

**Учебная дисциплина: «Функциональная анатомия Ц Н С».**

**ЛЕКЦИЯ 6. ЗАДНИЙ МОЗГ.**



# ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЗАДНЕГО МОЗГА (ВАРОЛИЕВ МОСТ, МОЗЖЕЧОК).

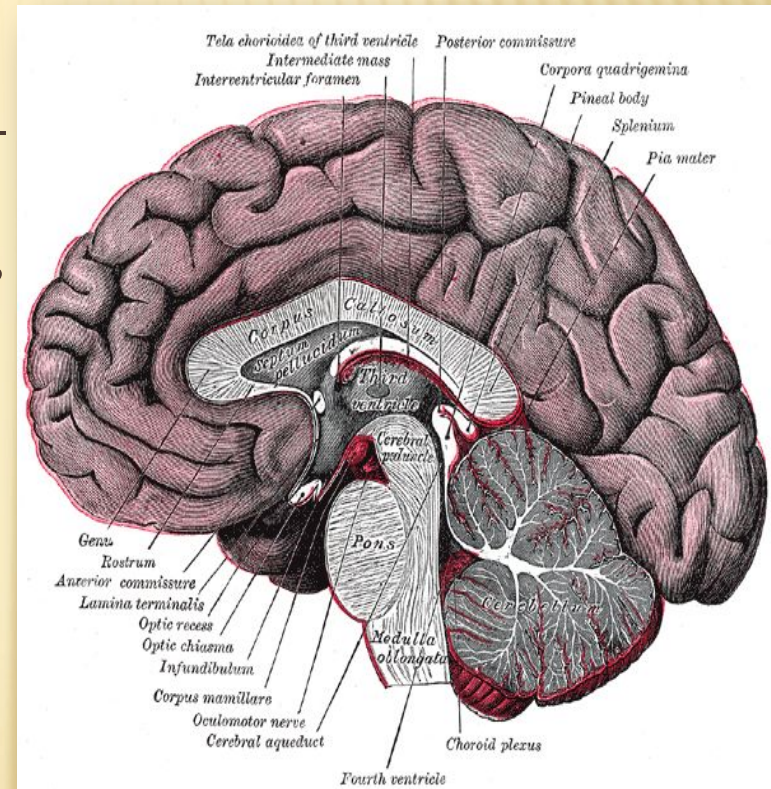
Задний мозг состоит из двух частей:

- моста (Варолиев мост), филогенетически более древней передней части (Pons);
- мозжечка (*cerebellum*) или малый мозг, филогенетически более молодой части заднего мозга (по сравнению с мостом).

Варолиев мост расположен спереди (вентрально).

В свою очередь, мозжечок находится позади моста (дорсально).

Полостью заднего мозга (остатки первичного мозгового пузыря), а вместе с ними и продолговатого, является **IV желудочек**.

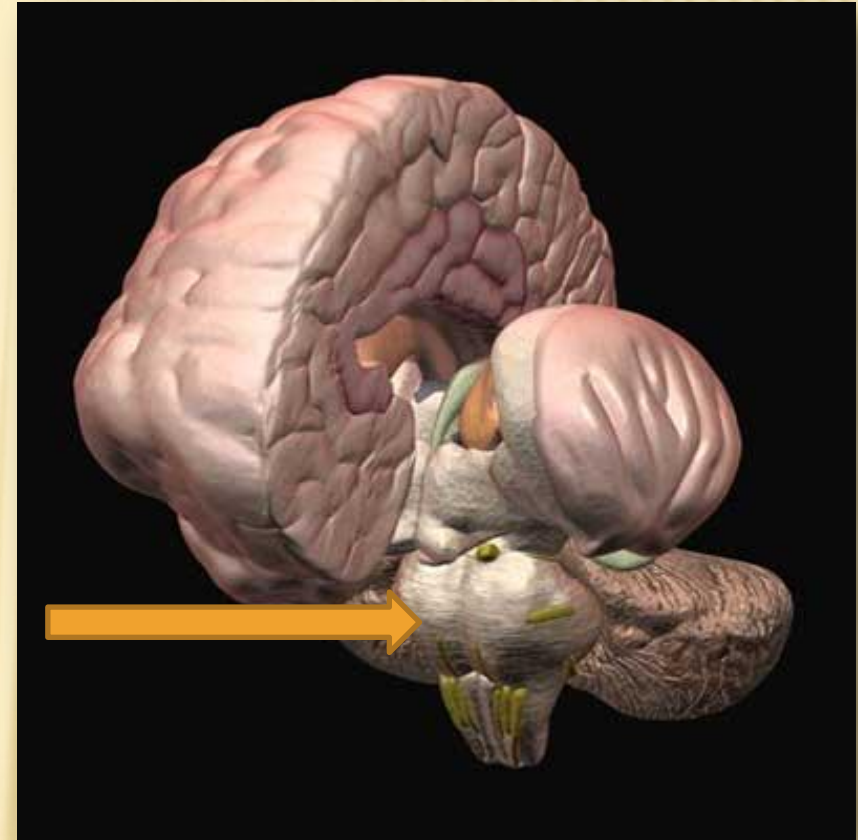


## ЗАДНИЙ МОЗГ

**Задний мозг** является древней частью ЦНС, сохраняет в своей структуре определенные черты сегментарного строения.

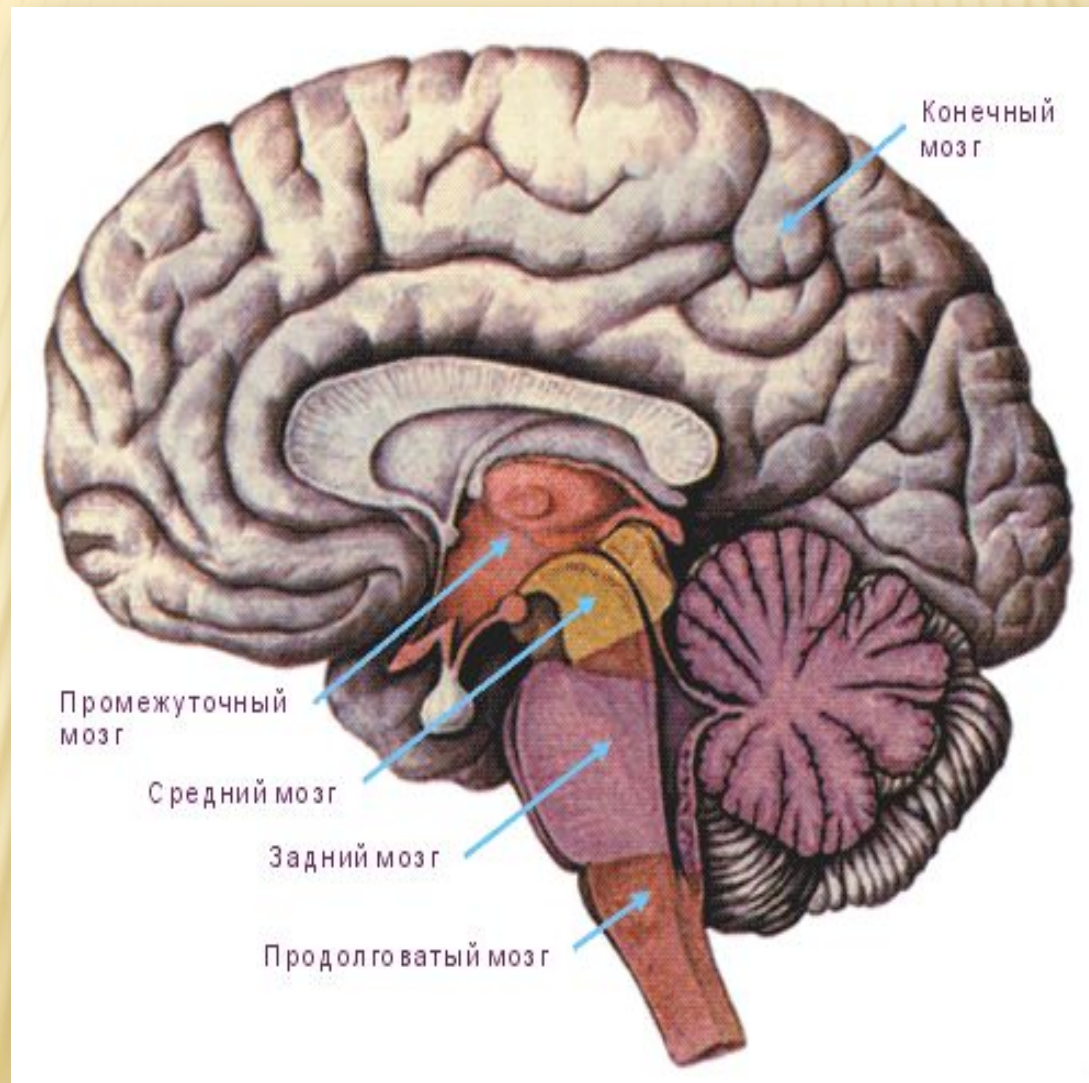
В процессе эволюции за задним мозгом закрепились функции поддержания **равновесия** и **координации движений** животных.

