также у кишечнополостных, у которых появляются нейроны, секретирующие катехоламины.

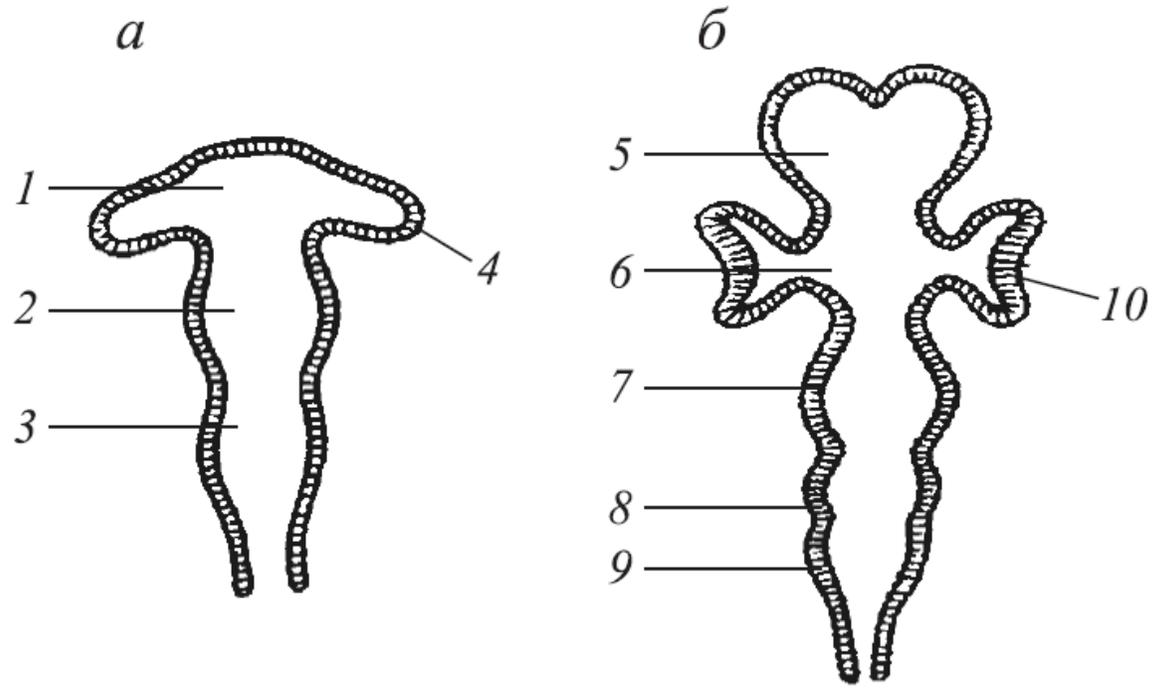
Дальнейшее развитие нервной системы было связано с переходом от радиальной симметрии к билатеральной и заключалось в концентрации нервных клеток в разных частях тела. У плоских червей концентрация нервных клеток завершилась формированием парных головных нервных узлов с отходящими от них нервными волокнами к органам чувств парных нервных столов, проходящих по телу от головной части к каудальной. У крупных червей уже встречается окологлоточное нервное кольцо, образуемое за счет слияния головных нервных узлов, а у кольчатых червей даже развивается нервная цепочка за счет образования парных нервных узлов в сегментах тела.

У членистоногих отмечается дальнейшая концентрация нервных клеток, в результате чего обособляются нервные центры. Развиваются органы чувств.

Эволюция центральной нервной системы у беспозвоночных и позвоночных проходила главным образом в направлении топографической и ультраструктурной перестроек базисных нервных и нервно-эндокринных структур.

У низших хордовых центральная нервная система представлена трубкой, в головной части которой развивается расширение, представляющее собой зачатки мозга, а полость в расширении (невроцель) - желудочек. Периферическая нервная система представлена отходящими нервами. Нейросекреторные клетки осуществляют сенсорную, проводящую и секреторную функции. По мере усложнения организмов нервная система эволюционировала в направлении цефализации и повышения ассоциации нейронов.

