

Тема: «Физиологические свойства мышц».

План лекции:

- 1. Структура и функциональное значение мышц.**
- 2. Физиологические свойства мышц.**
- 3. Виды мышечных сокращений.**
- 4. Современные представления о мышечном сокращении и расслаблении.**
- 5. Мышечное утомление.**

Виды мышечной ткани:

- 1. Поперечно-полосатые мышцы скелета;**
- 2. Поперечно-полосатые мышцы сердца;**
- 3. Гладкие мышцы.**

Скелетные мышцы выполняют следующие функции:

- обеспечивают позу тела человека;**
- перемещают тело в пространстве;**
- перемещают отдельные части тела относительно друг друга;**
- являются источником тепла (участвуют в терморегуляции).**

Физиологические свойства мышц

- 1. Возбудимость** — это способность мышцы отвечать на раздражение возбуждением;
- 2. Проводимость** — это способность проводить возбуждение вдоль всего мышечного волокна;
- 3. Сократимость** — это способность изменять длину или напряжение при возбуждении;
- 4. Эластичность** — это способность мышцы после сокращения принимать первоначальную форму;
- 5. Автоматия** - это способность ткани сокращаться за счет импульсов возникающих в ней самой без раздражения из вне.
- 6. Пластичность** — это способность сохранять приданную растяжением длину без изменения напряжения.

***Скорость* проведения возбуждения:**

- в скелетных мышцах – от 3,5 до 14 м/сек;
- в сердечной – от 0,5 до 1 м/сек;
- в гладких мышцах – от 0,5 мм до 5-10 см/сек.

Виды сокращения мышц

I. В зависимости от условий, в которых происходит мышечное сокращение:

- изометрический режим;
- изотонический режим.
- ауксотонический режим.

II. С количественной стороны:

- одиночное мышечное сокращение;
- суммарное мышечное сокращение:
 - а) неполная суммация;
 - б) полная суммация.
- тетанус: а) зубчатый тетанус;
 - б) гладкий тетанус.

Одиночное мышечное сокращение (ОМС)



ОМС – возникает при нанесении одного импульса.

- 1. Латентный период – 0,01 сек;**
- 2. Фаза сокращения – 0,05 сек;**
- 3. Фаза расслабления – 0,05-0,06 сек.**

Тетанус – это длительное сокращение мышцы в ответ на часто поступающие друг за другом раздражения.



I. Зубчатый тетанус
возникает при малой
частоте раздражений
(↑ 10, но ↓ 20 Гц).



II. Гладкий тетанус
возникает при большой
частоте раздражений
(↑ 20 Гц).

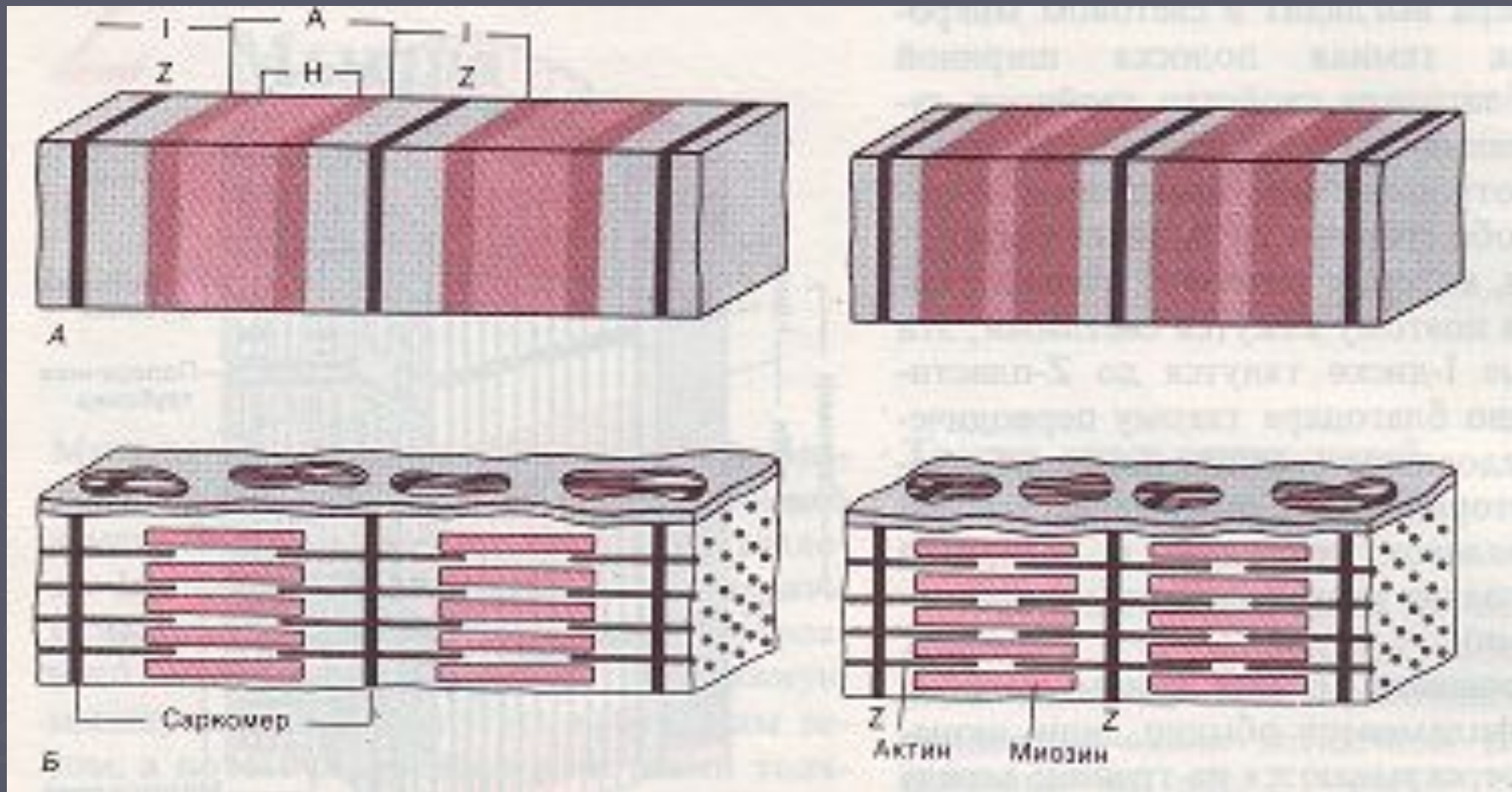
Оптimum и пессимум частоты раздражения (Н.В. Введенский)