В процессе онтогенеза задний мозг образуется в результате деления **ромбовидного мозгового пузыря** на 2 образования, из которого в дальнейшем формируются **продолговатый мозг** и **задний мозг**.



# ЗАДНИЙ МОЗГ

## ТОПОГРАФИЯ ЗАДНЕГО МОЗГА



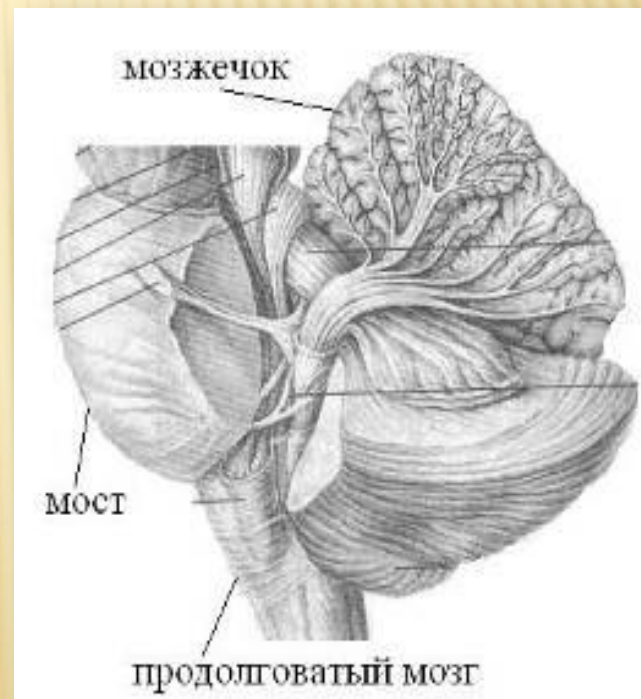
# ВАРОЛИЕВ МОСТ (МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ)

**Варолиев мост** (Pons) представляет собой толстый белый вал (если смотреть со стороны основания мозга).

## Варолиев мост граничит:

- каудально с верхним концом продолговатого мозга;
- краниально – со средним мозгом.

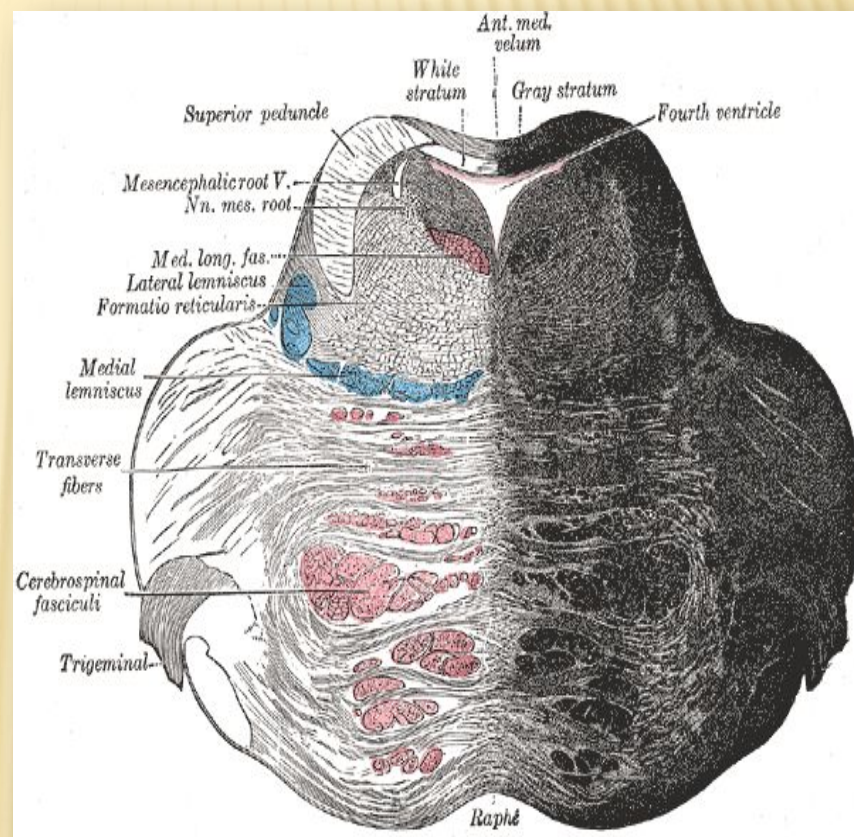
Дорсальная поверхность моста обращена в сторону IV желудочка, и участвует в образовании его дна (дна IV желудочка).



## ТРАПЕЦИЕВИДНОЕ ТЕЛО PONS

Образующее Варолиев мост вещество неоднородно.

На разрезе, особенно в центральных отделах среза моста, виден толстый пучок волокон, идущий поперечно и относящийся к проводящему пути слухового анализатора — «Трапецевидное тело».

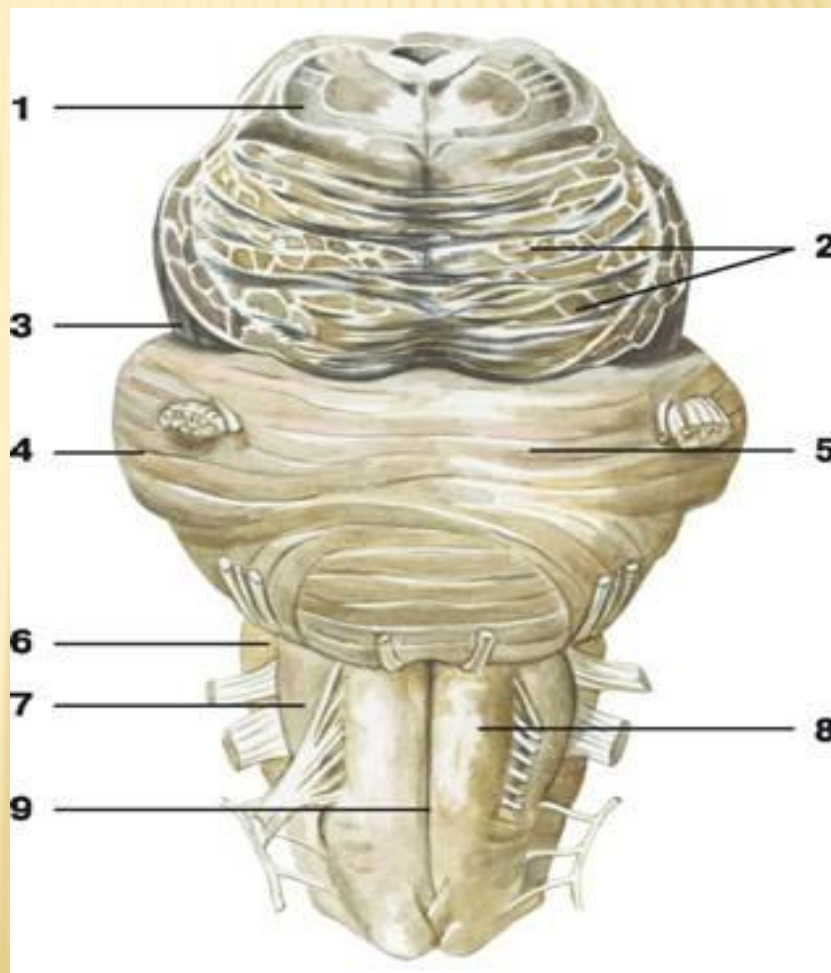


## ОСНОВАНИЕ И ПОКРЫШКА МОСТА

Трапециевидное тело делит мост на две неравные части:

-**основание моста** (базилярная часть). Большая по объему (**базилярная**) часть, обращена к каудальной части моста;

-**покрышка моста**. Меньшая часть (**покрышка моста**) обращена к краниальной части заднего мозга.