У позвоночных центральная нервная система имеет существенные вариации в зависимости от филогенетического положения организмов и состоит из головного и спинного мозга.



*Рис. 18.3.* Закладка головного мозга позвоночных:

*a* – стадия трех мозговых пузырей; *б* – стадия пяти мозговых пузырей (отделов); 1 – передний мозговой пузырь; 2 – средний мозговой пузырь; 3 – задний мозговой пузырь; 4 – глазной пузырь; 5 – передний мозг; 6 – промежуточный мозг; 7 – средний мозг; 8 – мозжечок; 9 – продолговатый мозг; 10 – глазной бокал

Головной мозг состоит из пяти отделов - переднего, промежуточного, среднего, мозжечка и продолговатого, которые у животных, принадлежащих к разным классам, характеризуются различной степенью развития. Для позвоночных характерна повышающаяся дифференциация серого и белого вещества. Основная функция спинного мозга заключается в интеграции различных сенсорномоторных механизмов.

Наименее развит головной мозг у круглоротых, у которых все отделы этого мозга располагаются один за другим.

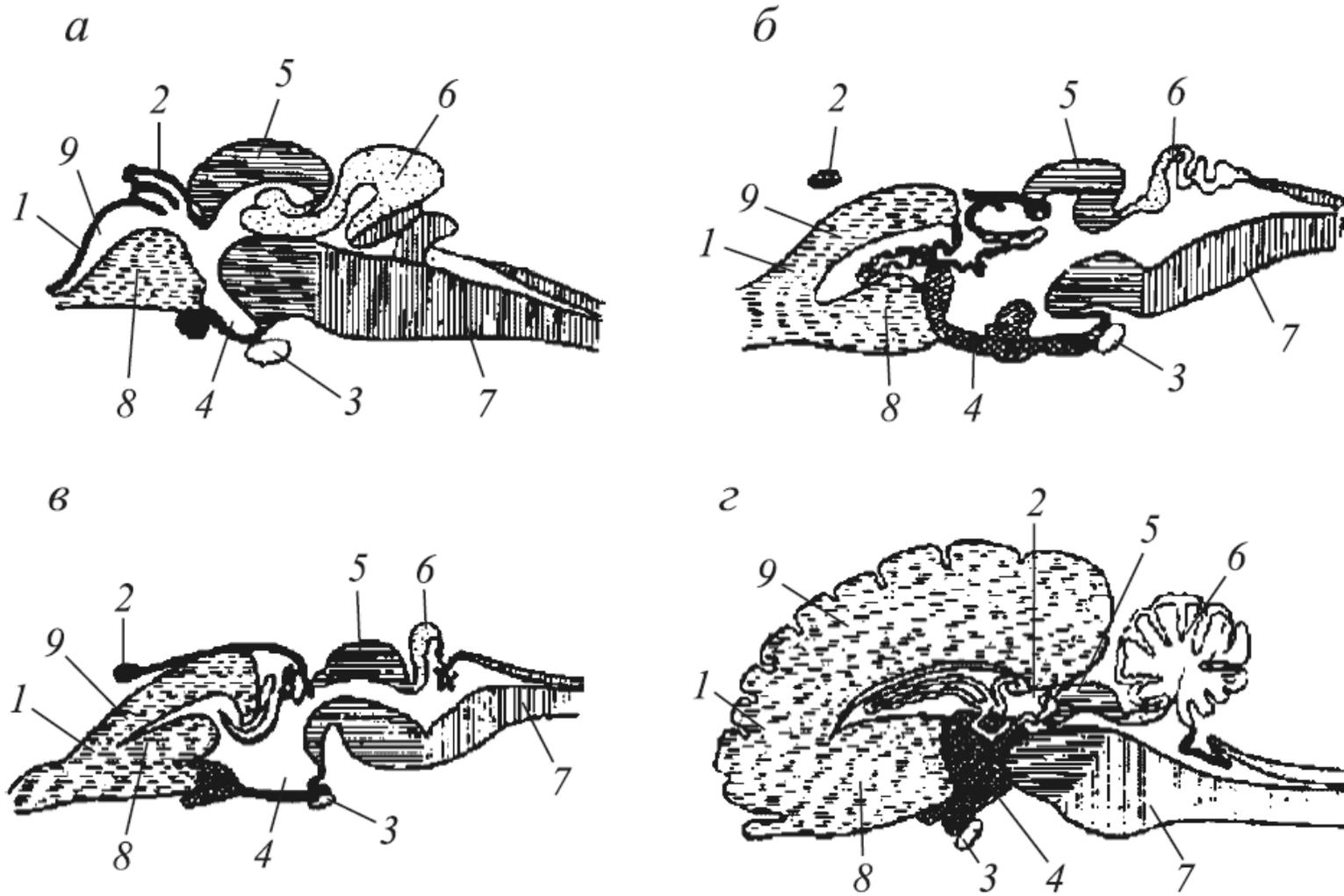
У рыб центральная нервная система имеет вид трубки, расширяясь к головной части. Дифференциация головного мозга более выражена. В частности, увеличен передний мозг, хорошо выражены зрительные доли среднего мозга, развит мозжечок, имеется 10 пар черепно-мозговых нервов.

