

Кафедра клинической психологии и психотерапии с курсом ПО

# Тема: ТЕОРИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМОГЕНЕЗА. МОРФО И ФУНКЦИОГЕНЕЗ МОЗГА.

Лекция №2 для студентов 4 курса, обучающихся по специальности 370501 - Клиническая психология

Преподаватель кафедры

Сенченко Г.В.

Красноярск, 2018

# Цель лекции

Формирование представлений об основных положениях теории функциональных систем и системогенеза.

Формирование представлений о морфо- и функциогенезе головного мозга.

# План

1. Актуальность темы.
2. Основные понятия теории функциональных систем.
3. Принципы системогенеза.
4. Состав психологической функциональной системы и ее мозговая структура.
5. Созревание и морфогенез мозга.
6. Элементный состав коры.
8. Выводы.

# Основные понятия теории функциональных систем

Функциональная система представляет собой единицу интеграции целого организма, складывающуюся для достижения любой его приспособительной деятельности. (Анохин П. К., 1948, 1968, 1980).

# Основные признаки ФС как интегративного образования

1. ФС включает в свой состав центральные и периферические образования. Это позволяет осуществлять саморегуляцию на основе циркуляции от центра к периферии и обратно.
2. Существование ФС обязательно связано с получением какого-либо приспособительного эффекта. Этот конечный результат и определяет распределение возбуждений и активностей по всей функциональной системе в целом.
3. В ФС обязательно включаются рецепторные аппараты, оценивающие результаты ее действия

4. Поток обратных афферентаций при наличии эффективного результата закрепляет последнее эффективное действие, и этот поток становится «санкционирующей афферентацией», которую можно рассматривать как энграмму памяти, сохранение в памяти условий, при которых наиболее успешно осуществляется то или иное действие.

5. Объединение частей функциональной системы (принцип консолидации), которое обладает всеми признаками ФС (архитектурно и функционально), складывается к моменту рождения. Таким образом, функциональные системы, обеспечивающие физиологические, витальные функции, должны созреть к моменту рождения. (Анохин П.К.)

Регулятивные свойства каждой функциональной системы обеспечиваются конкретными механизмами, которые П. К. Анохин называет узловыми.

1. Афферентный синтез
2. Принятие решения
3. Обратная афферентация.

Полноценная функциональная система, в соответствии с характеризующими ее основными признаками, таким образом, должна включать в свой *состав* следующие звенья:

- а) рецепторные аппараты для получения информации;
- б) проводящие пути от периферии к центру;
- в) межцентральные связи, позволяющие интегрировать поведенческий акт;
- г) совокупность периферических органов, с помощью которых достигается результат;
- д) совокупность афферентных аппаратов, обеспечивающих обратную афферентацию о степени успешности выполненного акта, в которой представлены параметры достигнутого результата.

- Связывание отдельных звеньев в функциональные системы начинается задолго до полного их созревания. Гармоничное соотношение между многочисленными и различными по степени сложности, месторасположению и зрелости компонентами устанавливается на основе действия механизма гетерохронии, выражающегося в избирательном и неодновременном росте различных структурных образований.
- Гетерохрония проявляется в разном времени закладки, в разных темпах развития и в разных моментах объединения этих структур в онтогенезе.
- Сформулированный Северцовым принцип гетерохронии развития органов и систем был использован Анохиным и получил свое детальное развитие в **теории системогенеза.**

- **Гетерохрония** выступает как специальная закономерность, состоящая в неравномерном развертывании генетической информации. Благодаря этому обеспечивается основное требование выживания новорожденного — гармоническое соотношение структуры и функции данного новорожденного организма с условиями среды.
- **Системогенез**, как формирование функциональных систем, происходит поэтапно, неравномерно, в соответствии со все более усложняющимися формами взаимодействия организма и среды и проявляется в двух основных формах.
- **Системогенез** – это появление полноценных функциональных систем с положительным приспособительным эффектом.

