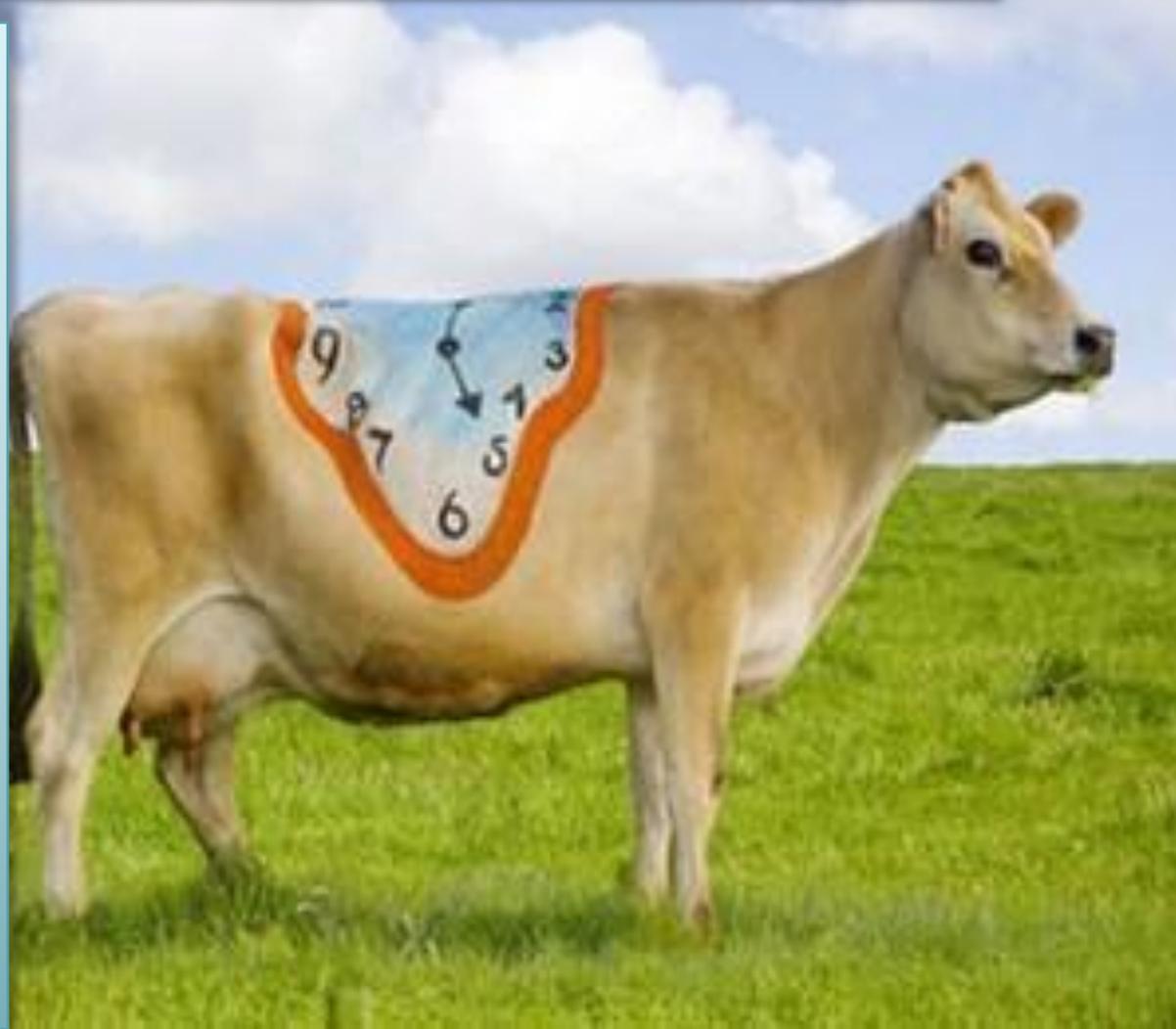


# Система движения. Поддержание позы и движения животного

Выполнила студентка 2 курса 20 группы,  
Ковалева К.А.