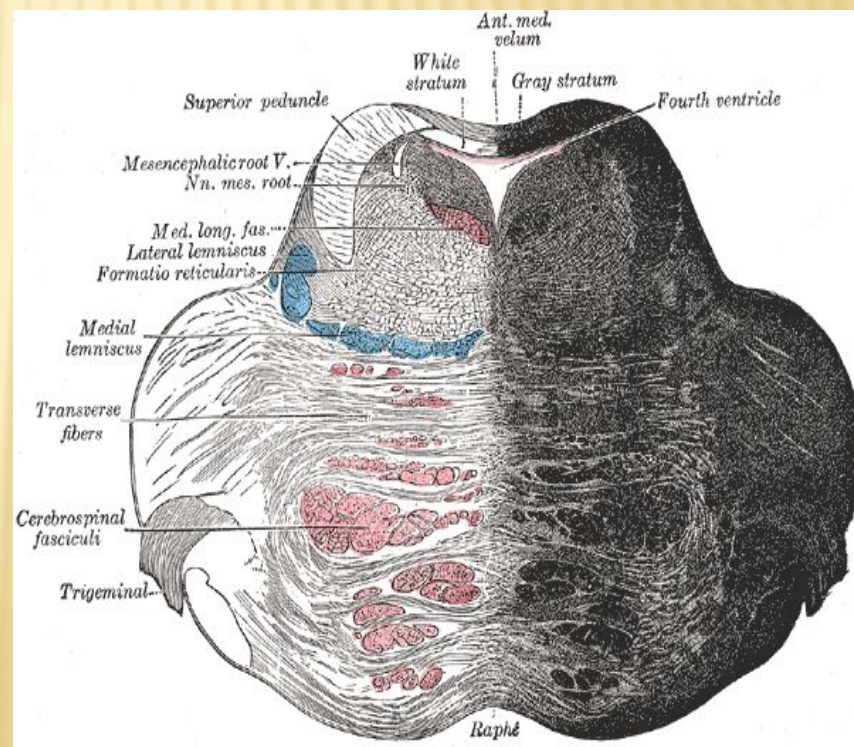
## СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО ВАРОЛИЕВОГО МОСТА

В базилярной части находятся ядра моста (серое вещество заднего мозга):

- **собственные ядра моста.** Отростки нервных клеток ядер моста образуют волокна, которые направляются в сторону мозжечка, образуя средние мозжечковые ножки;

- **ядра черепно-мозговых нервов** (V- VIII пары черепно-мозговых нервов);

- **ядра ретикулярной формации** (участвуют в связях с выше- и нижележащими отделами головного мозга и передающие импульсы из одних отделов мозга в другие через мост).





## БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО ВАРОЛИЕВОГО МОСТА

---

В задний мозг поступают афферентные (рецепторные) волокна:

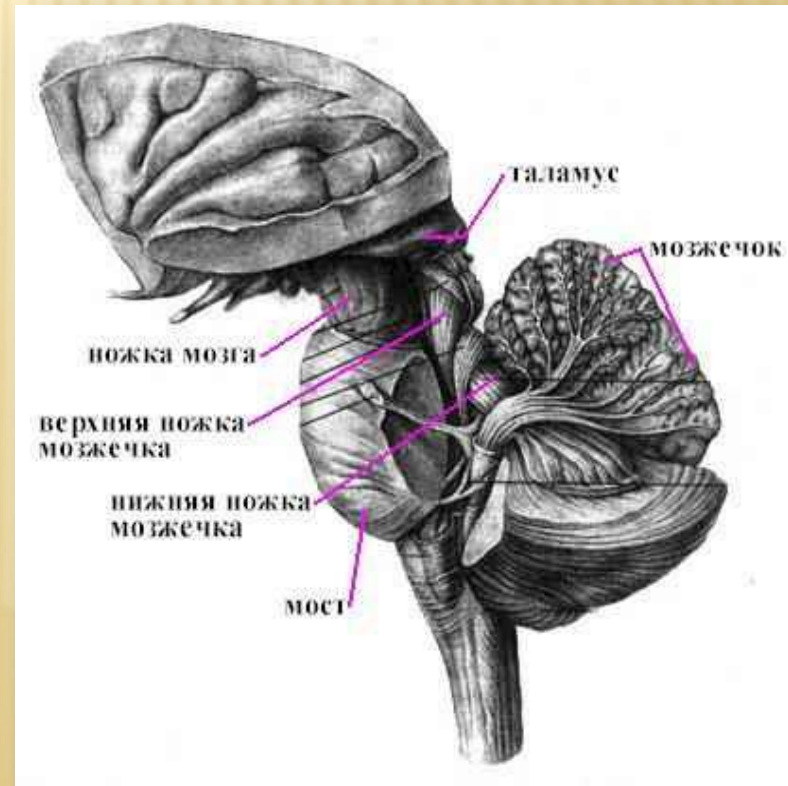
- от вестибулярных рецепторов;
- от слуховых рецепторов;
- от кожи и мышц головы;
- от внутренних органов.



## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ PONS (СРЕДНИЕ МОЗЖЕЧКОВЫЕ НОЖКИ)

В латеральном направлении с каждой стороны мост сужается и переходит в **верхнюю мозжечковую ножку**, которая уходит в полушарие конечного мозга.

**Средняя мозжечковая ножка** выполнена отростками, которые отходят от собственных ядер моста и составляют проводящую систему заднего мозга.



## СИМПТОМАТИКА ПОРАЖЕНИЯ ВАРОЛИЕВОГО МОСТА

---

При поражении Варолиевого моста (например при тромбозах артерий головного мозга, черепно-мозговых травмах, инфекциях и др.) у человека отмечается неврологическая симптоматика в виде:

- полной неподвижности языка;
- невозможности глотания;
- отсутствия речи при сохранении подвижности глаз;
- частично сохраненных мимических движений в верхней части лица и др.

Это так называемый **синдром Вильфора**, по имени литературного героя, описанного А.Дюма в романе «Граф Монте-Кристо».



## «СИНДРОМ ЗАПЕРТОГО ЧЕЛОВЕКА» (СИНДРОМ И.Н. ФИЛИМОНОВА, СИНДРОМ ВИЛЬФОРА)

---

Синдром поражения заднего мозга был описан в 1923 г. русским невропатологом **И.Н. Филимоновым**. Именно им описанный синдром был назван синдромом Вильфора. На Западе этот синдром повторно был описан в 1966 г. **Plum, Poster** и известен под названием синдрома «запертого человека» (**locked-in-syndrome**).

Синдром описан в ходе наблюдения над французским гонщиком **Жан Доминик Бови**. После травмы и обширного инсульта у Бови развился синдром, в результате чего он на всю жизнь остался глубоким инвалидом.

Однако **Жан Доменик Бови** полностью осознавал себя. Не в силах пошевелить даже пальцем (он мог шевелить только одним левым веком), беспомощный инвалид создал ассоциацию помощи таким же, как и он сам.

Он написал (вернее надиктовал) книгу о том, как надо преодолевать подобные трагедии. Система, которой он пользовался, была довольно проста: ему читали алфавит, слышав знакомую букву, «писатель» моргал левым веком. И так, буква за буквой, слово за словом, абзац за абзацем и была написана эта книга.

Книга, неоднократно переиздавалась во многих странах.



## МОЗЖЕЧОК (CEREBELLUM) ИЛИ МАЛЫЙ МОЗГ

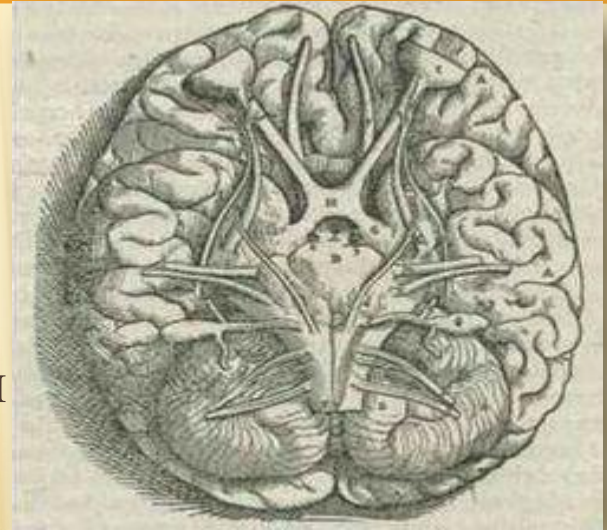
Неотъемлемой частью заднего мозга является **мозжечок** («Малый мозг»), который располагается сзади (дорсально) от моста и продолговатого мозга.

Мозжечок лежит в задней черепной ямке. Масса мозжечка у взрослых людей порой достигает 120-170 граммов. (Это примерно 10-12% от всей массы головного мозга). Сверху над мозжечком нависают затылочные доли полушарий большого мозга.



## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МОЗЖЕЧКА (МАЛОГО МОЗГА)

В своих первых работах по анатомии **Клавдий Гален** не отводил мозжечку какой-либо значимой роли в функционировании и жизнедеятельности человека. Он подробно описал мозжечок и дословно обозначал его «подобный мозгу».



Таким образом, первые анатомы противопоставляли истинно мозг и подобное мозгу образование — мозжечок.

Первым кто предположил функциональную значимость мозжечка был **Андре Везалий**. В своей монографии по анатомии Андре Везалий дает изображение основания головного мозга (1543 г.), на котором был также изображен мозжечок.

И только в начале XIX века появились работы, показывающие то большое значение, которое представляет мозжечок для жизнеде-

## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МОЗЖЕЧКА (МАЛОГО МОЗГА)

---

В 1824 г. на основании экспериментов по перерезке ножек мозжечка французский анатом и физиолог **Франсуа Мажанди** выдвинул гипотезу, в которой малый мозг стал рассматриваться как центр нервных механизмов равновесия.

Франсуа Мажанди удалял мозжечок у животных и наблюдал за их поведенческими реакциями и функциональным состоянием.



## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МОЗЖЕЧКА (МАЛОГО МОЗГА)

Новый период в изучении функций мозжечка начинается с работ **Луиджо Лучани** (1891 г.). Луиджо Лучани, так же как и предыдущие исследователи удалял у животных мозжечок и длительное время наблюдал за животными, вследствие чего смог произвести тщательный анализ симптомов поражения мозжечка.



**Луиджо Лучани** впервые была создана обоснованная теория о функциях мозжечка, получившая в своё время широкое признание.

Исследования **Луиджо Лучани** показали, что основным комплексом двигательных нарушений мозжечкового происхождения является **АТАКСИЯ**, включающая такие симптомы, как **атония**, **астазия** и **астения** («триада Лучани»).

Согласно воззрениям Луиджо Лучани: **«...Мозжечок является вспомогательным органом головного мозга в координации работы двигательного аппарата».**

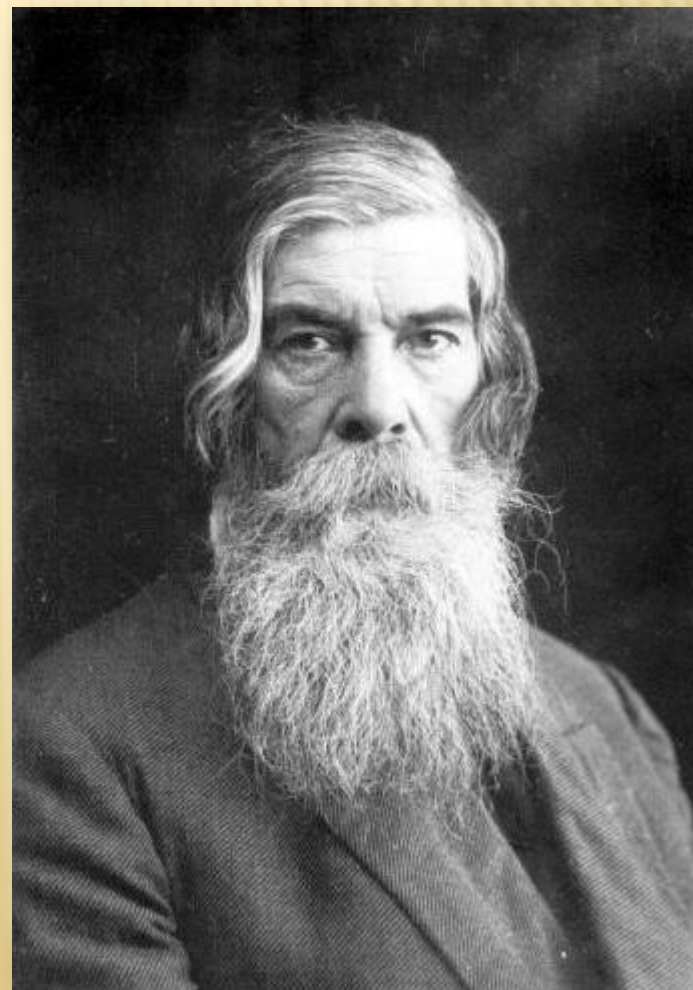


## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МОЗЖЕЧКА (МАЛОГО МОЗГА)

Гипотеза **Франсуа Мажанди** и **Луиджо Лучани** нашла своё дальнейшее развитие в работах **Владимира Михайловича Бехтерева** (1884).

В них мозжечок рассматривается как орган равновесия, тесно связанный с ядрами головного мозга (им открытыми) и вестибулярным аппаратом.

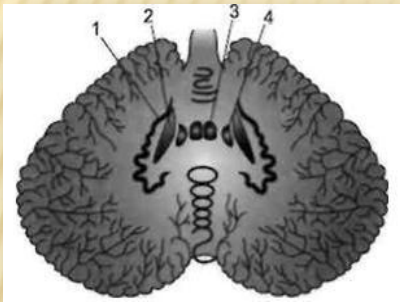
Наблюдая за больными с поражением мозжечка **В.М. Бехтерев** полностью подтвердил правомерность триады **Луиджо Лучани** в отношении людей.



## МОЗЖЕЧОК В ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

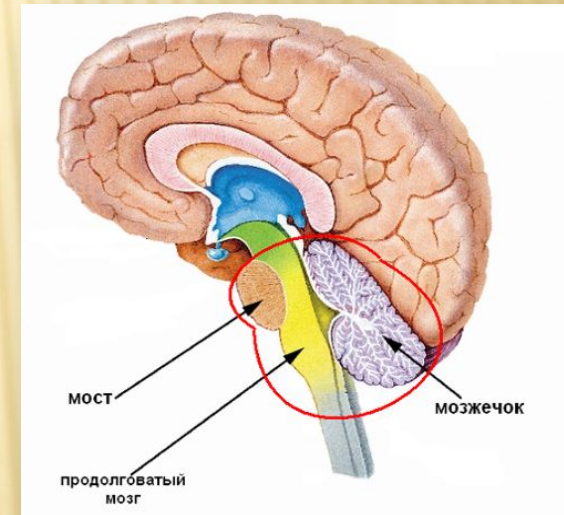
Особенностью мозжечка человека, является то, что он так же как и головной мозг, состоит из правого и левого полушария и соединяющей их непарной структуры — «червя».

Мозжечок занимает почти всю заднюю черепную ямку.



**Поперечник мозжечка** (9-10 см) значительно больше его переднезаднего размера (3 – 4 см.).

**Масса мозжечка** у взрослого колеблется от 120 до 170 г. К моменту рождения мозжечок менее развит по сравнению с полушариями головного мозга, но на первом году жизни он развивается быстрее других отделов головного мозга.



## МОЗЖЕЧОК В ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

Выраженное увеличение мозжечка отмечается между 5-м и 11-м месяцами жизни, когда ребёнок учится сидеть, вставать и ходить.

### Масса мозжечка:

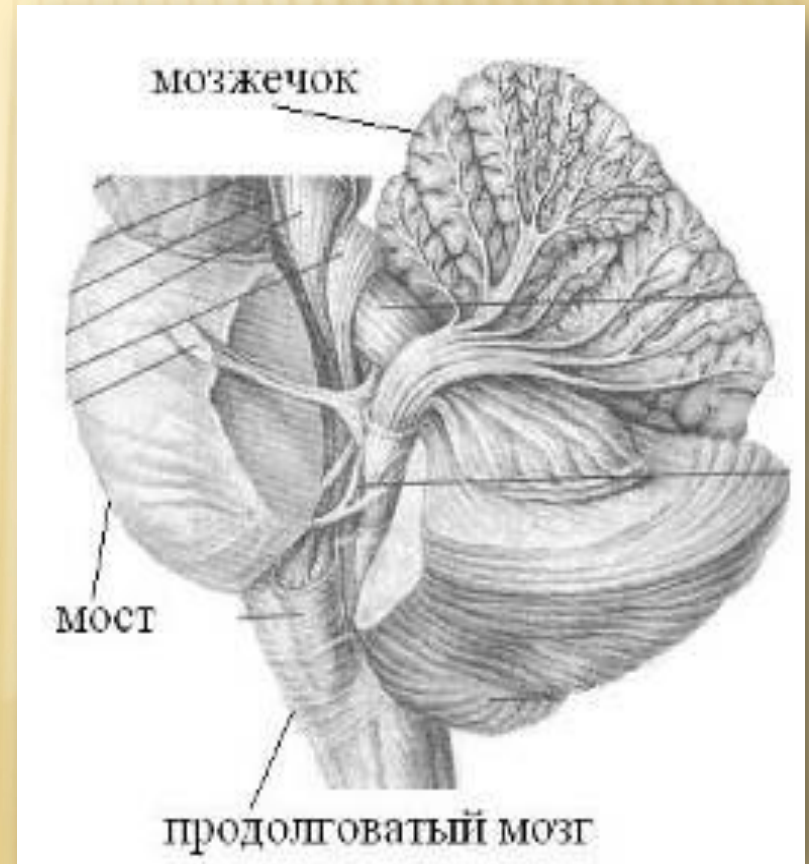
- у новорожденного составляет 20 г;
- в 3 месяца она удваивается (40 г.);
- в 5 месяцев увеличивается в 3 раза (60 г.);
- в конце 9-го месяца — в 4 раза (80 г.).

Затем мозжечок растёт медленнее, и к 6 годам его масса достигает нижней границы нормы взрослого человека — 120 г.



## ТОПОГРАФИЯ МАЛОГО МОЗГА (МОЗЖЕЧКА)

В мозжечке различают объемные боковые части или **полушария** и расположенную между ними среднюю узкую часть-**червь мозжечка**, который филогенетически является более древней частью мозжечка.

