

# ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ И МОСТ. ПРОЦЕССЫ РЕГУЛЯЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ

Подготовлено для кафедры  
нормальной физиологии.

Выполнила: студентка медико-  
биологического факультета, 2 курс, 2  
группа

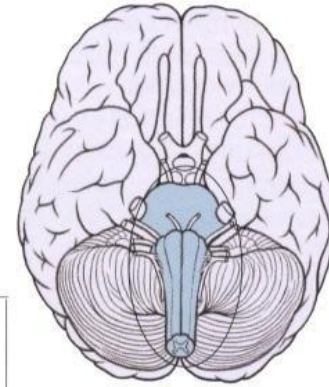
Некипелова П.Д.

# Продолговатый мозг и мост. Общие особенности.

- ▣ Продолговатый мозг (*medulla oblongata*) у человека имеет длину около 25 мм. Является продолжением спинного мозга. Структурно, по разнообразию и строению ядер продолговатый мозг сложнее, чем спинной. В отличие от спинного мозга, он не имеет метамерного, повторяемого строения; серое вещество в нем расположено не однородно в центре, а ядрами к периферии.

# Вид снизу на стволуемую часть мозга

Локатор



**Средний мозг**

**Мост**  
Расположен между продолговатым и средним мозгом

**Продолговатый мозг**  
Расположен между основанием моста и корешками первой пары спинномозговых нервов

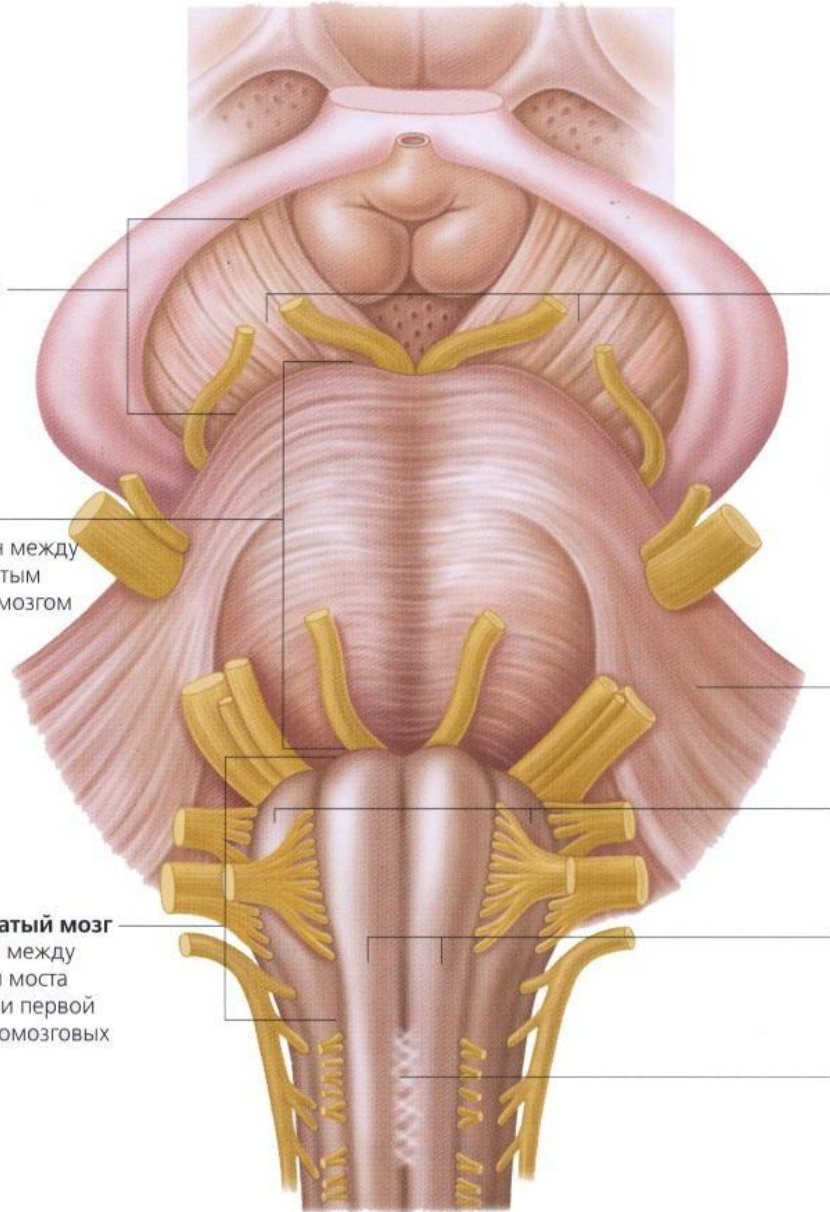
**Ножки головного мозга**  
Поддерживают полушария головного мозга