Совершенствование органов движения, а также чрезвычайное разнообразие двигательных актов у различных животных необходимы для приспособления к среде обитания. Постоянное движение животных приводит к усиленному развитию мышц и других работающих органов.

- Например, у горских коров, выполняющих повышенную физическую нагрузку при движении по крутым склонам гор, относительная масса сердца и легких равна 2,12 % к массе тела, а у коров костромской породы только 1,3 %. В результате активного моциона у молодняка повышается газообмен, увеличивается число эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, улучшаются рост и развитие.



# Виды движения.

- Существуют два вида двигательных функций: поддержание положения (позы) и собственно движения. Так, при осуществлении целенаправленных движений конечности, эта конечность и все туловище в целом сначала должны принять определенное положение. С другой стороны, для удержания позы необходимо, чтобы в ответ на любые воздействия, нарушающие эту позу, производились соответствующие движения. В то же время при анализе двигательной активности полезно различать позы функции, способствующие поддержанию тела в определенном положении.



# Стояние и движение на месте

В акте стояния большое значение имеет рефлекс «поддержки», связанный с центрами красного ядра. Данный акт заключается в рефлекторном перераспределении тонуса мышц сгибателей и разгибателей. Мышцы находятся в статическом состоянии, то есть в длительном тоническом напряжении, поэтому стояние требует затраты значительной мышечной энергии. Лошади в стоячем положении могут оставаться очень долго, так, суставы передней конечности расположены на одной линии, вследствие чего для опоры конечности не нужно большого напряжения мышц. Бедренный и коленный суставы испытывают большее напряжение, т.к. они должны фиксироваться под углом  $150^\circ$ , и животное периодически облегчает ту или иную конечность. При стоянии важную функцию выполняют сухожилия.

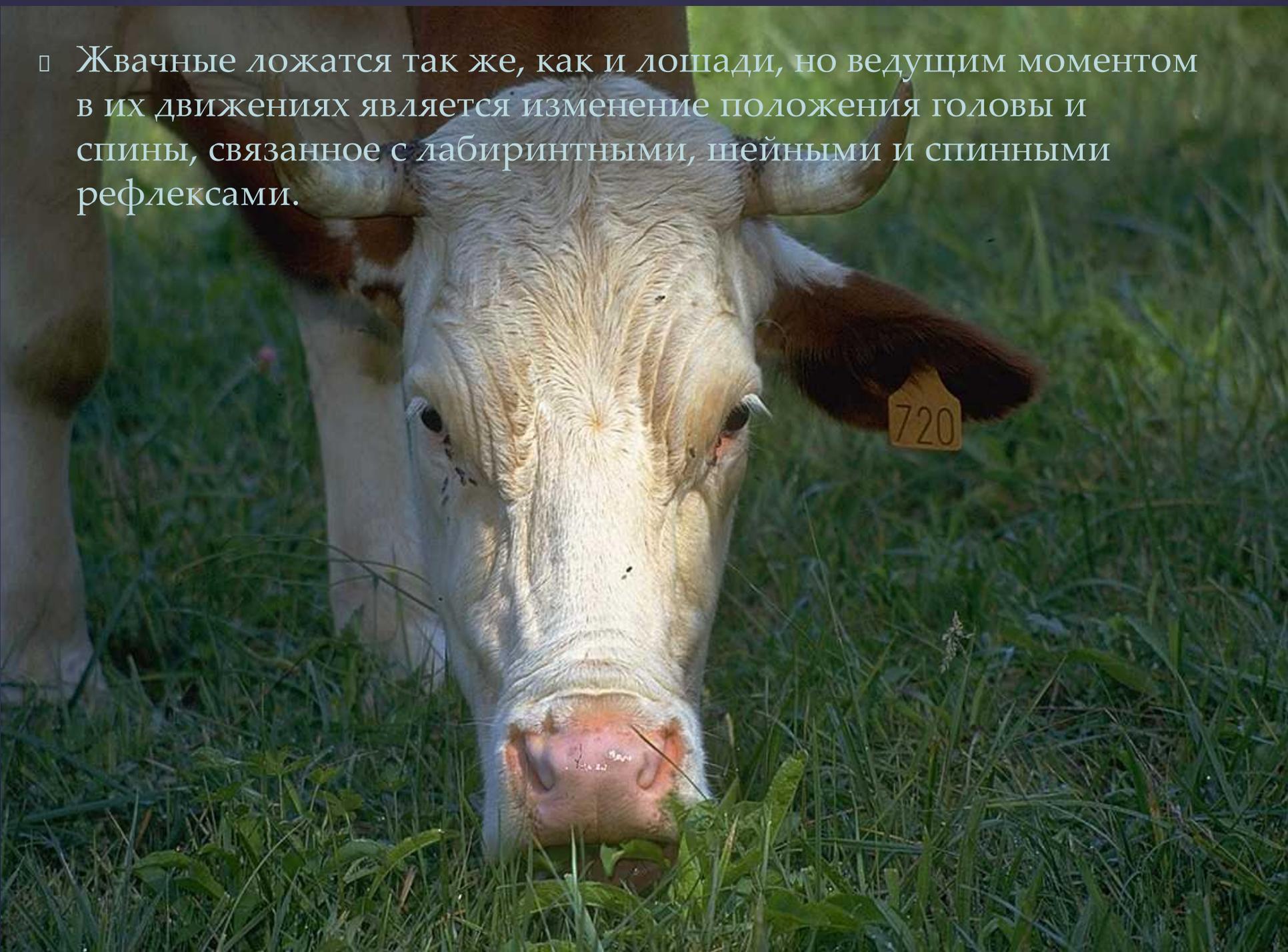
**Рис. 8 . Мышцы запястного сустава и суставов пальцев. (А—латеральная и В—медиа́льная поверхности).**