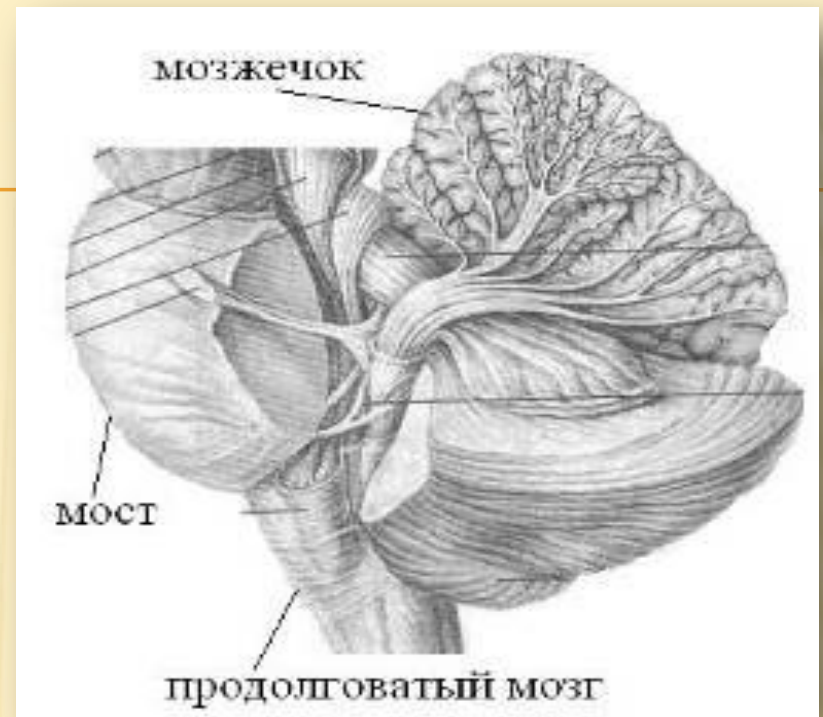


## ЧЕРВЬ МОЗЖЕЧКА

**Червь мозжечка** управляет позой, тонусом, поддерживающими движениями и равновесием тела. Дисфункция червя у человека проявляется в виде статико-локомоторной атаксии (нарушение стояния и ходьбы).

**Червь** -филогенетически наиболее древняя часть мозжечка. Здесь преобладают вестибулярные входы. Повреждения червя и его структур приводят в первую очередь к нарушениям равновесия, сопровождающимся головокружением, тошнотой и рвотой.

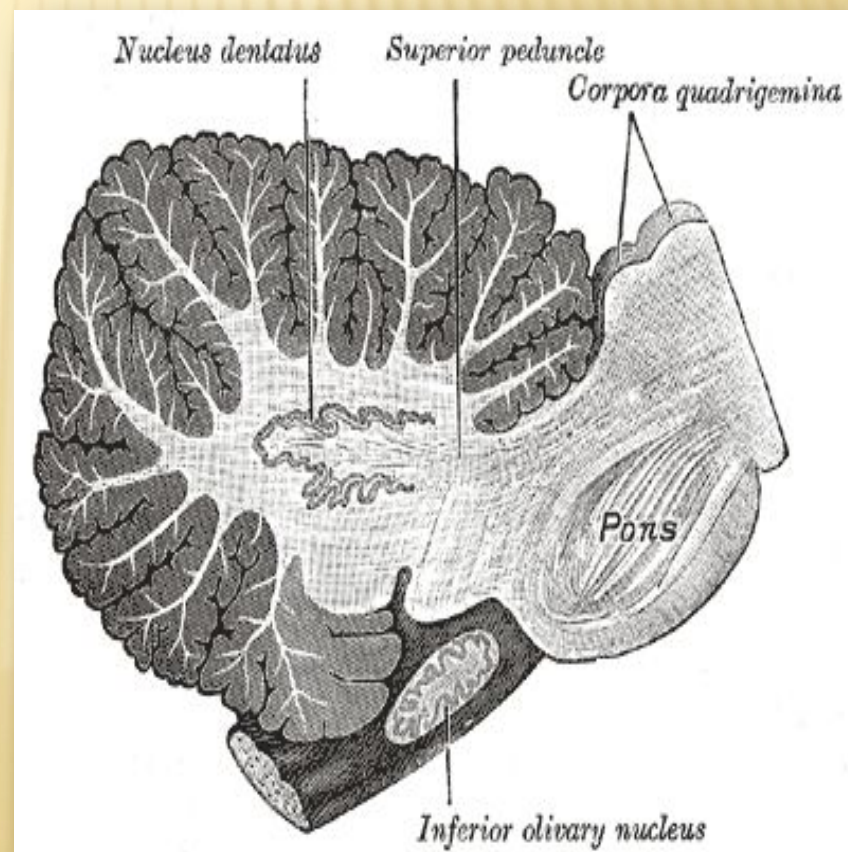
Больным трудно стоять и ходить, особенно в темноте (когда отсутствует зрительная коррекция положения в пространстве), для этого им приходится хвататься за что-нибудь руками, походка становится шатающейся, как будто в состоянии опьянения.



## СЕРОЕ И БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО МАЛОГО МОЗГА

Верхняя и нижняя поверхности полушарий и червя изрезаны множеством длинных и узких **извилин**, которые значительно увеличивают её площадь (у взрослого человека до **975—1500 см<sup>2</sup>**). Группы извилин, отделенные более глубокими бороздами, образуют **дольки мозжечка**. Полушария мозжечка и червь состоят из расположенного внутри **белого вещества** и пластинки серого вещества, покрывающей белое вещество по периферии, - **коры мозжечка**.

Белое вещество червя, окаймленное на разрезе серым веществом напоминает ветвь дерева. Поэтому эта картина получила название **«древо жизни»** (лат. «arbor vitae»).



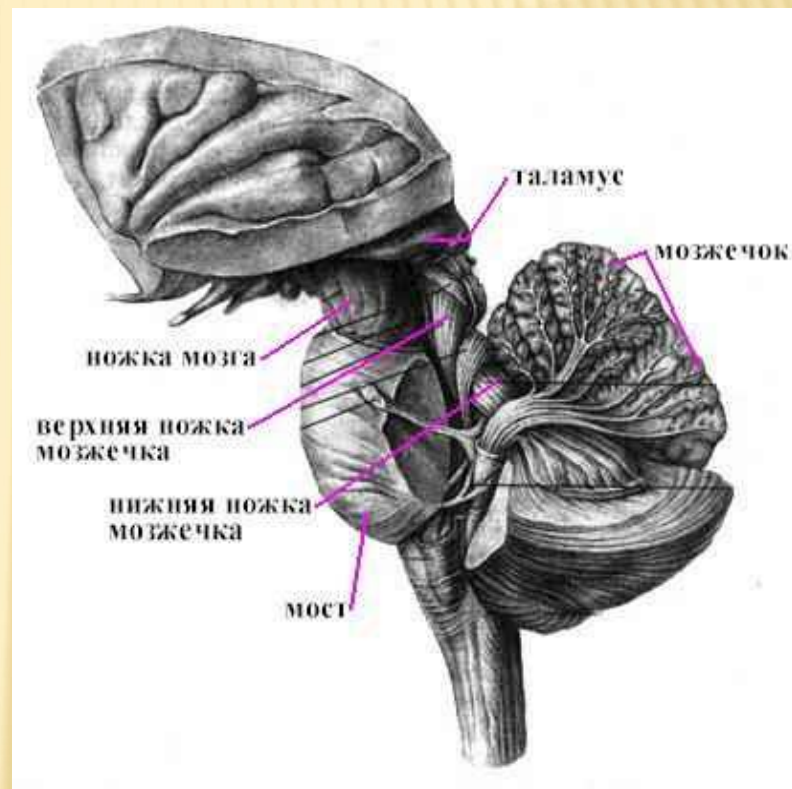
## БЕЛОЕ И СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МАЛОГО МОЗГА

Мозжечок связан с другими структурами мозга 3-мя парами ножек:

-**нижние мозжечковые ножки** (веревчатые тела), направляются вниз и соединяют мозжечок с продолговатым мозгом;

-**средние мозжечковые ножки**, самые толстые, идут кпереди и переходят непосредственно в Варолиев мост;