**Средняя ножка мозжечка**

**Оливы**

**Пирамиды**

**Перекрестие пирамид**  
Здесь нервные волокна пересекаются, переходя на противоположную сторону



# Продолговатый мозг и мост.

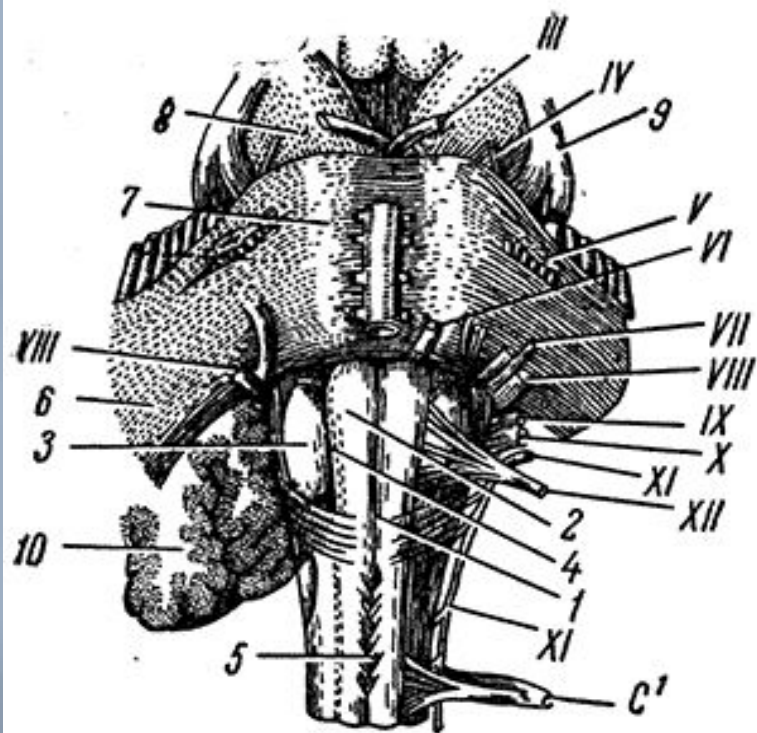
## Строение.

- ▣ Продолговатый мозг и мост представляют собой отдел головного мозга, который является непосредственным продолжением спинного мозга. Серое вещество спинного мозга переходит в серое вещество продолговатого мозга и сохраняет черты сегментарного строения. Однако, основная часть серого вещества распределена по всему объему заднего мозга в виде *обособленных ядер*, разделенных белым веществом.

- В продолговатом мозге находятся оливы, связанные со спинным мозгом, экстрапирамидной системой и мозжечком — это тонкое и клиновидное ядра проприоцептивной чувствительности (ядра Голля и Бурдаха). Здесь же находятся перекресты нисходящих пирамидных путей и восходящих путей, образованных тонким и клиновидным пучками (Голля и Бурдаха), ретикулярная формация.
- Продолговатый мозг за счет своих ядерных образований и ретикулярной формации участвует в реализации вегетативных, соматических, вкусовых, слуховых, вестибулярных рефлексов. Особенностью продолговатого мозга является то, что его ядра, возбуждаясь последовательно, обеспечивают выполнение сложных рефлексов, требующих последовательного включения разных мышечных групп, что наблюдается, например, при глотании.

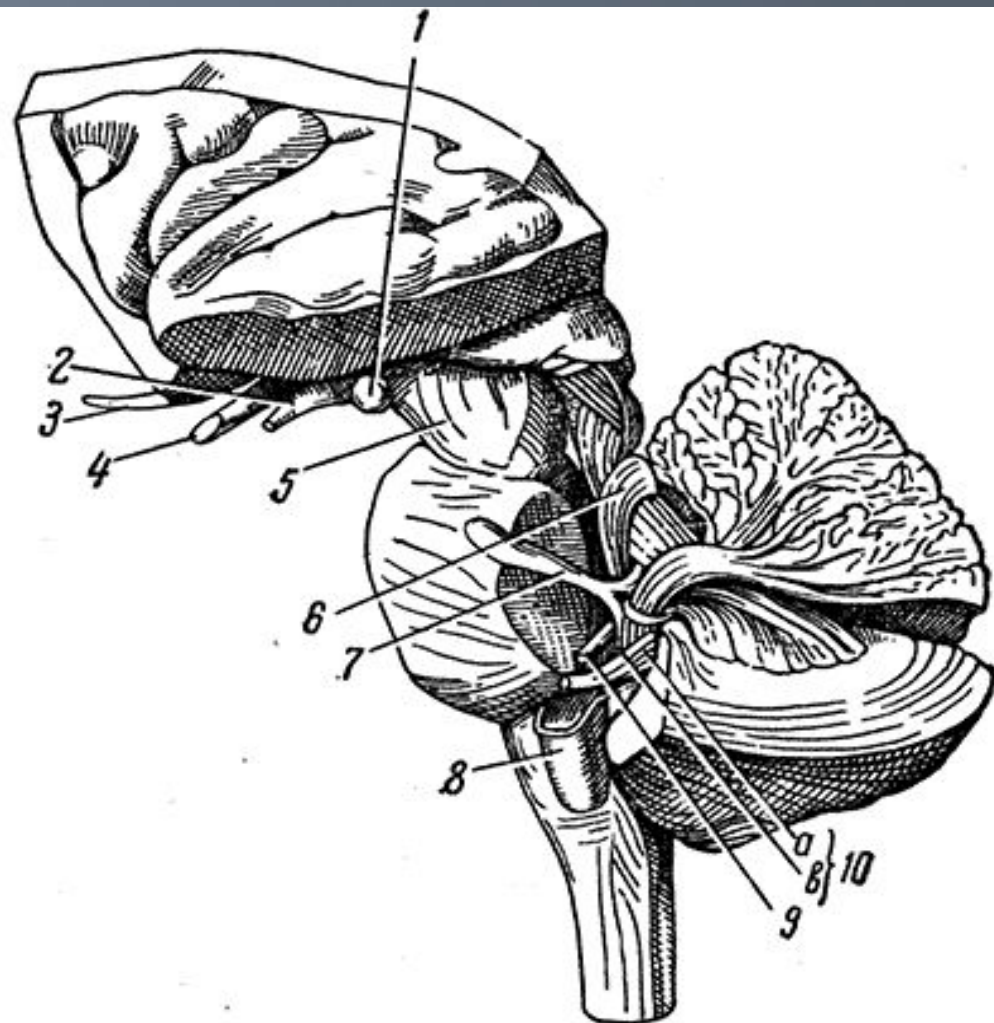
В продолговатом мозге расположены ядра следующих черепных нервов:

