

ФИЗИОЛОГИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ

- 1. Кривая Ферворна и ее связь с динамикой мембранного потенциала при генерации потенциала действия.
- 2. Законы раздражения Дюбуа-Реймона: сила и кривизна нарастания силы раздражителя, время действия раздражителя. Кривая «силы - времени». Практическое значение хроаксиметрии.
- 3. Строение мышц. Электронно-микроскопическая структура скелетных мышц.
- 4. Механизм сокращения мышц на молекулярном уровне.
- 5. Биоэнергетика мышечного сокращения. Теплообразование при работе мышц.
- 6. Функционирование мышц в естественных условиях. Двигательные единицы и их функциональная дифференциации.
- 7. Одиночные и тетанические сокращения. Причины их разной силы по Гельмгольцу. Введенному и в свете современных представлений о динамике мембранного потенциала.

Закон силы-времени

- Исследования зависимости силы-длительности показали, что она имеет гиперболический характер. Ток меньше некоторой минимальной величины не вызывает возбуждение, как бы длительно он не действовал, и чем короче импульсы тока, тем меньшую раздражающую способность они имеют. Причиной такой зависимости является мембранная емкость. Очень «короткие» токи не успевают разрядить эту емкость до критического уровня деполяризации. Минимальная величина тока, способная вызвать возбуждение при неограниченно длительном его действии, называется реобазой. Время, в течение которого ток, равный реобазе, вызывает возбуждение, называется полезным временем.
- **Закон силы-времени:** раздражающее действие постоянного тока зависит не только от его величины, но и от времени, в течение которого он действует. Чем больше ток, тем меньше времени он должен действовать на возбудимые ткани, чтобы вызвать возбуждение

Зависимость между силой раздражителя и временем его действия

Закон силы-

времени: раздражающее действие постоянного тока зависит не только от его величины, но и от времени, в течение которого он действует. Чем больше ток, тем меньше времени он должен действовать на возбудимые ткани, чтобы вызвать возбуждение



Зависимость силы раздражителя от времени его действия:

1 – реобаза; 2 – удвоенная реобаза; 3 – хронаксия; 4 – полезное время

Закон времени раздражения (Фик, 1888).

Работая с медленной мышцей (запирательная мышца моллюска-беззубки), опроверг

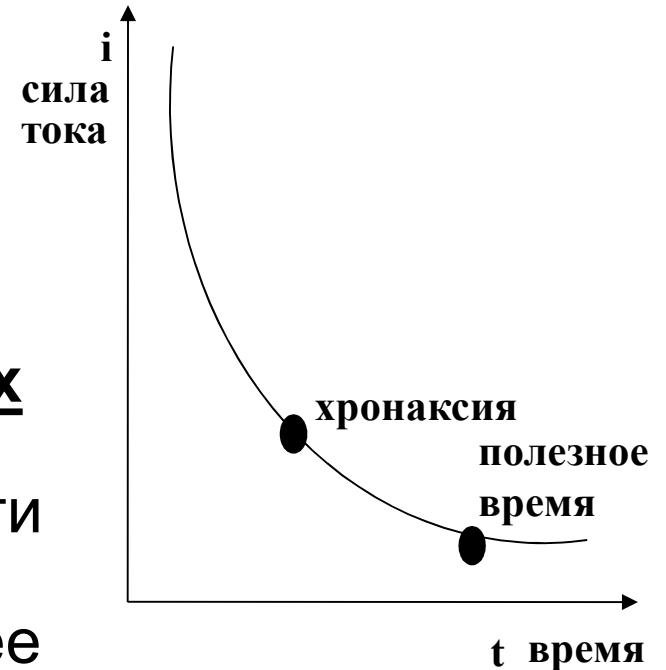
Дюбуа-Реймона: фактор времени имеет самостоятельное значение.

Раздражитель должен действовать достаточно длительно, чтобы вызвать возбуждение.

Между пороговой силой и временем действия раздражителя **в определенных пределах** (!) существует **обратная** зависимость. Причиной такой зависимости является мембранная емкость: очень «короткие» токи не успевают разрядить ее до критического уровня деполяризации.

Графически зависимость отражает кривая «сила-время» (Гоорвег (1892), Вейс (1901), Лапик(1909)). Обратная зависимость там, где изгиб кривой.

На участках, параллельных осям абсцисс и ординат. зависимости нет!