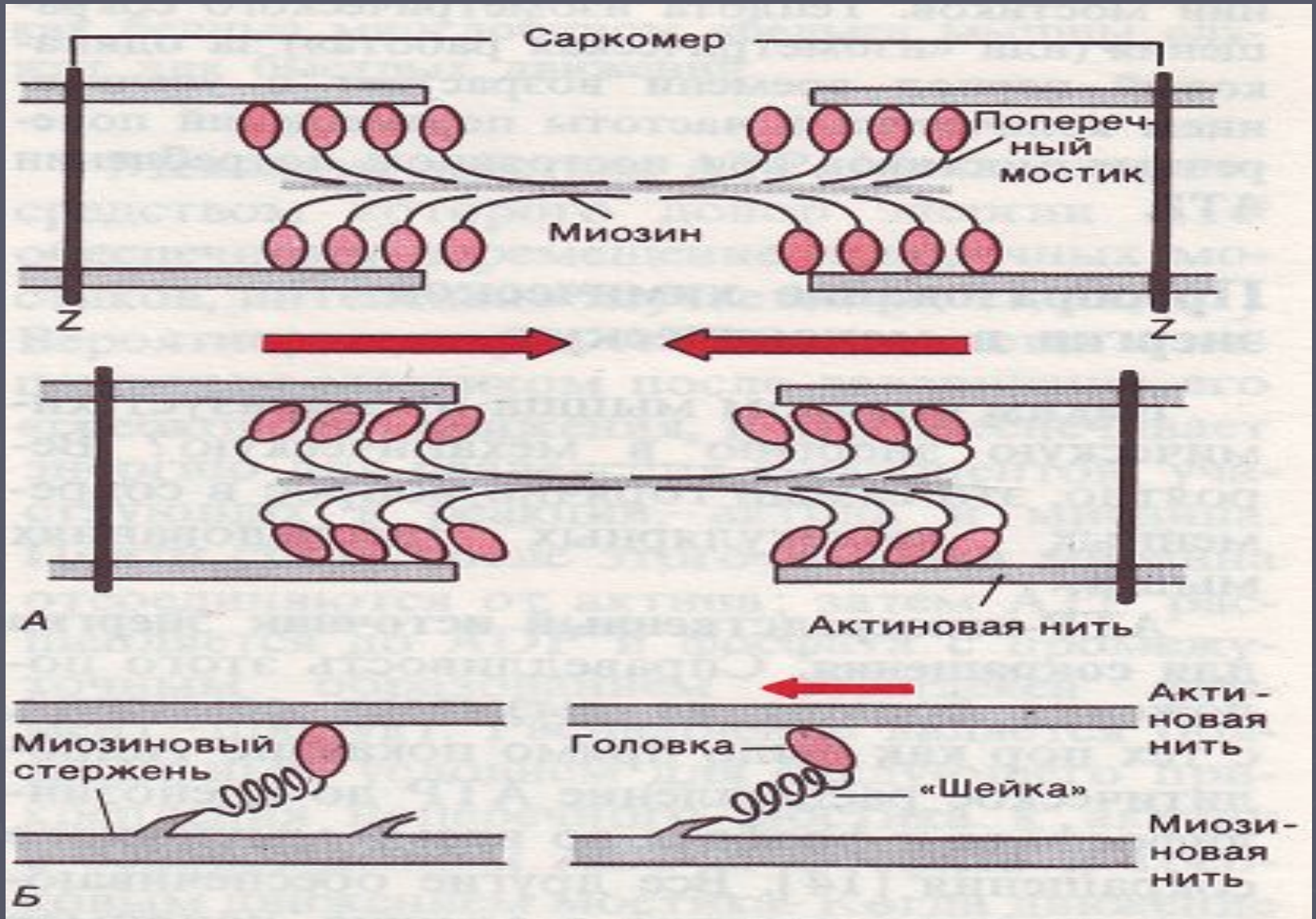
Оптимум – это максимальная (оптимальная) частота раздражения при которой тетанус достигает наибольшей высоты.