- ❖ пара VIII черепных нервов — преддверно-улитковый нерв - состоит из улитковой и преддверной частей. Улитковое ядро лежит в продолговатом мозге;
- ❖ пара IX — языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus); его ядро образовано 3 частями — двигательной, чувствительной и вегетативной. Двигательная часть участвует в иннервации мышц глотки и полости рта, чувствительная — получает информацию от рецепторов вкуса задней трети языка; вегетативная иннервирует слюнные железы;
- ❖ пара X — блуждающий нерв (n. vagus) имеет 3 ядра: вегетативное иннервирует гортань, пищевод, сердце, желудок, кишечник, пищеварительные железы; чувствительное получает информацию от рецепторов альвеол легких и других внутренних органов и двигательное (так называемое обоюдное) обеспечивает последовательность сокращения мышц глотки, гортани при глотании;
- ❖ пара XI — добавочный нерв (n. accessorius); его ядро частично расположено в продолговатом мозге;
- ❖ пара XII — подъязычный нерв (n. hypoglossus) является двигательным нервом языка, его ядро большей частью расположено в продолговатом мозге.



**Рис. 246.** Продолговатый мозг и мост с вентральной стороны.

1 — передняя срединная борозда; 2 — пирамида; 3 — нижняя олива; 4 — передняя боковая борозда; 5 — перекрест пирамид; 6 — средние ножки моста; 7 — варолиев мост; 8 — ножки мозга; 9 — зрительный тракт; 10 — мозжечок. III — глазодвигательный нерв; IV — блоковый нерв; V — тройничный нерв; VI — отводящий нерв; VII — лицевой нерв; VIII—IX — нерв слуха и равновесия и языкоглоточный нерв; X — блуждающий нерв; XI — добавочный нерв; XII — подъязычный нерв; C' — первый шейный спинномозговой нерв.



**Рис. 247.** Мозговой ствол.

1 — сосочковое тело; 2 — воронка; 3 — обонятельный тракт; 4 — зрительный нерв; 5 — ножка мозга; 6 — спинномозжечковый вентральный чувствительный путь (несет в мозжечок импульсы бессознательного суставно-мышечного чувства); 7 — тройничный нерв; 8 — нижняя олива; 9 — лицевой нерв; 10 — нерв слуха и равновесия.

# Немного о нервах.

- ▣ Довольно поверхностно лежит группа ядер блуждающего нерва (X пара), который является смешанным т. е. одновременно участвует в вегетативной, двигательной и чувствительной иннервации. Соответственно функции блуждающему нерву принадлежат три ядра. Вегетативное *парасимпатическое ядро блуждающего нерва* дает парасимпатические волокна, идущие к гортани, пищеводу, сердцу, желудку, тонкой кишке, пищеварительным железам. Чувствительные волокна блуждающего нерва от многих внутренних органов в продолговатом мозгу образуют одиночный путь и заканчиваются в чувствительном *ядре одиночного пути*. Третье ядро блуждающего нерва — соматическое, двигательное — лежит глубже в латеральном отделе продолговатого мозга и носит название *двойного*. Нейроны этого ядра рефлекторно регулируют последовательность сокращения мышц глотки и гортани при дыхании.



- ▣ *Языкоглоточный нерв* (IX пара), так же как и блуждающий, содержит двигательные, чувствительные и вегетативные волокна. Двигательные волокна участвуют в иннервации мышц ротовой полости и глотки. Чувствительные волокна от вкусовых почек задней трети языка, слизистой оболочки глотки входят вместе с волокнами блуждающего нерва в одиночный путь. Отростки нейронов, формирующиих вегетативное ядро языкоглоточного нерва, идут к парасимпатическим ганглиям, которые связаны с иннервацией секреторного аппарата слюнных желез.