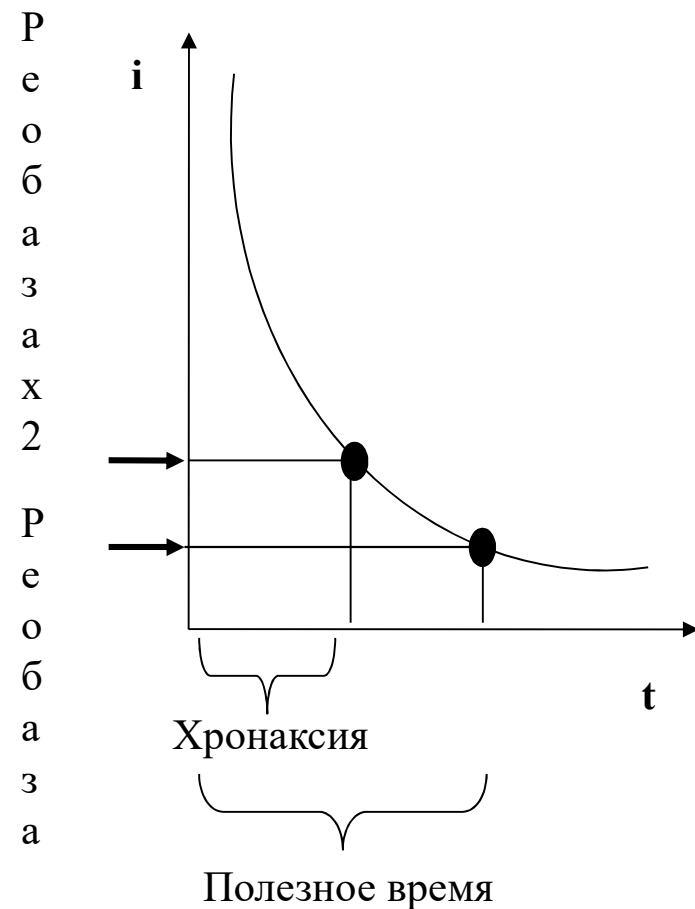


минимальная сила
постоянного тока,
способная вызвать
возбуждение.

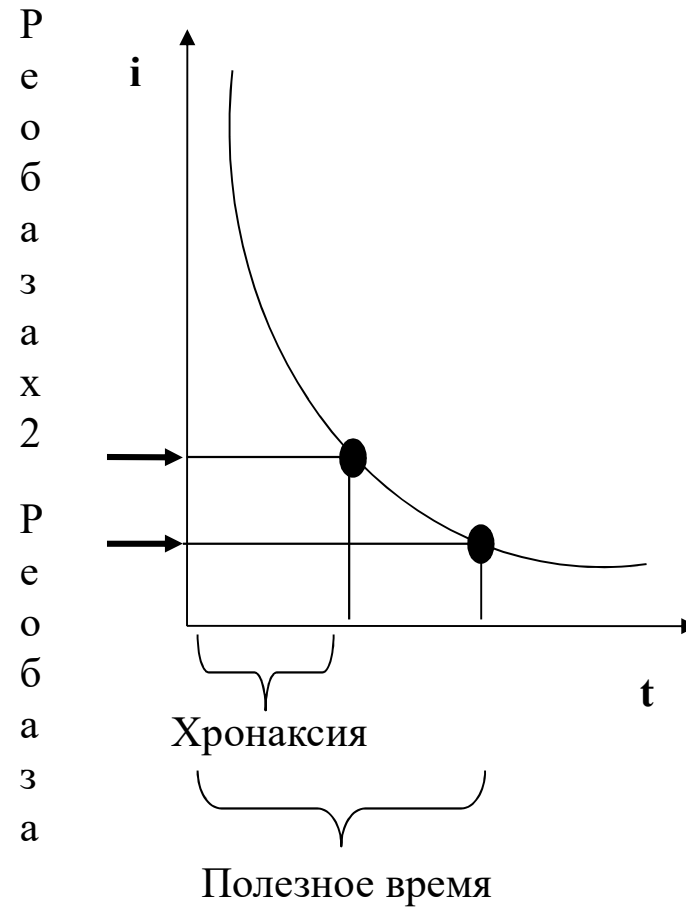
Полезное время –
минимальное время, в
течение которого должен
действовать стимул
величиной в **одну** реобазу,
чтобы вызвать
возбуждение.

Хронаксия – минимальное
время, в течение которого
должен действовать
стимул величиной в **две**
реобазы, чтобы вызвать
возбуждение.

