



ЦЕНТР  
ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ  
МЕДИЦИНЫ



# АНАТОМИЯ МЫШЦ

Игорь Михайлюк, 2018 г.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- **Мышцы** или **мускулы** (от лат. *musculus* – мышца (*tus* – мышка, маленькая мышь)) – органы тела животных и человека, состоящие из упругой, эластичной мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.

# ФУНКЦИИ

- сгибатели (*flexores*)
- разгибатели (*extensores*)
- отводящие (*abductores*)
- приводящие (*adductores*)
- вращатели (*rotatores*)
  - кнутри (*pronatores*)
  - кнаружи (*supinatores*)
- сжиматели (*sphincteres*)
- расширители (*dilatatores*)
- поднимающие (*levatores*)
- опускающие (*depressores*)

# ВЗАИМНОНАПРАВЛЕННОСТЬ ДЕЙСТВИЯ

- **Синергисты** – это мышцы (или их группы), действующие совместно и функционально однородно; принимают участие в одном движении.
- **Антагонисты** – это мышцы (или их группы), вызывающие движения в двух противоположных направлениях.

# ФОРМА

- **Простые**

- Веретенообразные
- Прямые

- **Сложные**

- Многоглавые
- Со определенной геометрической формой



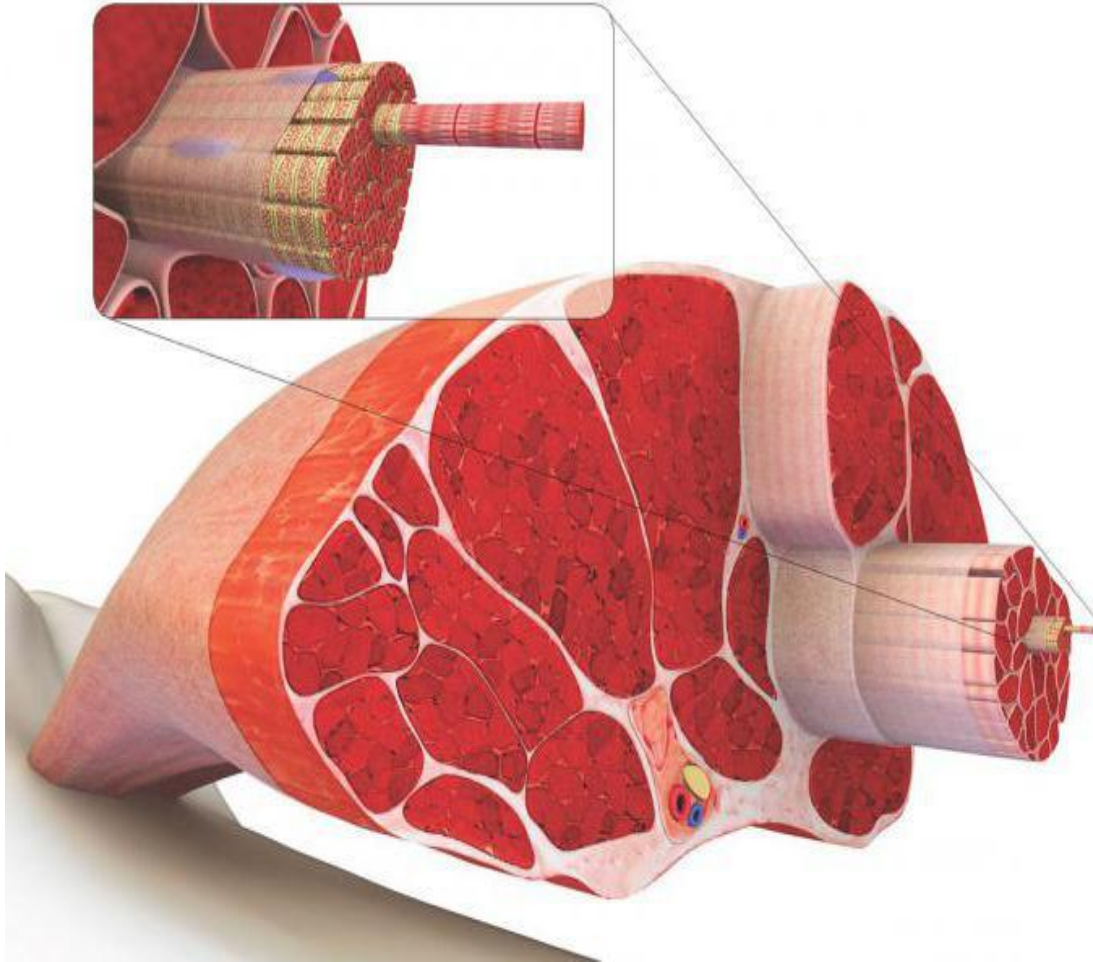
# ПО ОТНОШЕНИЮ К СУСТАВУ

- Односуставные
- Двусуставные
- Многосуставные

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЫШЦ

1. В соответствии со строением тела по принципу двусторонней симметрии большинство мышц являются парными.
2. В туловище, имеющем сегментарное строение, многие мышцы являются сегментарными.
3. Мышцы располагаются по кратчайшему расстоянию между двумя точками (фиксированной и активной).
4. Мышцы, перекидываясь через сустав, имеют определенное отношение к осям вращения, чем и обуславливается функция мышц.

# МЫШЦА КАК ОРГАН



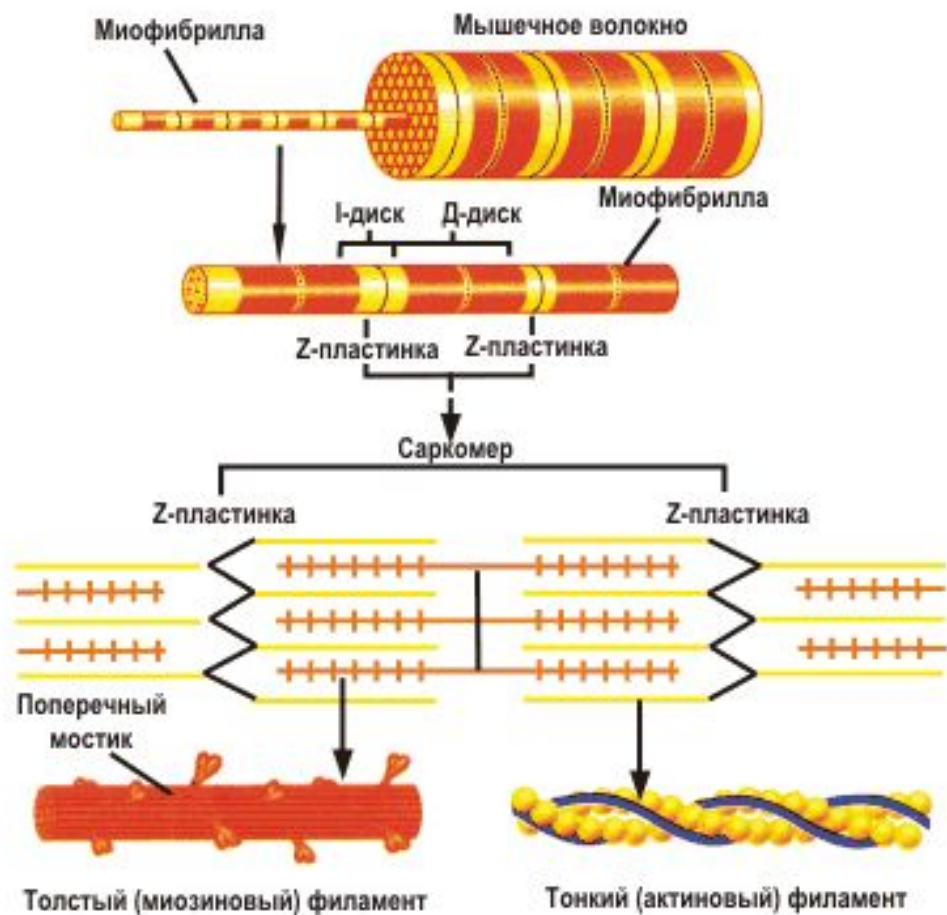
- Сухожилие
- Брюшко мышцы
- Ворота мышцы
- Мышечный пучок
- Мышечное волокно
- Оболочки мышцы (фасция)