- На границе продолговатого мозга и моста располагаются *ядра преддверно—улиткового*, или *слухового*, нерва (VIII пара). Этот нерв состоит из двух частей: улитковой и преддверной. Волокна улитковой части, или собственно слухового нерва, представляют собой аксоны клеток лежащего в улитке спирального узла. Эти волокна оканчиваются в *улитковых ядрах*.
- Волокна *преддверной части* формируются аксонами клеток узла преддверия, локализованного на дне внутреннего слухового прохода. Эти волокна заканчиваются в трех вестибулярных ядрах моста: *медиальном* (ядре Швальбе), *латеральном* (ядре Дейтерса) и *верхнем* (ядре Бехтерева). Отростки нейронов второго порядка из этих ядер направляются к ядру шатра мозжечка. Из латерального вестибулярного ядра, которое можно отнести к надсегментарным образованиям, начинается преддверно — спинномозговой путь, идущий в спинной мозг.

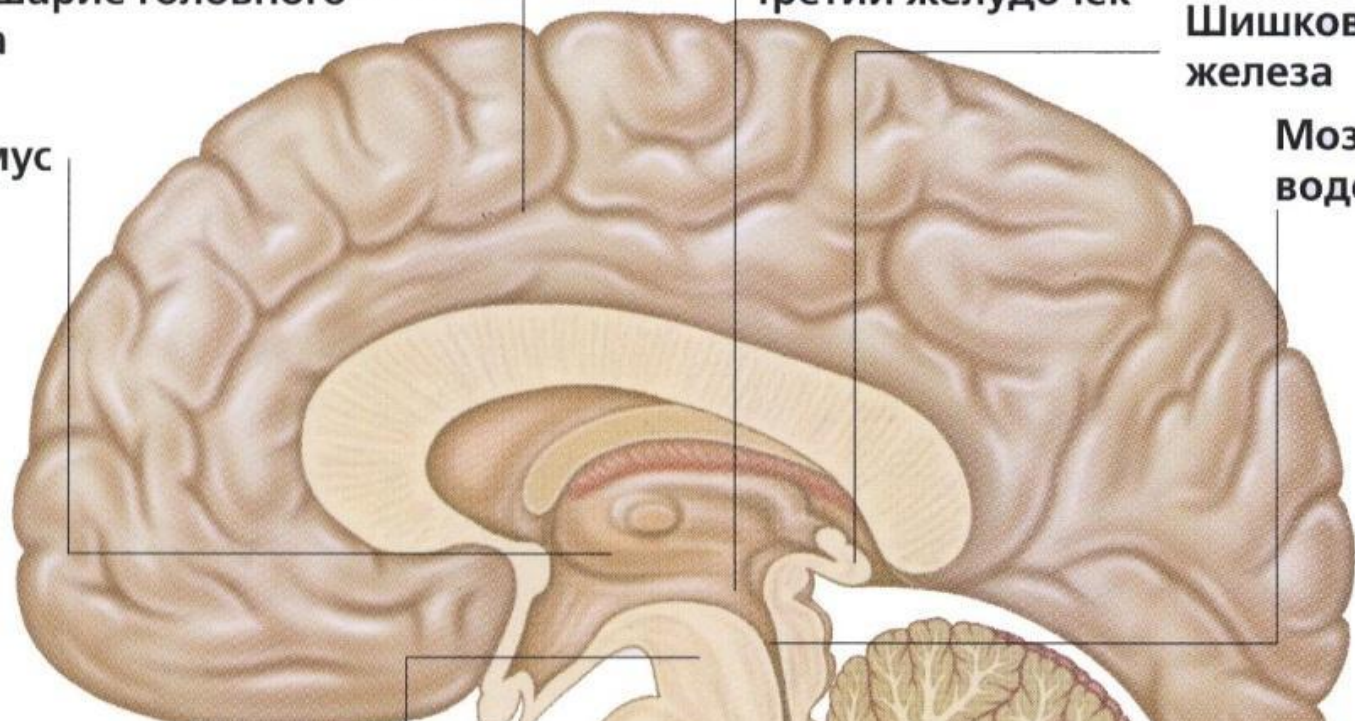
Полушарие головного  
мозга

Третий желудочек

Шишковидная  
железа

Таламус

Мозговой  
водопровод



Ствол  
мозга

Средний  
мозг

Мост

Продолговатый  
мозг

Четвертый  
желудочек

Мозжечок

Спинальный мозг

- В латеральном отделе ретикулярной формации моста расположено *ядро лицевого нерва* (VII пара). Этот нерв является смешанным. Аfferентные чувствительные волокна лицевого нерва передают информацию от вкусовых рецепторов передней части языка. Вегетативные волокна участвуют в иннервации подчелюстных и подъязычных слюнных желез. Эfferентные волокна лицевого нерва имеют концевые разветвления в мимической мускулатуре лица

- ▣ *Ядро отводящего нерва (VI пара) заложено поверхностно в задней половине моста. Моторные волокна этого нерва иннервируют мышцы, двигающие глазное яблоко, чувствительные волокна связаны с проприоцепторами этих мышц.*