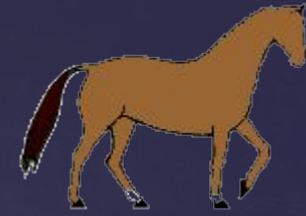
□ Многие движения осуществляются на месте: животное ложится, встает, поднимается на дыбы, др. Это сложные рефлексy, в основе которых лежит деятельность лабиринтных, мозжечковых и шейных нервных центров, регулирующих тонус мышц и координацию движения. Ложась, лошадь сначала опускает голову, затем подбирает под себя конечности, сгибает спину. Тонус мышц конечностей, куда повернута голова, повышается, а с противоположной стороны немного снижается. Лошадь валится в ту сторону, где тонус мускулатуры ослаблен.



□ Жвачные ложатся так же, как и лошади, но ведущим моментом в их движениях является изменение положения головы и спины, связанное с лабиринтными, шейными и спинными рефлексами.



# Движение с места



- Это лежание, вставание, лягание, подъём на дыбы, садка самца на самку при совокуплении. Эти двигательные акты состоят из цепи тонических и установочных рефлексов, дуги которых начинаются с вестибулярного аппарата, проприорецепторов шеи и кожных рецепторов. Регулируются они двигательными нервными центрами спинного, продолговатого и среднего мозга. При запрокидывании головы возбуждение с рецепторов мышц шеи поступает в нервный центр, информация вызывает перераспределение тонуса мышц конечностей, понижение тонуса мышц разгибателей задних конечностей, повышение тонуса мышц разгибателей передних конечностей. При наклонении головы с рецепторов мышц шеи рефлекторно понижается тонус мышц разгибателей передних конечностей и повышается тонус мышц разгибателей задних конечностей



При изучении механики сложных движений предпочтение обычно отдаётся лошади, поскольку форма её тела и устройство двигательного аппарата хорошо демонстрируют приспособления животных к развитию скорости, силы и выносливости. Виды поступательного движения лошади носят название *аллюров*.