# РАБОТА МЫШЦЫ

- **Основное свойство мышечной ткани – сократимость**
- **Мышца имеет точку начала и точку прикрепления**
  - *Точка начала* – точка, расположенная ближе к срединной оси тела (проксимально).
  - *Точка прикрепления* – точка, более удаленная от срединной оси тела (дистальная).
- **При сокращении мышцы выделяют подвижные и неподвижные пункты**

# СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА



- Моторная единица – двигательный нейрон и несколько мышечных клеток.
- Мышечная клетка/волокно – многоядерная, покрыта сарколеммой, заполнена саркоплазмой, внутри располагаются миофибриллы.
- Миофибрилла – специфическая органелла мышечной клетки.
- Саркоплазматический ретикулум – система цистерн, содержит кальций, окружает миофибриллы.
- Саркомер – базовая сократительная единица мышцы, заключенная между Z-линиями.
- Актин – сократительный белок, 15% мышечного белка, тонкие нити, двигаются относительно тонких, меняя длину саркомера и мышцы в целом.
- Миозин – основной белок, 65% мышечного белка, толстые нити, окружен 6 тонкими, управляет из движением.
- Тинин – соединяет миозин с Z-дисксом.

# ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ

- Нервные и мышечные клетки обладают в норме потенциалом покоя (-70 мВ) из-за разной концентрации анионов и катионов с разных сторон клеточной мембраны.
- При деполяризации (локальном уменьшении потенциала) при достижении порогового значения возникает потенциал действия — волна возбуждения, перемещающаяся по мембране живой клетки в виде кратковременного изменения мембранного потенциала на небольшом участке возбудимой клетки.
- Между клетками (в синапсе) потенциал действия передается при помощи веществ-посредников – медиаторов.
- Потенциал действия, достигнув мембраны мышечной клетки вызывает выход ионов кальция из саркоплазматического ретикулула, которые запускают движение актиновых нитей относительно миозиновых.
- При возвращении кальция в саркоплазматический ретикулум, саркомер возвращается к исходной длине.

# ОСОБЕННОСТИ АКТА МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ

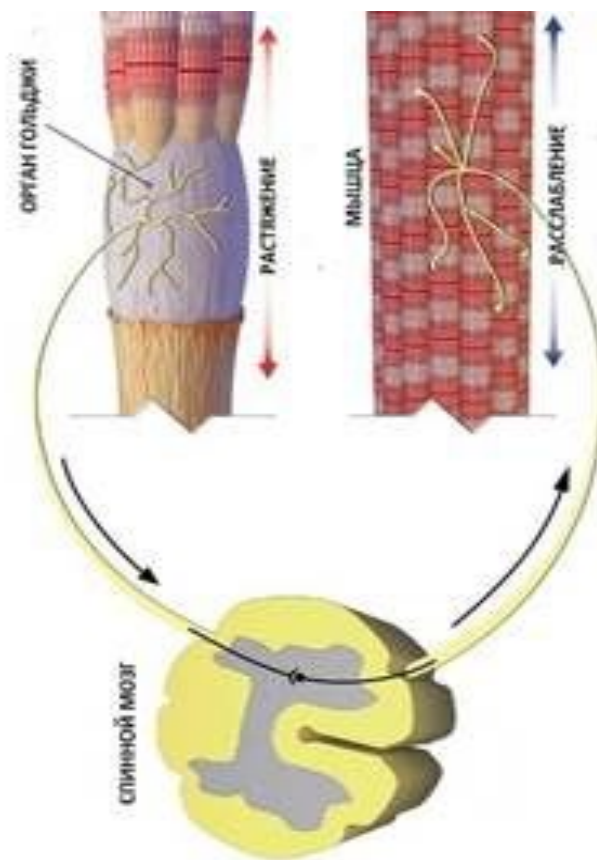
- Изменение электрического потенциала клеточных мембран может вызывать не только формирование потенциала действия, но и ингибицию, и фасилитацию.
- Величина силы, производимой каждым саркомером, зависит от его длины. Сила снижается при чрезмерном его растяжении или сжатии. За длину саркомеров отвечают проприорецепторы, осуществляющие местную регуляцию тонуса мышц.

# МЕСТНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ТОНУСА

## Миотатический рефлекс

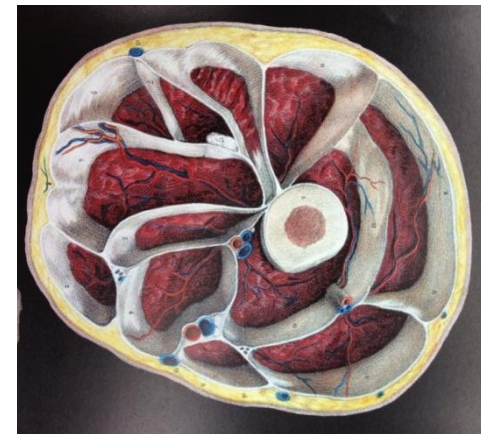
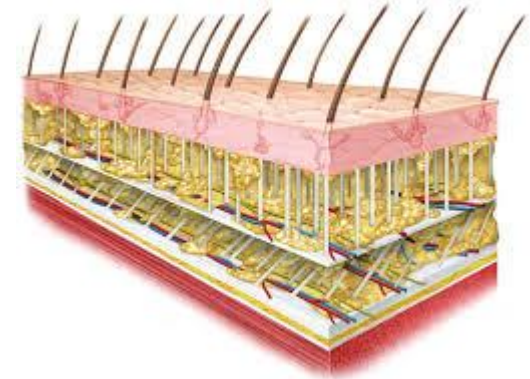
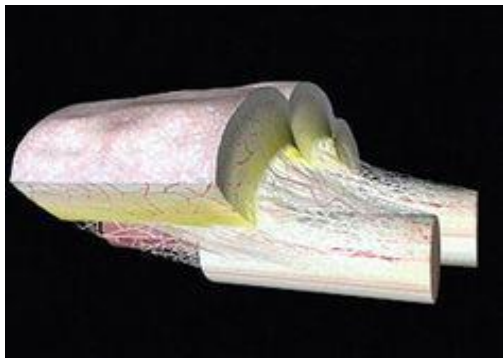


## Гольджи рефлекс



# ФАСЦИЯ

- **Фасция** (лат. *fascia* – повязка, полоса) – соединительнотканная оболочка, состоящая из плотно упакованных пучков коллагеновых (КВ) и эластических волокон (ЭВ), образующая футляры для мышц у позвоночных животных и человека, а также покрывающая внутренние органы, сосуды, нервы.
- Свойства определяются соотношением КВ и ЭВ. В зонах, подверженных большому давлению от смещения, преобладают КВ.
- Основное свойство: **пластичность** – способность получать деформацию под нагрузкой без разрушения и сохранять ее после снятия нагрузки.