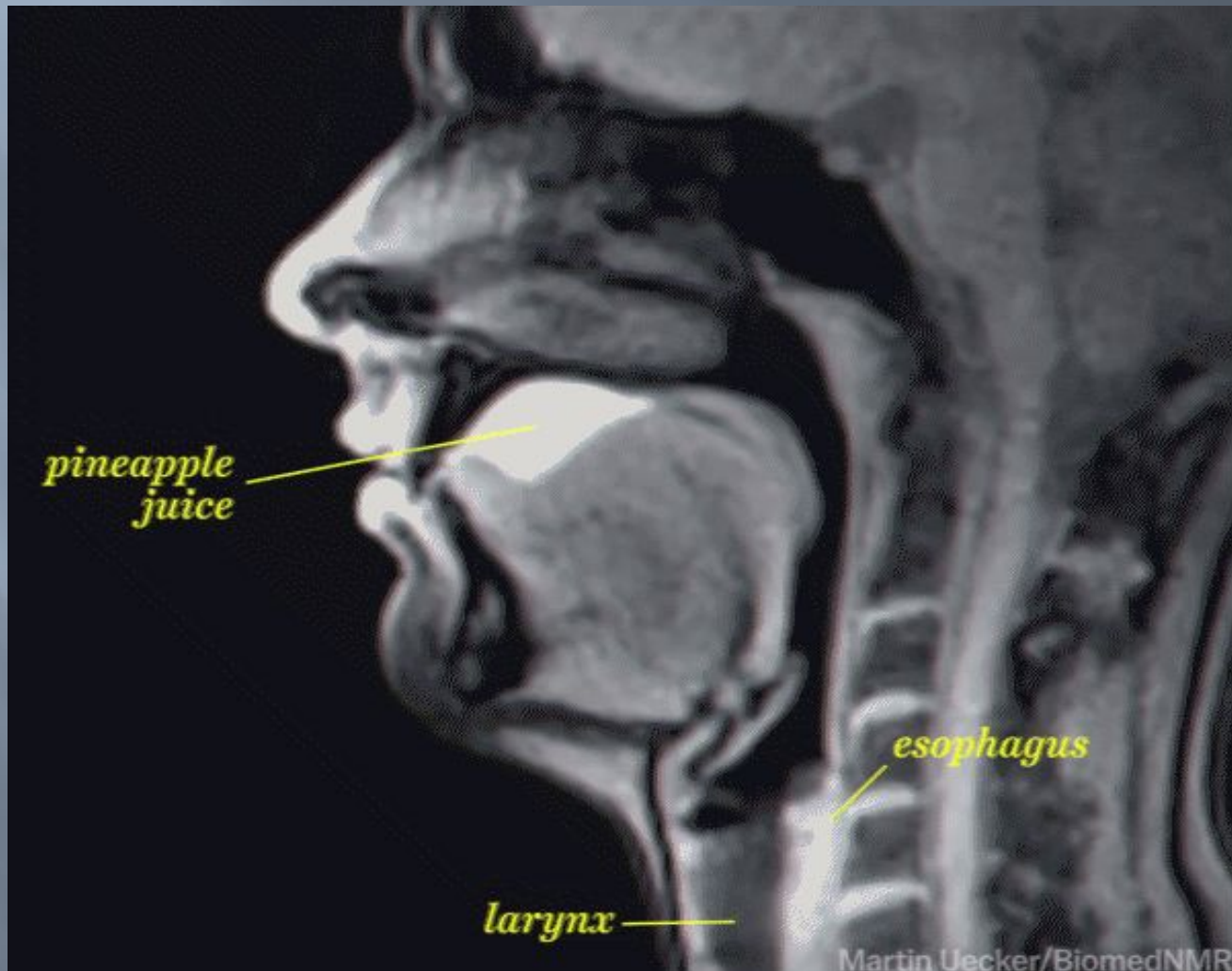
- ▣ И, наконец, последняя пара черепных нервов, относящаяся к заднему мозгу, — это *тройничный нерв* (V пара). Этот нерв смешанный и обладает двигательными и чувствительными ядрами.

*Двигательное ядро тройничного нерва* расположено в верхнем отделе покрышки моста. Нейроны этого ядра участвуют в иннервации жевательных мышц, мышцы нёбной занавески и мышцы, напрягающей барабанную перепонку. Длинное, простирающееся через весь мост чувствительное *ядро спинномозгового пути тройничного нерва* содержит клетки, к которым подходят афферентные аксоны от рецепторов кожи лица, слизистой оболочки носа, зубов, надкостницы костей черепа.

# Рефлексы продолговатого мозга и моста.

- ▣ Продолговатый мозг является жизненно важным отделом нервной системы, где замыкаются дуги целого ряда соматических и вегетативных рефлексов. При участии ядер продолговатого мозга осуществляются *цепные рефлексы*, связанные с жеванием и проглатыванием пищи. Так, например, при акте жевания координированная деятельность жевательных мышц, языка, щек, нёба и дна полости рта обеспечивается функцией моторных ядер тройничного и подъязычного нервов. Когда пищевой комочек касается нёба, основания языка или задней стенки глотки, возникает цепной рефлекс глотания. От рецепторов задней трети языка, слизистой оболочки глотки возбуждение по чувствительным волокнам языкоглоточного нерва поступает в продолговатый мозг к центру глотательного рефлекса. Из этого центра запрограммированные в нервной системе моторные команды по двигательным волокнам подъязычных, тройничных, языкоглоточных и блуждающих нервов идут к мышцам полости рта, глотки, гортани и пищевода. В результате координированной деятельности этих мышц совершается акт глотания с одновременным перекрытием входов в носоглотку и гортань.