***Основными естественными аллюрами являются:***

шаг;

рысь;

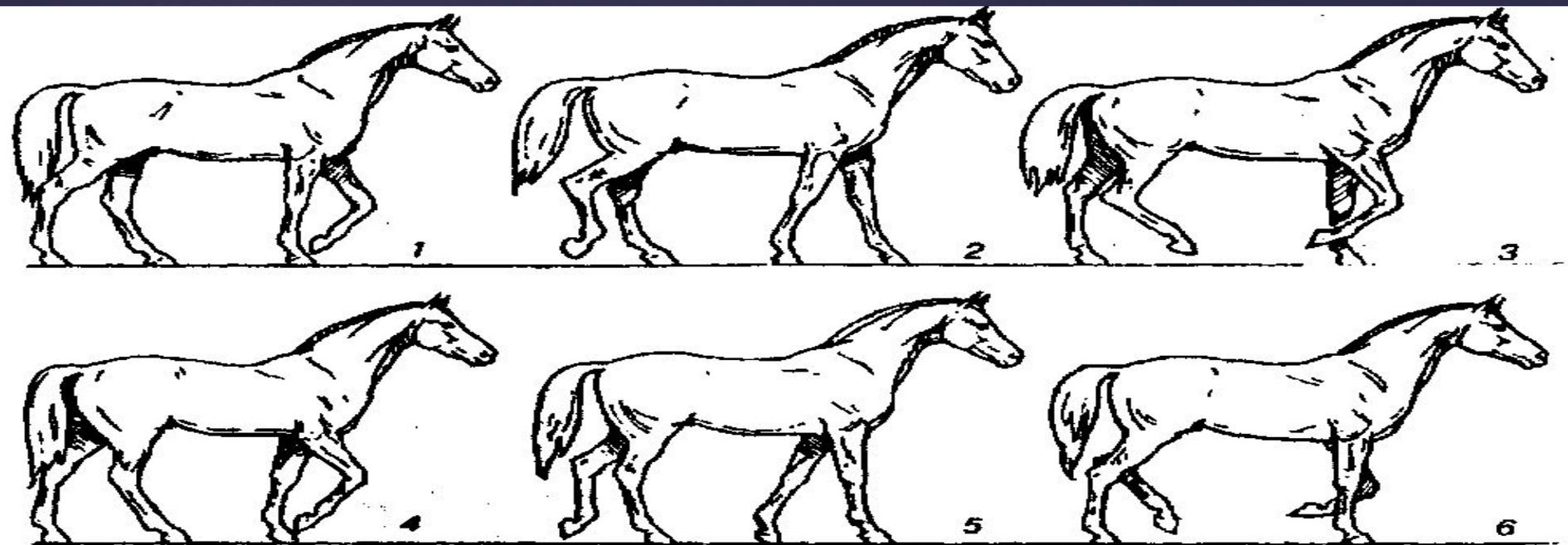
прыжок;

иноходь;

галоп.



Аллюры: 1 – шаг; 2 – рысь; 3 – иноходь; 4 – галоп; 5 – прыжок.



**Схема движений лошади на шагу (1—6 — последовательность перемещения конечностей)**

- Наиболее медленный вид движения - это шаг. При ширине шага 1,4-1,8 м лошадь проходит 6-7 км в час. Перемещение конечностей происходит следующим образом: одна передняя поднимается, другая выносится вперед, третья опирается и четвертая отталкивается. Различают две фазы движения шагом: фазу опирания и фазу висения конечности, или фазу опоры и фазу переноса конечности. Шаг считается правильным, если задние копыта попадают в следы передних. Он будет коротким, если следы задних конечностей не доходят до передних, и длинным, когда следы задних конечностей перекрывают следы передних. Последний - это хороший шаг. Во время рыси происходит одновременный подъем передней и задней конечностей, расположенных по диагонали.