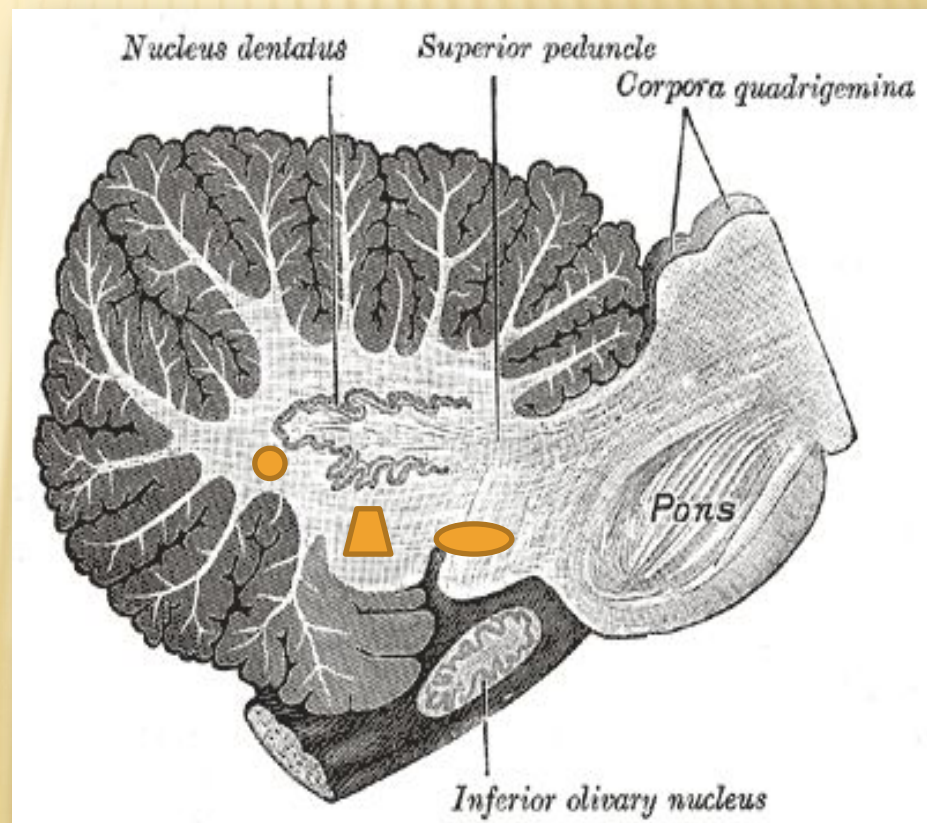
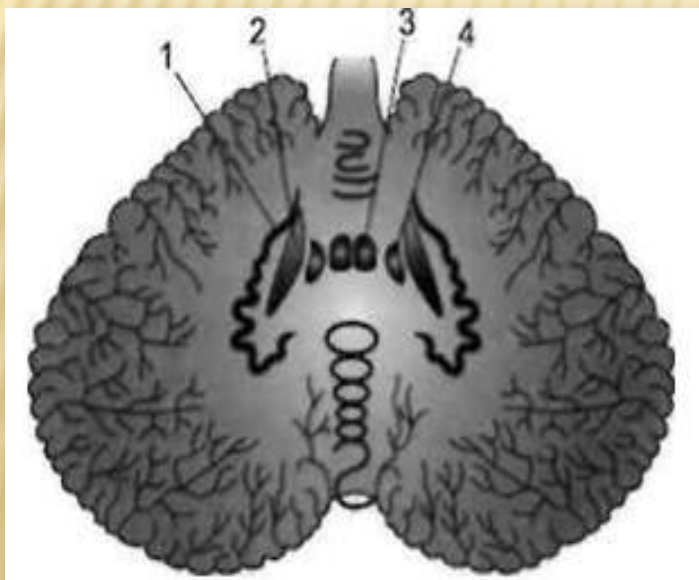
-**верхние мозжечковые ножки**, соединяют мозжечок со средним мозгом.



## БЕЛОЕ И СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МАЛОГО МОЗГА

В белом веществе мозжечка залегают парные ядра мозжечка (серое вещество) . Наиболее значительные из них:

- **зубчатое ядро** (на разрезе мозжечка это ядро имеет форму тонкой изогнутой серой полоски);
- **пробковидное ядро**;
- **шаровидное ядро**;
- **ядро шатра**.





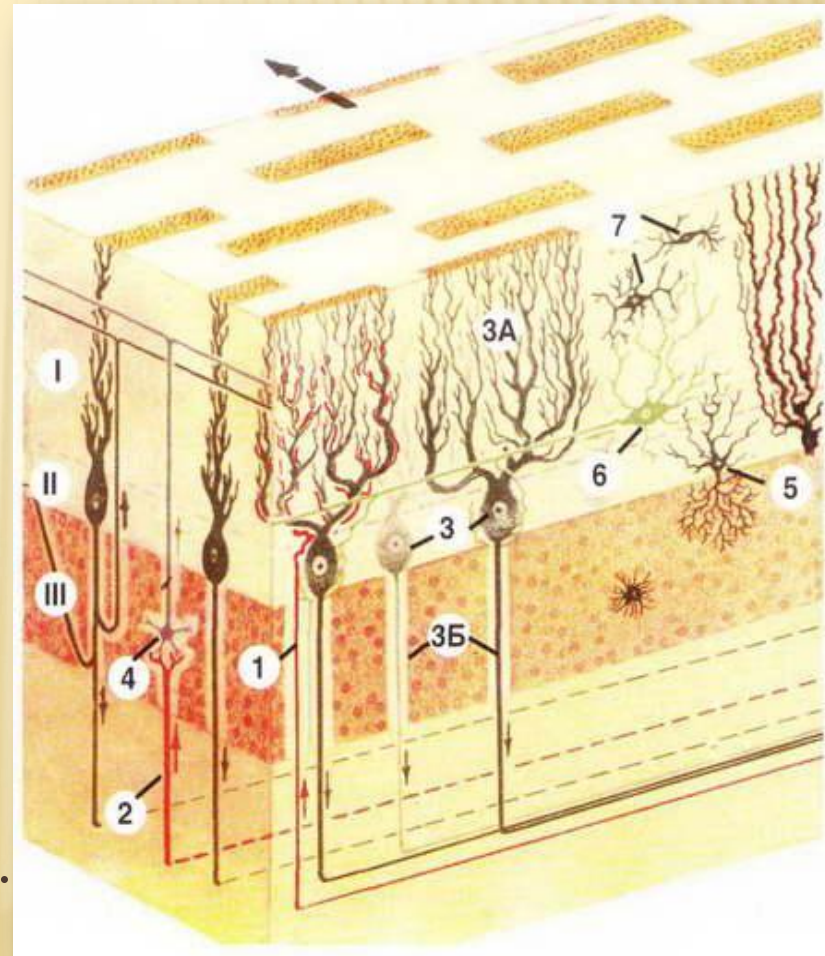
## КОРА МОЗЖЕЧКА (СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МАЛОГО МОЗГА)

**Кора мозжечка** построена по единому принципу и состоит из трех слоев:

**1. Поверхностный** (молекулярный) слой.

Этот слой выполнен в основном дендритами от клеток Пуркинье, которые находятся во втором (ганглионарном слое).

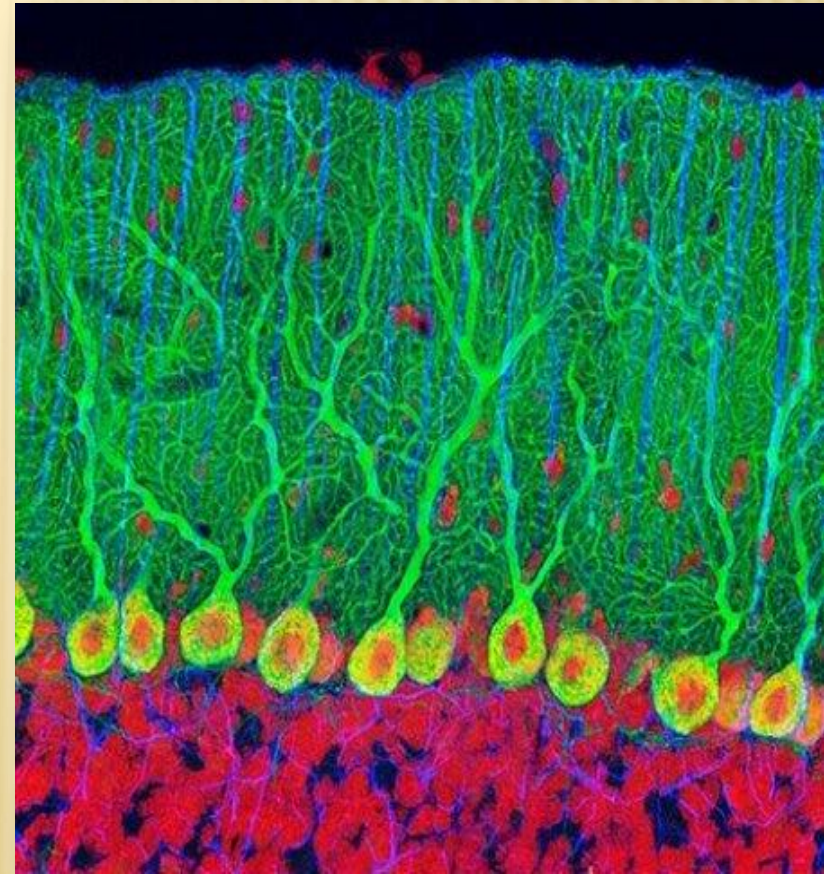
Дендриты создают нейронную сеть, в которой идет обработка сигналов, поступающих в мозжечок.



# ГАНГЛИОНАРНЫЙ И ГРАНУЛЯРНЫЙ СЛОИ КОРЫ МАЛОГО МОЗГА (МОЗЖЕЧКА)

2. Ганглионарный слой. В ганглиозном слое находятся сами тела грушевидных клеток (клетки Пуркинье). Аксоны грушевидных клеток выходят из коры мозжечка и заканчиваются в его ядрах.