# КОНЦЕПЦИИ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ

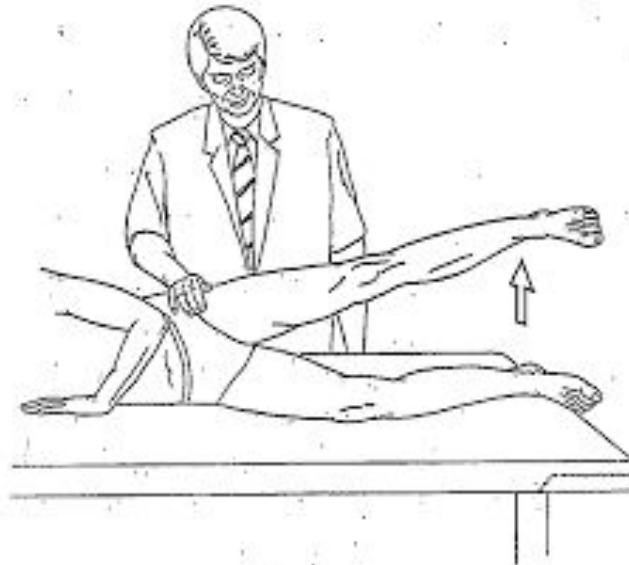
- Мускульно-костная система представляет механистическую модель движения, разделяет двигательный акт на определенные составные части, но не может показать картину бесшовного взаимодействия, имеющего место в человеческом теле.
- Формирование данной концепции связано с тем, что представления об анатомическом строении тела формировались путем разделения тела на отдельные части по границам соединительной ткани.
- Когда одна часть приходит в движение, все тело реагирует на это. Такую реакцию может обеспечить соединительная ткань, которая пронизывает все тело.
- Фасцию можно рассматривать не просто как оболочку, покрывающую мышцы, а как так называемую «фасциальная сеть», объединяющую организм в единое целое.

# ТЕОРИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ ПОЕЗДОВ

## Т. В. МАЙЕРСА

- Описывает роль, которую играет фасция в обеспечении движений и формировании осанки человека.
- Приводится функциональное деление скелетно-миофасциальной системы на отдельные линии, функционирующие как единое целое.
- Обосновывает принципы комплексного подхода при выполнении мануальной коррекции (изменения в одной миофасциальной линии приводят к изменениям другой линии).





# МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

# ЖАЛОБЫ

- Мышечная боль (болезненность)
- Ограничение движений
- Мышечная слабость

*Важные характеристики: локализация, выраженность, характер, постоянство, иррадиация*

# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ

- **Время появления**
- **Динамика развития**
- **Связь с внешним воздействием**  
(воздействие, превышающее прочность или срыв адаптации / компенсации)

# ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР



# СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ



## PostureScreen Exam for Jane Smith performed on 6/18/11

Good posture is simple and eloquent by design in form and function. The body is designed to have the head, rib cage, and pelvis perfectly balanced upon one another in both the front and side views. If the posture is deviated from normal, then the spine is also deviated from the normal healthy position. Unfortunately, abnormal posture has been associated with the development and progression of many spinal conditions and injuries including: increased muscle activity and disc injury, scoliosis, work lifting injuries, sports injuries, back pain, neck pain, headaches, carpal tunnel symptoms, shoulder and ankle injuries as well as many other conditions. Additionally, postural abnormalities in adolescent years have been recognized as one of the sources of pain syndromes and early arthritis in adulthood. Therefore, posture should be checked and corrected in children before more serious problems can occur.

### Normal



### Your Posture from Front



### Your Posture Viewed from the Front

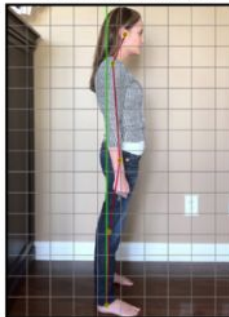
- Head is shifted 0.64" left, and is tilted 11.0° right.
- Shoulders are not shifted significantly left or right, and are tilted 6.7° left.
- Ribcage is shifted 0.32" left.
- Hips are shifted 0.64" left, and are not

Any measurable deviation from normal posture causes weakening of the spine as well as increased stress on the nervous system which can adversely affect overall health.