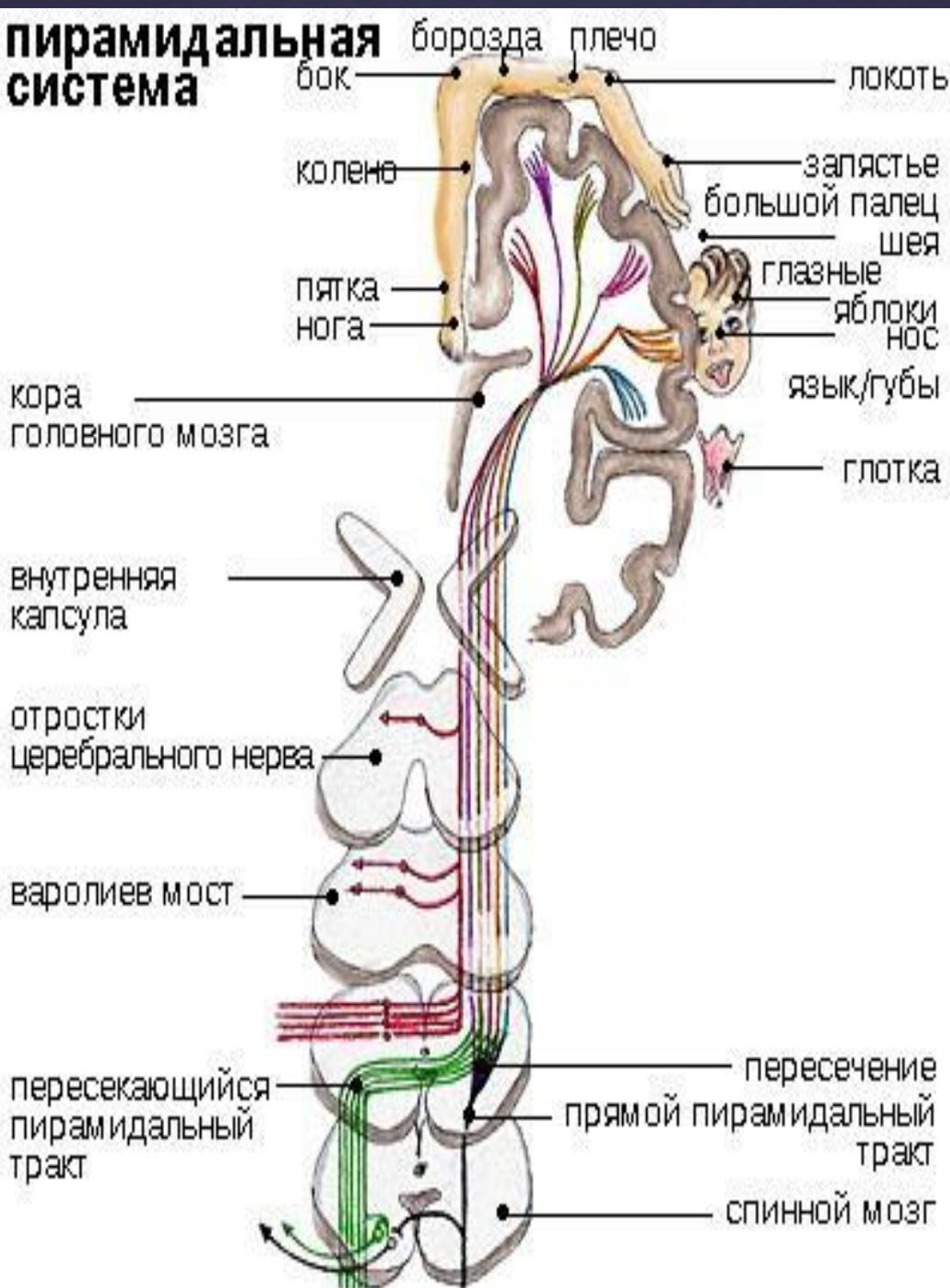
# Регуляция движений.



- Последовательность мышечных сокращений, определяющих специфические двигательные реакции, предопределяется программой действия в нервном центре и корректируется с экстерорецепторов и проприорецепторов. В зависимости от поступающей информации, условий внешней и внутренней среды формируются «схема тела», различные программы и прообразы движений, распределения возбуждения и торможения различных модулей. В зависимости от задачи движения мышцы сокращаются либо содружественно, либо реципрокно. Большие мышечные группы объединяются в пространственно-временные комплексы – синергии, благодаря чему упрощается обеспечение сложных двигательных движений.