3. Гранулярный (зернистый) слой. В гранулярном слое находятся тела мелких вставочных нейронов (гранулярных клеток), аксоны которых поднимаются в молекулярный слой, где разветвляются, образуя многочисленные синапсы (синаптические клубки) на других клетках этого слоя.

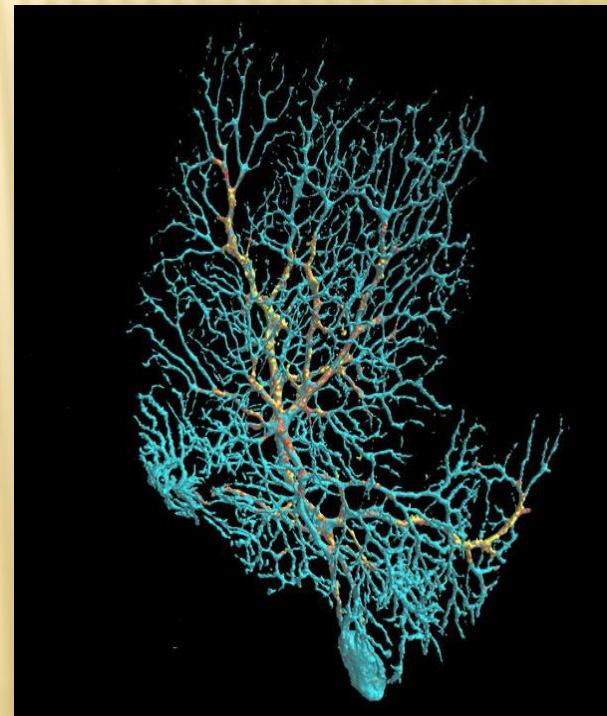


## КОРА МОЗЖЕЧКА (ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ)

---

Клетки Пуркинье, находящиеся в ганглионарном слое, представляют собой наиболее сложно устроенные нейроны мозга.

Грушевидные клетки имеют чрезвычайно разветвленное дендритное дерево.

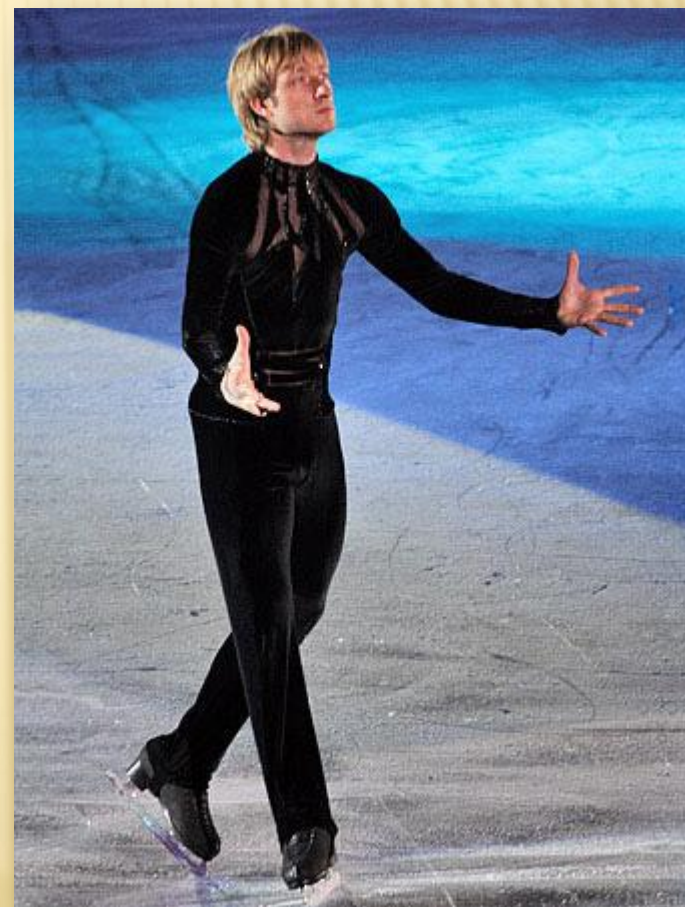


## КЛЕТКИ ПУРКИНЬЕ (ГРУШЕВИДНЫЕ КЛЕТКИ)

---

В мозжечковой коре клеток Пуркинье насчитывается до **26 млн.** Они достигают окончательного развития только к **8 годам** жизни человека, поэтому маленькие дети не умеют рассчитывать движения и выглядят неуклюжими и неловкими.

Спортивные тренировки ускоряют созревание клеток Пуркинье. Самым развитым мозжечком обладают гимнасты, балерины и фигуристы.

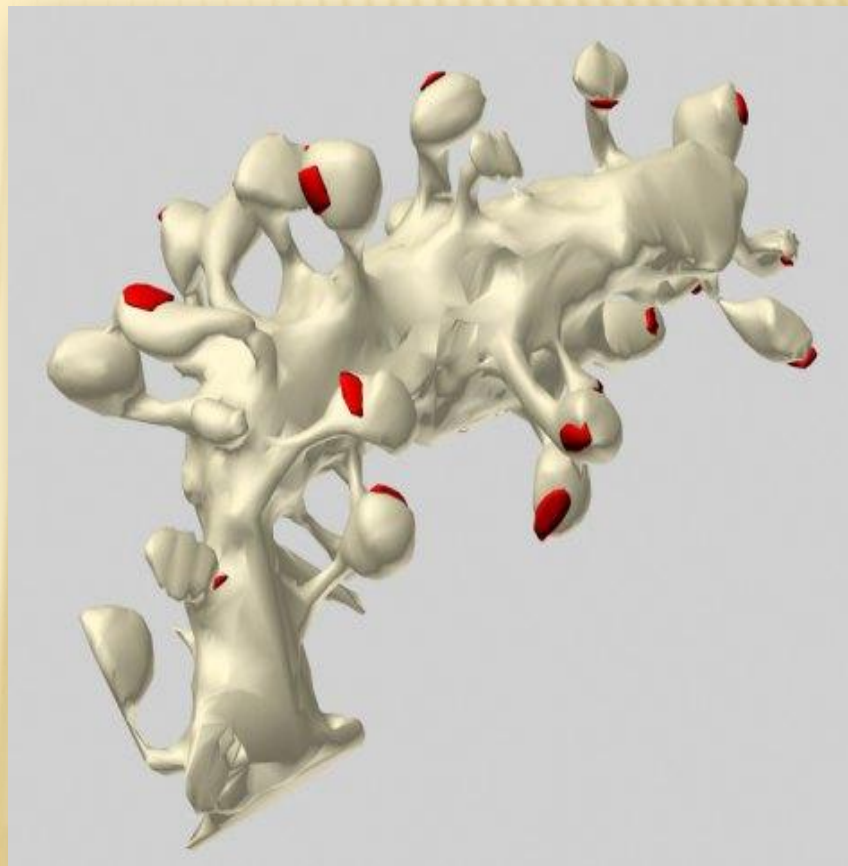


## КЛЕТКИ ПУРКИНЬЕ (ГРУШЕВИДНЫЕ КЛЕТКИ)

---

Дендритные отростки клеток Пуркинью обильно покрыты синапсами.

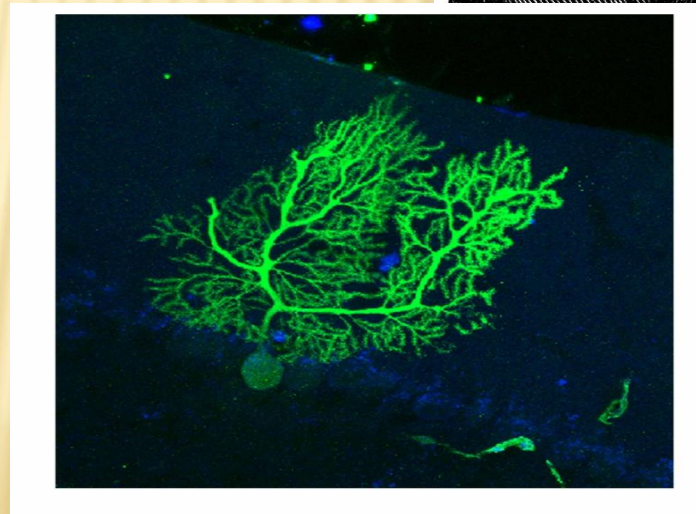
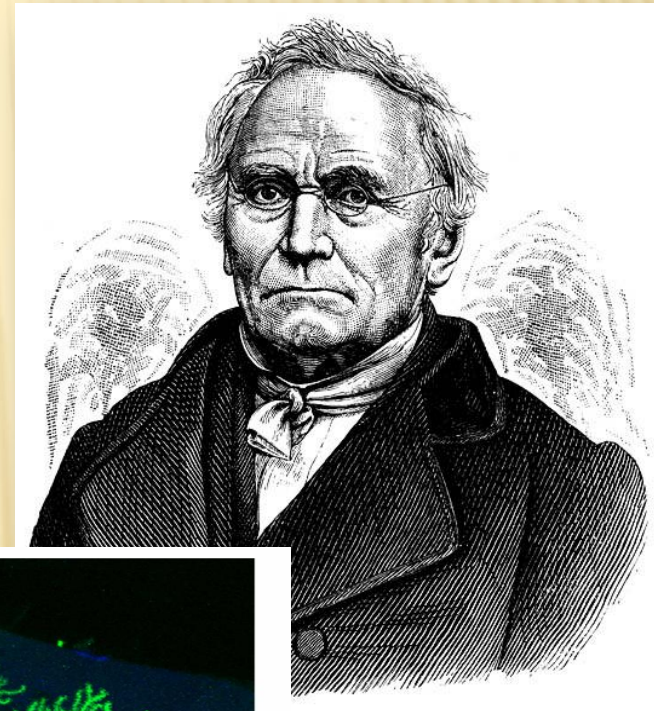
Подсчитано, что один грушевидный нейрон имеет до 200 000 синапсов и благодаря этому контактирует с большим количеством других нейронов.