- **Внутрисистемная гетерохрония** связана с постепенным усложнением конкретной функциональной системы. Первоначально формируются элементы, обеспечивающие более простые уровни работы системы, затем к ним постепенно подключаются новые элементы, что приводит к более эффективному и сложному функционированию системы.
- **Межсистемная гетерохрония**, которая связана с неодновременной закладкой и формированием разных функциональных систем. Например, автоматическое схватывание на первых месяцах жизни предмета, вложенного в руку, постепенно усложняется за счет появления зрительного контроля над действием руки, возникает межсистемная, зрительно-моторная координация.

Работа ФС должна оцениваться по двум основным параметрам

- Первый из них — *структурный*
- Второй — *содержательный*

# Созревание мозга

- Структурно-функциональное созревание мозга следует понимать как процесс возрастных изменений в морфологии и функциях как отдельных структур, так и всего мозга в целом.

- *Рост* - количественные преобразования - указывают на увеличение размеров элементов, структур.
- *Развитие* - качественные преобразования — дифференцировка, структурная перестройка, то есть содержательные преобразования, приводящие к функциональной специализации.
- *Дифференцировка* рассматривается как процесс, приводящий к появлению конкретных специализаций в ранее малоспециализированных структурах и явлениях

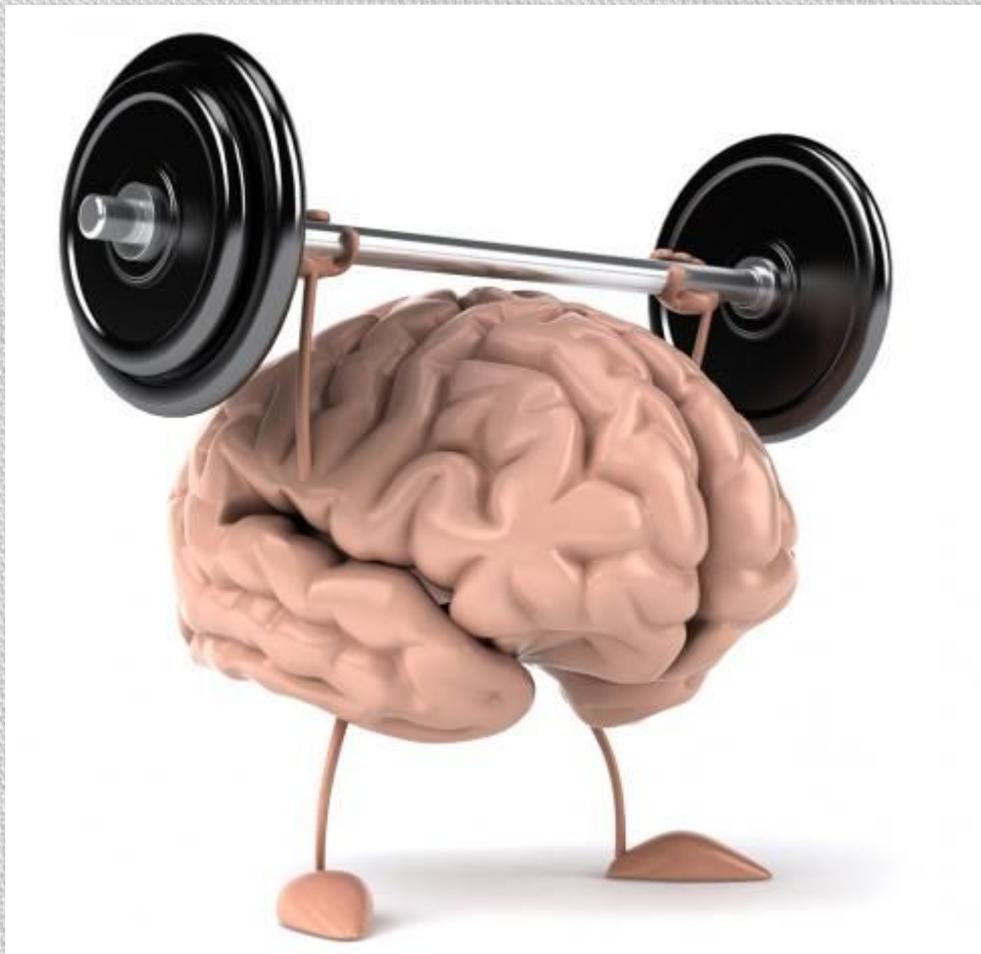


# ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣ ΜΟΖΓΑ

# Морфологическое созревание мозга определяется

- По размерам;
- По дифференцированности по клеточному составу всего мозга;
- По дифференцированности по клеточному составу отдельных его частей;
- По способу организации различных частей мозга, нейронных ансамблей и нейронов;
- А также по характеру взаимосвязи между ними