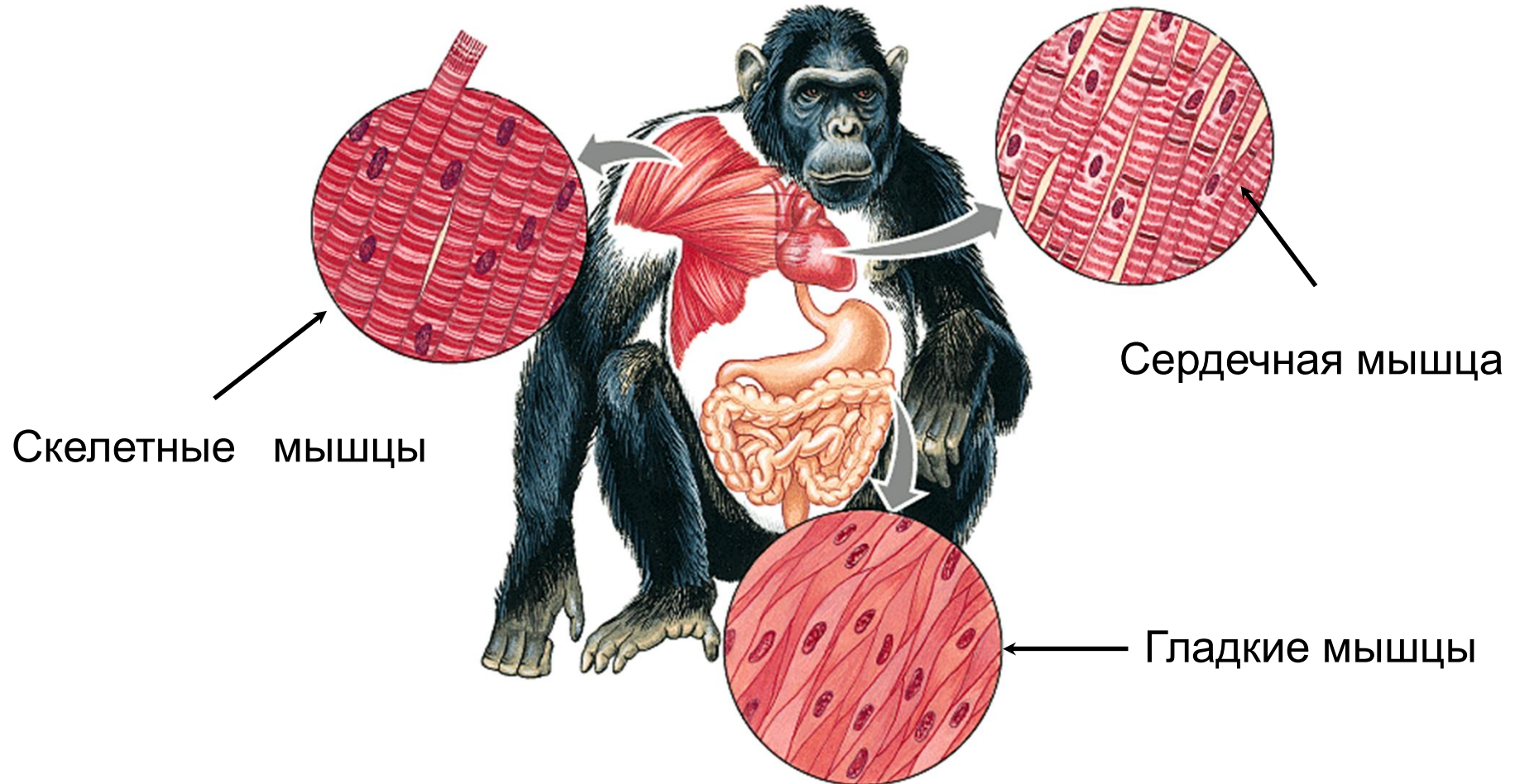
110



И полезное время, и хронаксия – время.
Для чего нужно определять хронаксию, а не полезное время?
Т.к. точка «полезное время» находится там, где изгиб кривой
переходит в участок, параллельный оси абсцисс,
а точка «хронаксия» – на изгибе кривой. Ее легче найти.