## ПУРКИНЬЕ ЯН (1789-1869)

Выдающийся чешский анатом и физиолог. Автор большого количества работ по анатомии, физиологии, гистологии и эмбриологии. Пуркинье впервые выделил в сером веществе мозжечка крупные **грушевидные клетки**, (клетки Пуркинье), изучил и описал их предназначение.

Пуркинье также изучил типы расположения кожных гребешков на пальцах руки, тем самым способствовал развитию **дактилоскопии**.



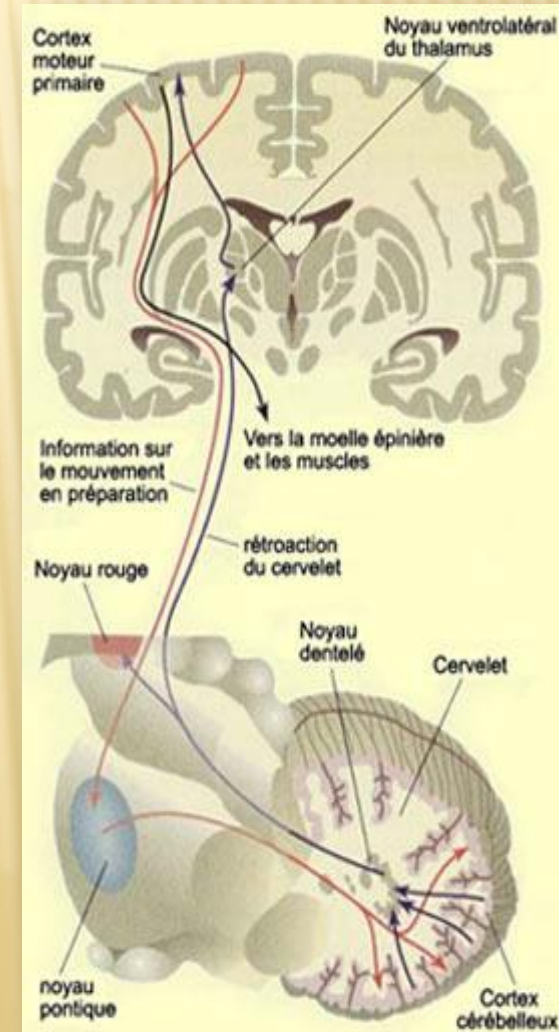
# СВЯЗИ МОЗЖЕЧКА С ДРУГИМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ ЦНС

К мозжечку направляются афферентные пути несущие сигналы от:

- проприорецепторов мышц, сухожилий, связок;
- от зрительного и слухового анализаторов;
- от вестибулярных ядер продолговатого мозга;
- подкорковых ядер;
- коры больших полушарий головного мозга.

Мозжечок эфферентными путями тесно связан:

- с сенсорной периферией ;
- со спинным мозгом;
- с внутренними органами;
- стволовыми структурами;
- с экстрапирамидной системой;
- с корой больших полушарий.

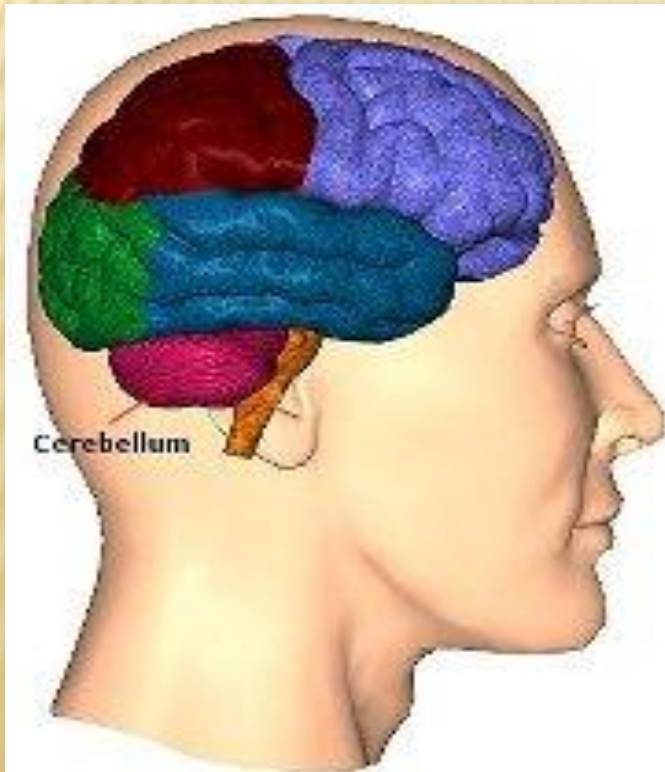


## НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИЙ МОЗЖЕЧКА

---

Нарушения функций мозжечка сопровождаются появлением синдрома «4-х А»:

- Атония;
- Астения;
- Астазия;
- Атаксия.

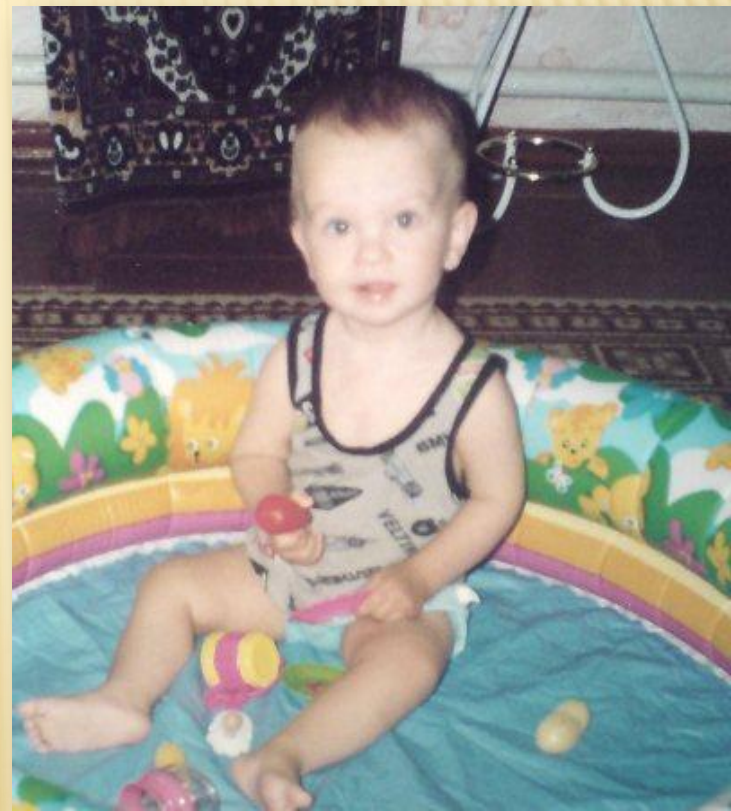




## НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИЙ МОЗЖЕЧКА : АТОНИЯ

### Атония.

Явление, связанное с нарушением (несформированностью или недоразвитием) мышечного тонуса, проявляющееся невозможностью поддерживать позу и выполнять тонкокоординированные движения.



## НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИЙ МОЗЖЕЧКА: АСТЕНИЯ

---

### Астения.

Явление, связанное с появлением быстро возникающего утомления как при физических, так и при умственных нагрузках.



## НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ МОЗЖЕЧКА: АСТАЗИЯ

Астазия. Явление, связанное с нарушением статики и статокинетики, характеризующееся появлением дрожательных движений конечностей и головы.

Мышцы теряют способность к слитным и координированным движениям.

Это проявляется неустойчивостью при стоянии и особенно при ходьбе.

При этом голова и тело качаются в разные стороны.



## НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИЙ МОЗЖЕЧКА: АТАКСИЯ

---

### Атаксия.

Явление, проявляющееся в нарушении координации движений, нарушении точности и скорости движений. Движения становятся неловкими, размахистыми и резкими.

Указанные расстройства зачастую связаны с отравлением человека химическими соединениями, в том числе— этиловым спиртом.