# Глотательный рефлекс



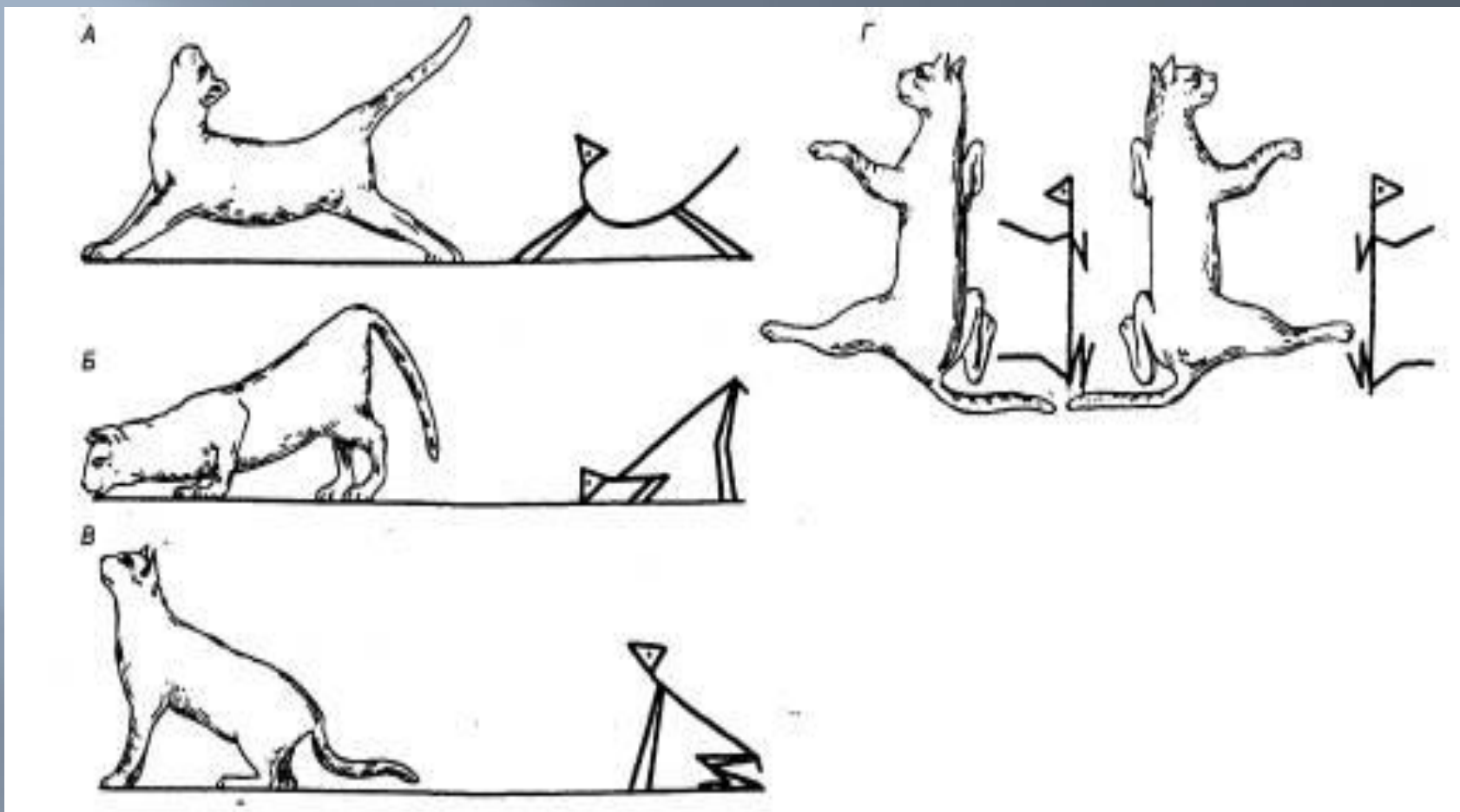


- С функцией пищеварительного тракта связаны многие *вегетативные рефлексы* заднего мозга. К их числу относится, например рефлекторная регуляция секреции слюнных желез, которая осуществляется с участием ядер лицевого и языкоглоточного нервов, содержащих парасимпатические нейроны. Вегетативное, парасимпатическое ядро блуждающего нерва включено в систему рефлекторной регуляции дыхания, деятельности сердца и тонуса сосудов.