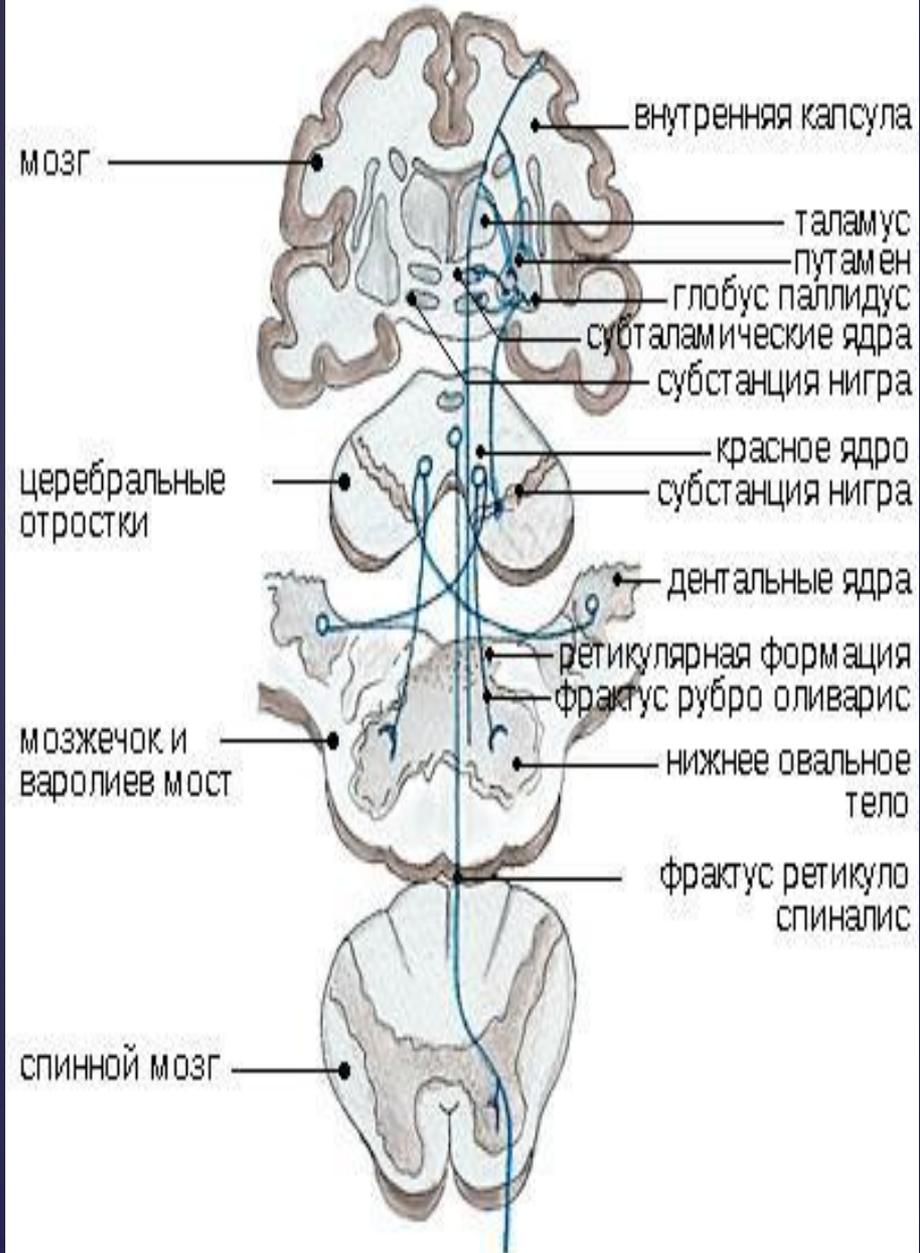
**Изменения состояния мышц при движении воспринимают проприорецепторы (рецепторы мышц, сухожилий, фасций и суставов), информация поступает в нервный центр и сливается с прообразом результата. Большую роль при осуществлении двигательных приспособительных реакций играют вестибулярный, зрительный и слуховой анализаторы, обеспечивающие пространственную динамику**