# Вес мозга



# Динамика веса мозга, в г

Возраст	Мальчики	Девочки	Коэффициент увеличения к исходному весу	
Новорожденный	371	361		
2 года	1011	896	2,7	2,5
3 года	1080	1000	2,9	2,7
4 – 6 лет	1305	1140	3,5	3,2
8 – 16 лет	1353	1230	3,6	3,4





# ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОРЫ

В созревании коры выделяют два процесса, характеризующих изменения на уровне коры и на уровне отдельных клеток

- Первый — это рост коры, идущий за счет увеличения расстояния между нейронами и их миграции к месту конечной локализации от места «рождения», то есть за счет образования волокнистого компонента (роста дендритов и аксонов).
- Второй — дифференцировка ее нервных элементов, созревание разных типов нейронов.

# Нейроны

- Выработка нейронов происходит в эмбриональном периоде (их производство практически завершается к концу второго триместра беременности):
- Сформированные нейроны передвигаются к месту своей постоянной локализации, где из них будут образованы части головного мозга.
- После занятия нейронами соответствующего места начинается их дифференциация по специфическим функциям, которые они будут выполнять.

# Скорость роста коры

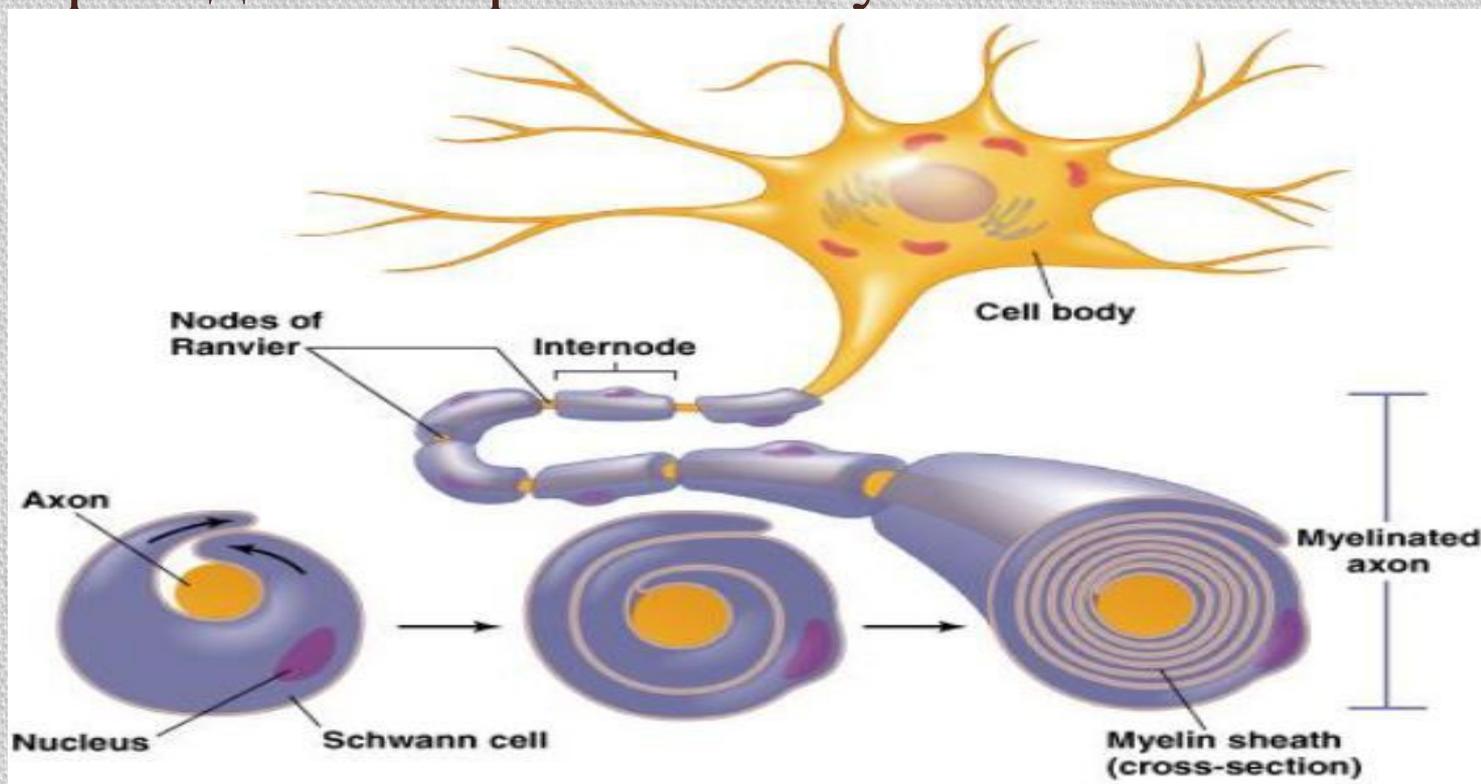
- определяется развитием отростков нейронов и синаптических контактов с другими клетками
- наиболее высока в первые два года жизни ребенка, но в разных зонах наблюдаются собственные темпы роста.
- К 3 годам происходит замедление и прекращение роста коры в проекционных, к 7 годам — в ассоциативных отделах