# Тонические рефлексы.

- ▣ Целая группа рефлексов заднего мозга направлена на поддержание *позного тонуса*. В зависимости от источника рецепторных воздействий тонические рефлексы подразделяются на шейные и вестибулярные, или лабиринтные.
- ▣ *Шейные тонические рефлексы* запускаются при возбуждении проприоцепторов мышц шеи. Впервые они описаны голландским физиологом Р. Магнусом на кошках с перерезанным на уровне шатра мозжечка стволom мозга . В чистом виде шейные рефлексы можно наблюдать при разрушении вестибулярного аппарата, дающего дополнительную информацию о положении головы в пространстве. Как показали опыты Р. Магнуса, запрокидывание головы кошки назад в сагиттальной плоскости вызывает возрастание тонуса мышц— разгибателей передних конечностей и одновременно ослабление экстензорного тонуса задних . Напротив, наклон головы вниз вызывает обратный процесс, когда тонус разгибателей передних конечностей снижается, а задних — возрастает. Нарушение равновесия за счет поворота головы вправо или влево относительно продольной оси вызывает компенсаторное усиление тонуса разгибателей тех конечностей, в сторону которых повернута голова. Это так называемый *рефлекс вращения по Магнусу*.

- ▣ Эффекторным звеном шейных рефлексов могут быть не только мышцы конечностей, но и глазная мускулатура. Рефлекторные влияния на глазные мышцы обеспечивают компенсаторную установку глазных яблок при изменении положения головы. Любое отклонение головы вызывает движение глазных яблок в противоположном направлении, и таким образом рефлекторно сохраняется правильная зрительная ориентация животного.
- ▣ Все шейные рефлексy являются полисинаптическими. Импульсы от проприоцепторов шейных мышц идут в соответствующие центры продолговатого мозга, а оттуда нисходящие команды поступают или к мотонейронам спинного мозга, или к двигательному ядру отводящего нерва и производят определенное влияние на позный тонус и на глазную мускулатуру.



**А — децеребрационная ригидность; Б, В, Г — шейные тонические рефлексы по Магнусу;**

- ▣ *Вестибулярные рефлексы* неразрывно связаны с шейными тоническими рефлексами и в естественных условиях дополняют их. Вестибулярные рефлексы не зависят от положения головы относительно туловища и в чистом виде могут быть получены при фиксации головы по отношению к туловищу или при выключении проприоцепторов шейных мышц новокаиновой блокадой.
- ▣ Вестибулярные рефлексы, согласно классификации Магнуса, подразделяются на статические и статокинетические. *Статические рефлексы* связаны главным образом с возбуждением рецепторов преддверия перепончатого лабиринта и обеспечивают поддержание позы и равновесия тела при самых разнообразных его статических положениях в пространстве. Так, например, если кошку с фиксированной относительно туловища головой поворачивать в пространстве, то в зависимости от положения головы будет наблюдаться различное распределение позного тонуса. В том случае, когда угол между плоскостью горизонта и плоскостью ротовой щели животного составляет  $45^\circ$ , разгибательные мышцы напрягаются максимально. Если же указанный угол равен  $135^\circ$ , наблюдается наименьшее значение тонуса разгибателей. Между крайними положениями имеется ряд постепенных переходов в степени развития экстензорного тонуса. Это пример тонического вестибулярного рефлекса положения, который осуществляется при участии нейронов латерального вестибулярного ядра (Дейтерса) и идущего от него в спинной мозг преддверно—спинномозгового пути.

- К числу статических вестибулярных рефлексов относят рефлексы выпрямления, направленные на переход животного из неестественной позы в обычное для него положение. В качестве наглядного примера можно привести переворачивание кошки в воздухе при падении спиной вниз. За очень короткое время падения животное успевает занять нормальное по отношению к гравитационному полю положение и упасть сразу на все четыре лапы. В процессе переворачивания выпрямительные рефлексы совершаются в определенной последовательности. Сначала за счет вестибулярного выпрямительного рефлекса восстанавливается нормальное положение головы — мордой вниз. Затем изменение положения головы возбуждает проприоцепторы шейных мышц и они запускают шейный выпрямительный рефлекс, в результате которого вслед за головой туловище также возвращается в нормальное положение.
- Таким образом, в естественных условиях вестибулярные рефлексы выпрямления дополняются шейными, причем ведущую роль в их осуществлении играет положение головы, где расположены дистантные рецепторы.

- Следующая группа вестибулярных рефлексов — *статокинетические* — характеризуется тем, что она направлена на поддержание позы при изменении скорости движения животного. Эти рефлексы связаны с возбуждением рецепторов полукружных каналов, которое имеет место при наличии в каналах тока эндолимфы. Обычно направленность статокинетического рефлекса зависит от того, какой полукружный канал раздражается при ускорении. Например, при замедлении поступательного движения возбуждаются рецепторы сагиттального канала и, соответственно, рефлекторные изменения мышечного тонуса будут наклонять туловище вперед, как бы сохраняя равномерное движение.
  
- Ускорение при вращении тела в горизонтальной плоскости возбуждает рецепторы горизонтального полукружного канала и вызывает рефлекторную реакцию глазодвигательного аппарата — *горизонтальный нистагм*. Суть этой реакции состоит в том, что в момент ускорения вращения глаза движутся в сторону, противоположную направлению вращения. Затем, достигнув крайнего отклонения, глаза быстро перемещаются обратно в направлении вращения и таким образом в поле зрения попадает другой участок пространства. Нистагм способствует сохранению нормальной зрительной ориентации и обычно используется в диагностических целях для проверки нормального функционирования вестибулярного аппарата. Плоскость нистагма совпадает с плоскостью ускорения, в связи с чем кроме горизонтального нистагма можно встретить вертикальный, диагональный и круговой нистагмы.
  