У земноводных в связи с выходом их на сушу нервная система характеризуется более сложным строением по сравнению с рыбами, в частности большим развитием и полным разделением мозга на полушария. Передний мозг (полушария) содержит серое вещество. Дно желудочков, бока и крыша также содержат серое вещество, что свидетельствует о появлении у земноводных первичного мозгового свода (архепаллиума). Из головного мозга, как и у рыб, выходят 10 пар черепно-мозговых нервов. Симпатическая нервная система хорошо развита. Более совершенно зрение. Наряду с внутренним ухом, развитым у рыб, у них появляется среднее ухо. Большого развития достигает орган обоняния.

У рептилий особенностью нервной системы является прогрессивное развитие всех отделов головного мозга, характерное для наземных животных. В частности, значительно увеличены полушария мозга и мозговой свод. Увеличивается архепаллиум, дифференцируются закладки вторичного мозгового свода (неопаллиума). На поверхности полушарий впервые появляется кора, увеличивается мозжечок, становясь более выпуклым, продолговатый мозг формирует изгиб. Из головного мозга выходят 12 пар черепно-мозговых нервов. Усложняются нейронные сети. Еще в большей мере развиваются органы чувств.

У птиц прогрессивное развитие головного мозга заключается в продолжающемся увеличении полушарий и зрительной доли, дальнейшем развитии мозжечка.

У млекопитающих дальнейшее увеличение полушарий головного мозга сопровождается развитием коры, образованием в ней извилин и борозд, завершением развития вторичного мозгового свода (*неопаллиума*), прогрессивным развитием мозжечка. Основной структурой и функциональной единицей нервной системы является нейрон, развитие которого достигает наивысшего уровня. Происходит дифференциация нейронов на сенсорные, моторные и соединительные. Нейроны синтезируют большое количество нейропептидов, ответственных за коммуникацию клеток и другие важные функции. Высокого уровня достигает развитие сенсорной системы.



*Рис. 18.4.* Головной мозг позвоночных (продольный разрез):

*а* – костистая рыба; *б* – амфибия; *в* – рептилия; *г* – млекопитающее; 1 – передний мозг; 2 – эпифиз; 3 – гипофиз; 4 – промежуточный мозг; 5 – средний мозг; 6 – мозжечок; 7 – продолговатый мозг; 8 – полосатые тела переднего мозга; 9 – мантия (крыша)



Спасибо за внимание!