# Синапсы

- Связи между нейронами
- Максимальное число к 2 годам – процесс научения
- Незадействованные нейроны отмирают

# Миелинизация

- образование вокруг нервного волокна слоя миелина, величина которого прямо влияет на скорость проведения нервного импульса по волокну





# СТРУКТУРНОЕ СОЗРЕВАНИЕ КОРЫ



- **Структурное развитие (ансамблевая организация)** коры связано с формированием нейронных ансамблей (нервных центров).
- Американский физиолог В. Маунткасл рассматривает в качестве основного принципа, в соответствии с которым формируется структура коры головного мозга, ансамблевый тип ее организации.

- Во-первых, кора головного мозга представляет собой совокупность многоклеточных ансамблей, состоящих из нейронных колонок, функциями которых являются получение и переработка информации (афферентный путь от рецепторов).
- В каждой колонке содержится около ста вертикально связанных нейронов всех слоев коры.

- Во-вторых, несколько однотипных по функциям ансамблей могут объединяться на основе межколончатых связей в более крупную единицу — **МОДУЛЬ**, осуществляющий более сложную переработку информации.

- В-третьих, модули работают в составе обширных петель, по которым информация не только передается из колонок в кору и подкорковые образования, но и возвращается обратно.

Выводы:

Таким образом,

- модуль выступает как основная единица переработки информации.
- модули объединяются в большие группы, которые называют первичной зрительной, слуховой или двигательной корой.
- большие группы связаны между собой и представляют части широко разветвленной по всей коре сети, которые могут входить в состав различных систем, соответствующих конкретным психическим функциям

# Литература

## Основная:

1. Актуальные проблемы нейропсихологии детского возраста : учеб. пособие / ред. Л. С. Цветкова. - 3-е изд., испр. и доп. - Воронеж : МОДЭК ; М. : Изд-во Московского психолого-социального института, 2010. - 320 с.
2. Семенович, А. В. Нейропсихологическая коррекция в детском возрасте. Метод замещающего онтогенеза : учеб. пособие / А. В. Семенович. - 5-е изд. - М. : Генезис, 2012. - 474 с.

## Дополнительная:

1. Хомская, Е. Д. Нейропсихология : учебник / Е. Д. Хомская. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 496 с. + CD.
2. Микадзе, Ю. В. Нейропсихология детского возраста : учеб. пособие / Ю. В. Микадзе. - СПб. : Питер, 2013. - 288 с.
3. Нейропсихология индивидуальных различий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Хомская, И. В. Ефимова, Е. В. Будыка [и др.]. - М. : Академия, 2011. - (CD-ROM). - 160 с.

Спасибо за  
внимание!