Типы мышечной ткани



Мышечная ткань, мышечное сокращение



Строение сократительного аппарата поперечно-полосатой мышечной ткани

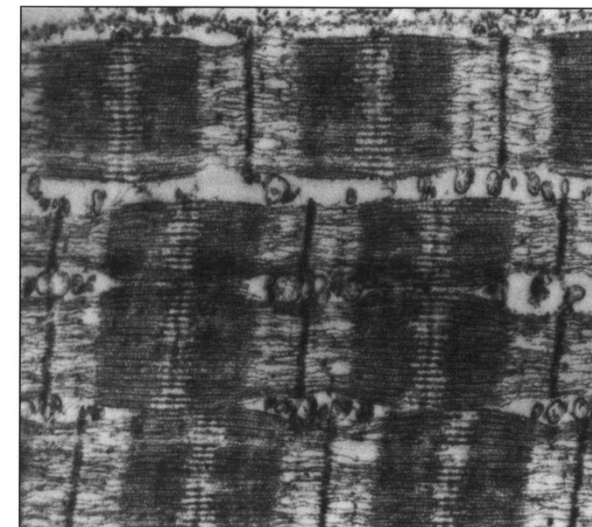
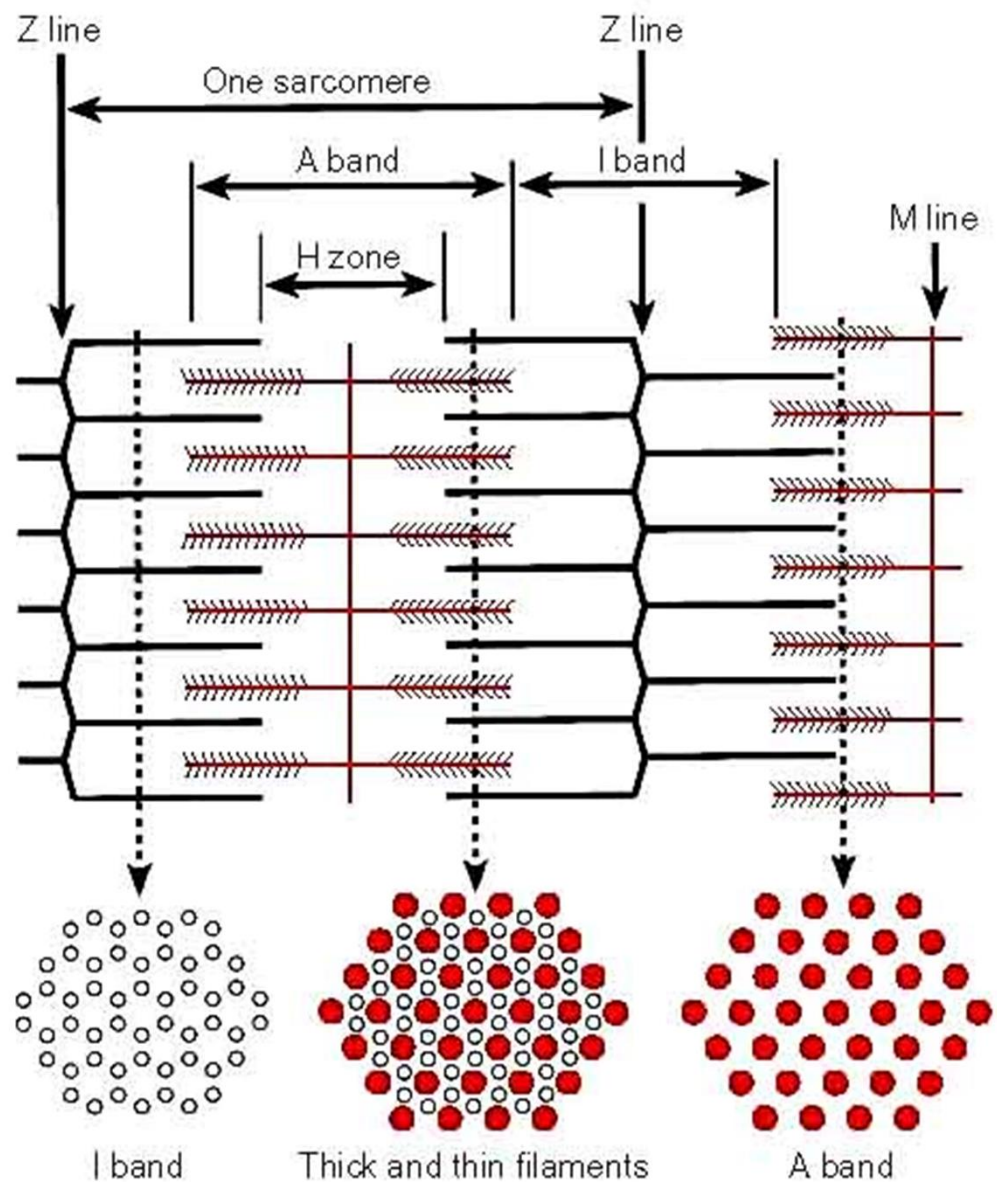
Сократительный аппарат скелетного и сердечного мышечных волокон представлен миофибриллами.

Миофибриллы - крупные нити, состоящие из более тонких нитей - протофибрилл (миофиламентов).

Миофиламенты бывают 2-х видов:

- Актиновые (тонкие, состоят из трех видов белка: актин, фибриллярный тропомиозин, тропонин)
- Миозиновые (толстые, состоят преимущественно из молекул белка миозина)

Саркомер – единица строения и работы миофибриллы



Z-линии разных миофибрилл расположены на одном уровне