- К числу статокинетических вестибулярных рефлексов относятся также и так называемые *лифтные рефлексы*, которые проявляются в увеличении тонуса мышц разгибателей при линейном ускорении вверх и в повышении тонуса сгибателей при линейном ускорении вниз.

- У человека тонические лабиринтные рефлексы наблюдаются гораздо реже, чем шейные. Они могут быть выявлены в случаях с недоразвитием или повреждением мозга. Иногда они могут иметь место у недоношенных детей. Восстановительные рефлексы также наблюдались у детей с недоразвитием мозга, особенно его передних отделов. При органических поражениях головного мозга, в особенности при поражениях мозжечка, ряд авторов выявлял у больных симптомы восстановительного и шейного рефлексов. Здоровый человек с закрытыми глазами при опыте протягивания рук вперед сначала их несколько разводит, затем снова приближает друг к другу. Активный или пассивный поворот головы в сторону вызывает отклонение рук в ту же сторону, причем рука, к которой обращено лицо, отводится несколько больше. Эта же рука несколько поднимается по сравнению с другой (шейный рефлекс). При поражениях центральной нервной системы, особенно мозжечка, разница в уровне обеих рук значительно увеличивается. Также увеличивается в этих случаях отклонение протянутых вперед рук в сторону поворота головы. Существует, повидимому, механизм, стремящийся удерживать конечность или другую часть тела в достигнутом ранее положении и обеспечивающий такие тонические импульсы, которые содействуют сохранности прежнего положения. Если, например, у здорового человека с закрытыми глазами и протянутыми вперед руками пассивно поднять одну руку на  $60^\circ$  выше другой, а затем предложить ему опустить обе руки и снова протянуть их вперед, то рука, прежде пассивно поднятая выше, и теперь поднимется несколько выше другой руки. Этот феномен обычно не наблюдается у больных с постэпидемическим паркинсонизмом.





Рис. 2. Лабиринтный тонический рефлекс при положении ребенка на животе.



Рис. 7. Прием для стимуляции лабиринтного установочного рефлекса с головы на шею.



# Патологии.

- Поскольку объем продолговатого мозга невелик, анатомическое строение и осуществляемые им многочисленные функции весьма сложны, то даже небольшие очаги его поражения вызывают различные клинические симптомы, чаще всего двусторонние. При заболеваниях продолговатого мозга наблюдаются расстройства функции IX — XII пар черепно-мозговых нервов, пирамидные двигательные нарушения, расстройства чувствительности на лице, туловище и конечностях, нарушения мозжечковых функций, дыхания, вазомоторного аппарата, сердечной деятельности и некоторые другие нарушения вегетативных функций. Наиболее характерен бульбарный синдром, при котором на первый план выступают параличи черепных нервов, ядра которых заложены в продолговатом мозге.

- ▣ Поражения пирамидного пути на уровне продолговатого мозга вызывают гемиплегию или квадриплегию. Редко возникает перекрестный паралич в результате поражения пирамидного пути на уровне его перекреста; при этом паралич руки на одной стороне сочетается с параличом ноги на противоположной стороне.

- ▣ Нередко поражения пирамидного пути вовлекают в процесс ядра и корешки IX—XII пар черепно-мозговых нервов. При этом на стороне очага наступает паралич одного или нескольких черепных нервов, а на противоположной — гемиплегия, например периферический паралич подъязычного нерва на стороне поражения и гемиплегия противоположных конечностей [синдром Джексона]. Мозжечковые нарушения при поражениях продолговатого мозга выражаются в виде гемиатаксии, гемиасинергии и других мозжечковых симптомов на стороне очага. Обычно нарушается болевая и термическая чувствительность туловища и конечностей на стороне, противоположной очагу; в то же время тактильная чувствительность и глубокое мышечное чувство остаются сохранными.

- ▣ Продолговатый мозг нередко поражается при сосудистых, инфекционных и опухолевых заболеваниях нервной системы. Кровоизлияния в продолговатый мозг, ведущие к быстрой гибели больного, наблюдаются редко. Чаще встречаются размягчения П. м. Характерным является синдром Захарченко—Валленберга, принадлежащий к группе альтернирующих синдромов. П. м. поражается при полиомиелите чаще, чем при других инфекционных болезнях. Нередко поражения IX—XII пары черепных нервов сочетаются с нистагмом и еще чаще с поражениями спинного мозга. Поражение полиомиелитом продолговатого мозга особенно опасно, так как может повести к смерти больного из-за паралича дыхания.



Береги голову.  
Вдруг там мозг!

*Александр*



# Источники:

1. <https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fmedvuz.com%2Fnoz%2F54.php>
2. [https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fmeduniver.com%2FMedical%2Fotorinolaringologia\\_bolezni\\_lor\\_organov%2F30.html](https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fmeduniver.com%2FMedical%2Fotorinolaringologia_bolezni_lor_organov%2F30.html)
3. <https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fwww.medical-enc.ru%2Fm%2F15%2Fzabolevaniya-prodolgovatogo-mozga.shtml>
4. <https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fwww.bibliotekar.ru%2F447%2F50.htm>