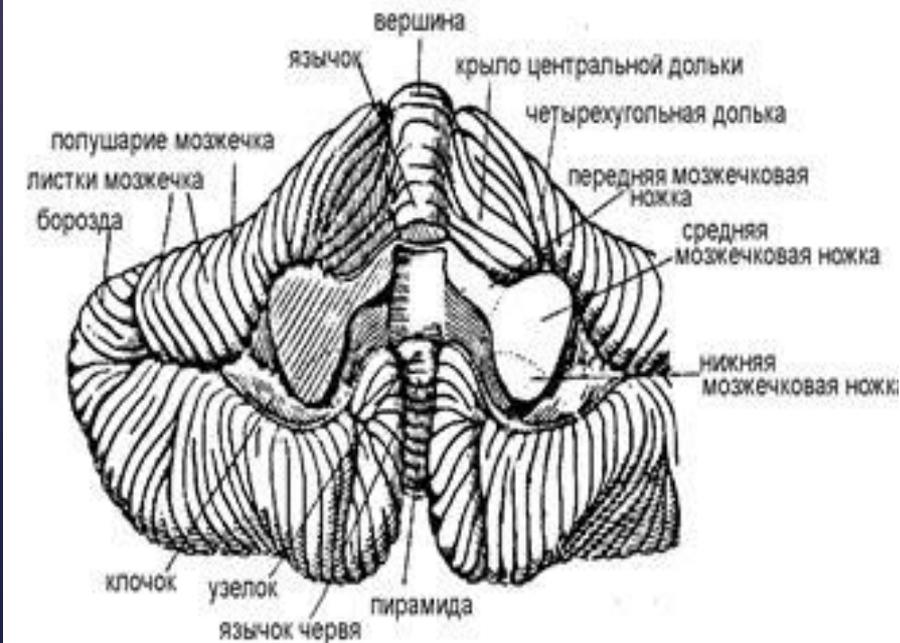
- ▣ **Пирамидная система** представляет собой прямой путь от двигательной коры к вставочным нейронам и мотонейронам спинного мозга. Отдельные аксоны пирамидного пути идут из премоторной и соматосенсорной областей коры.
- ▣ Импульсация, поступающая по пирамидной системе, обеспечивает тонкие произвольные движения, а также может затормаживать афферентную сенсорную активность нейронов дорсальных рогов. В результате осуществляется координация движений. Для таких обычных двигательных актов, как стояние, ходьба, бег, прыгание, потребление корма, участие пирамидной системы не обязательно.

## экстрапирамидальная система



▣ *Экстрапирамидная система* – не прямой путь от коры к спинному мозгу через сложную систему двигательных ядер и соединяющих их трактов. В состав экстрапирамидной системы входят аксоны нейронов моторной, премоторной, соматосенсорной, сенсорной (слуховой, зрительной и др.) и даже высших ассоциативных зон коры. Экстрапирамидная система участвует в регуляции позы и сложных локомоций – ходьбы, стояния, прыжков, бега и плавания, координируя распределение мышечного тонуса.

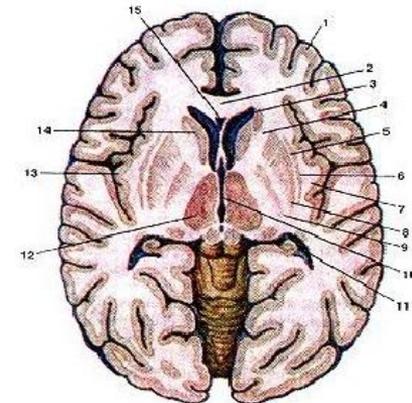
- Мозжечок и базальные ядра участвуют в координации движений, осуществляемых как пирамидной, так и экстрапирамидной системами. В мозжечке закладывается задача движения, сформулированная в двигательной коре; происходит сливание её с информацией от проприорецепторов и соматосенсорных рецепторов (тактильных, температурных, болевых) и подаются сигналы в кору или непосредственно в ядра ствола мозга о необходимости внесения коррекций. Базальные ганглии контролируют выполнение сложных стереотипных (медленных) движений при ходьбе, стоянии, еде и участвуют внесением коррекций, как акцептор результата.