### Normal



### Your Posture from Side



### Your Posture Viewed from the Side

- Your head weighs approximately 9.5 pounds and is shifted 2.42" forward.
- Based on physics, your head now effectively weighs 32.5 pounds instead of 9.5 pounds.
- Shoulders are shifted 1.35" backward.
- Hips are shifted 2.13" forward.
- Knees are shifted 0.43" forward.



During this assessment, you noted that your pain was 0 out of 10 (worst possible pain). Remember that pain, and symptoms can be directly associated abnormal faulty body structure - i.e. Abnormal Posture

Your PostureScreen evaluation demonstrates that you have postural abnormalities. In the future, structural deviations could cause you symptoms of pain as well as a myriad of other health problems. Consequently, it is advised that you complete a thorough clinical postural assessment using the PosturePrint® system by a licensed Health Care provider.

# ОСНОВЫ ВИЗУАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

- Осмотр сзади
- Осмотр спереди
- Осмотр сбоку

# ВИД СЗАДИ



- **Ноги:**
  - пяточная кость в нейтральном положении относительно вертикальной оси акиллового сухожилия;
  - ротация пальцев стоп кнаружи 8-10°;
  - одинаковая высота лодыжек, подколенных ямок, больших вертелов, ягодичных складок.
- **Туловище и голова:**
  - одинаковая высота подвздошных гребней, нижних углов и остей лопаток, плечевых суставов.
  - отсутствие изгибов позвоночника во фронтальной плоскости;
  - симметричность таза, лопаток, головы относительно срединной плоскости;
  - отсутствие ротации головы.
- **Руки:**
  - вдоль туловища с одинаковой степенью ротации.
- **При выраженном доминировании одной руки допустима некоторая асимметрия.**

# ВИД СПЕРЕДИ



- **Ноги:**
  - сохранение продольного и поперечного свода стоп;
  - ротация пальцев стоп кнаружи 8-10°, коленей 13-18°;
  - большеберцовые кости прямые;
  - надколенник ориентирован прямо.
- **Туловище и голова:**
  - одинаковая высота верхних передних подвздошных остей, акромиально-ключичных и плечевых суставов.
  - симметричность таза, грудной клетки, головы относительно срединной плоскости;
  - отсутствие ротации головы.
- **Руки:**
  - вдоль туловища с одинаковой степенью ротации.
- **При выраженном доминировании одной руки допустима некоторая асимметрия.**



# ВИД СБОКУ



- Ноги:
  - сохранение продольного свода стоп;
  - сгибание коленей  $0-5^\circ$ , тазобедренных суставов  $0^\circ$ ;
- Туловище и голова:
  - передние и задние верхние ости таза расположены на горизонтальной плоскости.
  - нормальные изгибы позвоночника во фронтальной плоскости;
  - мочка уха на одной вертикальной линии с акромиально-ключичным суставом.

# ПАЛЬПАЦИЯ

- **Мышечный тонус** – постоянное рабочее напряжение скелетных мышц, контролируемое центральной нервной системой.
- **Наличие уплотнений в мышцах**
- **Локальная болезненность**
- **Отраженные чувствительные признаки**

*Пальпация вдоль и поперек мышечных волокон с прижатием к подлежащим тканям, щипковая пальпация в положениях стоя / сидя / лежа*

# КИНЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

- **Активные движения**

*Оценка симметричности, полноты объема, плавности (наличие тремора), болезненности и ее локализации, аналогичности в положении стоя / сидя / лежа*

- **Пассивные движения**

*Оценка симметричности, полноты объема, плавности (наличие тремора), болезненности и ее локализации, аналогичности в положении стоя / сидя / лежа*

- **Сила мышц – способность мышц обеспечивать движение / сопротивляться внешней силе**
- **Системы тестирования движений (FMS, SFMA, FMT)**

*При выполнении терапевтического вмешательства рекомендуется непосредственно перед ним проводить тест, а после ретест, который позволит оценить эффективность лечения.*



Выход



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**