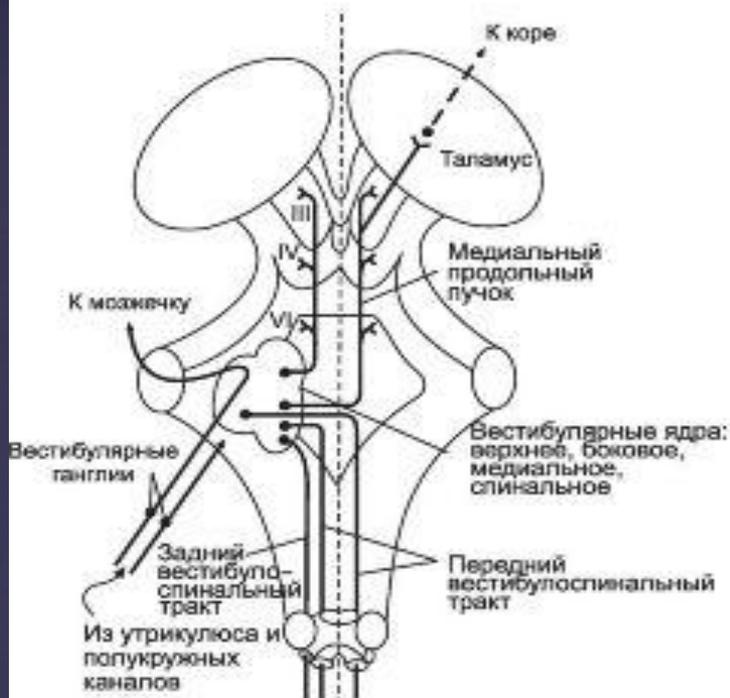


## БАЗАЛЬНЫЕ (подкорковые) ЯДРА

1. Хвостатое ядро
2. Чечевицеобразное ядро
3. Ограда
4. Миндалевидное тело

**Функция базальных ядер** – непроизвольная, автоматическая регуляция сложных движений и мышечного тонуса, поддержание позы, организация двигательных проявлений эмоций





- В двигательных реакциях большую роль играет и вестибулярная система. Она представлена моторными и сенсорными ядрами соответствующих черепных нервов в стволе мозга. От неё поступает информация в мозжечок, двигательную кору и к другим двигательным ядрам ствола о положении тела, его покое или движении, скорости движения. Это необходимо для стабильного положения тела, координации движений, сохранения равновесия (правильной «интерпретации среды») при работе, под контролем зрения и слуха.

# Тренинг.

Тренинг - выработка полезных условно-рефлекторных актов у животных в спортивных или хозяйственных целях. Задача тренинга - выработать у животного высокую работоспособность при выполнении движений определенного характера (развитие быстроты, силы, выносливости, точности движений). В процессе тренинга кора полушарий мозга получает сигналы из внешней и внутренней среды и на базе врожденных двигательных рефлексов происходит стойкое закрепление новых двигательных актов, достигающих весьма высокого совершенства как у лошадей, обезьян, зебр, так и у птиц и водоплавающих животных. В результате многократных повторений образуется динамический стереотип, и его соблюдение и подкрепление обеспечивают наибольший эффект. Наоборот, его нарушение может вредно сказаться на организме животного.



- **Двигательная активность является основной жизненной необходимостью всех животных, так как связана с осуществлением всех жизненно важных функций и деятельностей.**
- **Двигательная система представляет собой сложное сочетание анатомо-функциональных свойств опорно-двигательного аппарата и нервной системы.**



Спасибо за внимание