Пессимум – это большая частота раздражения при которой амплитуда тетануса уменьшается.

Структура саркомера



Миозиновая нить с поперечными мостиками



Актиновая нить

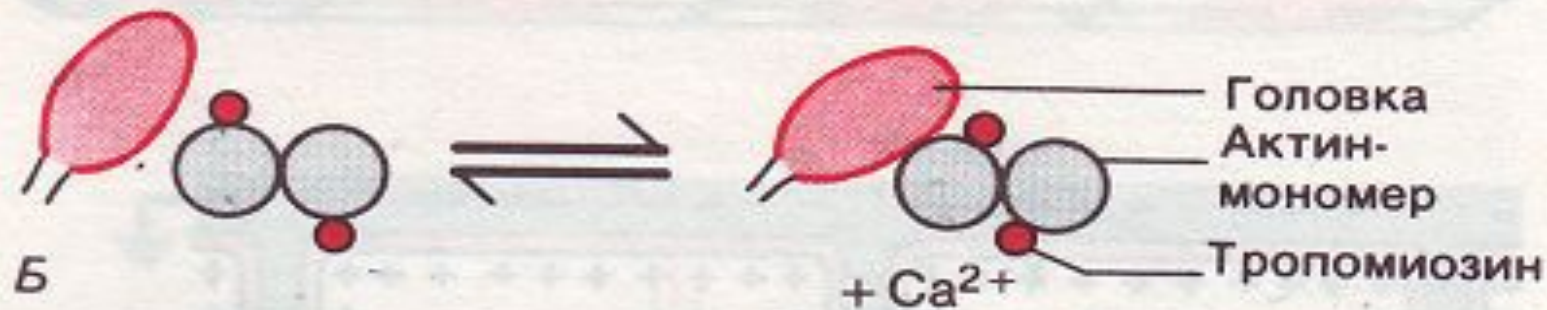
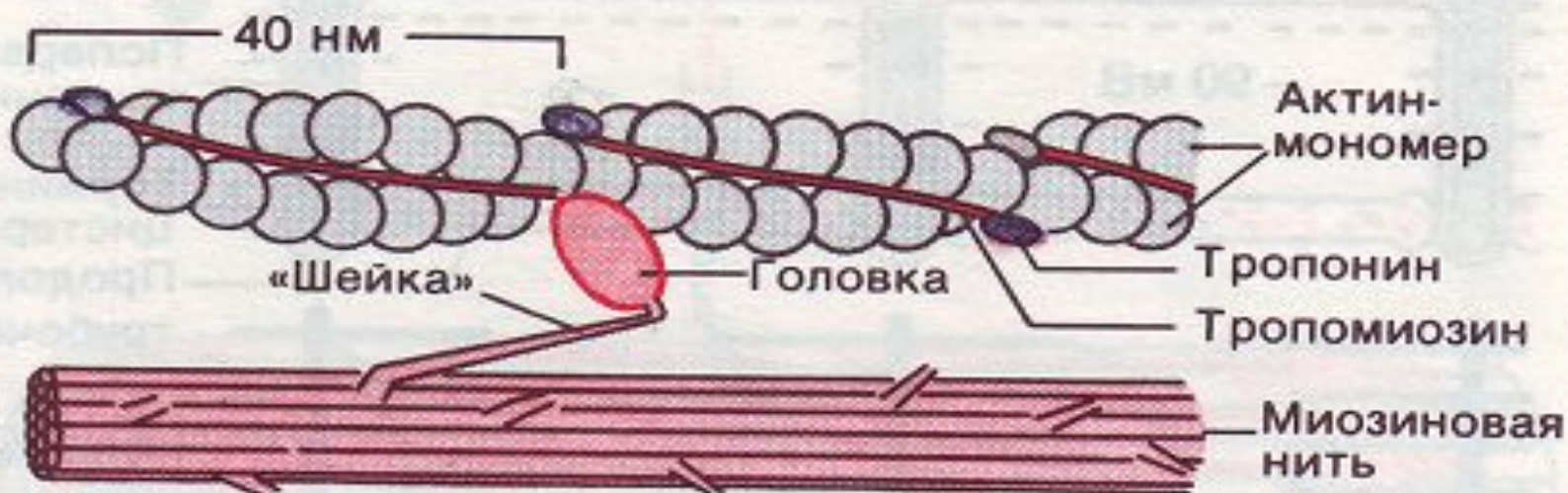
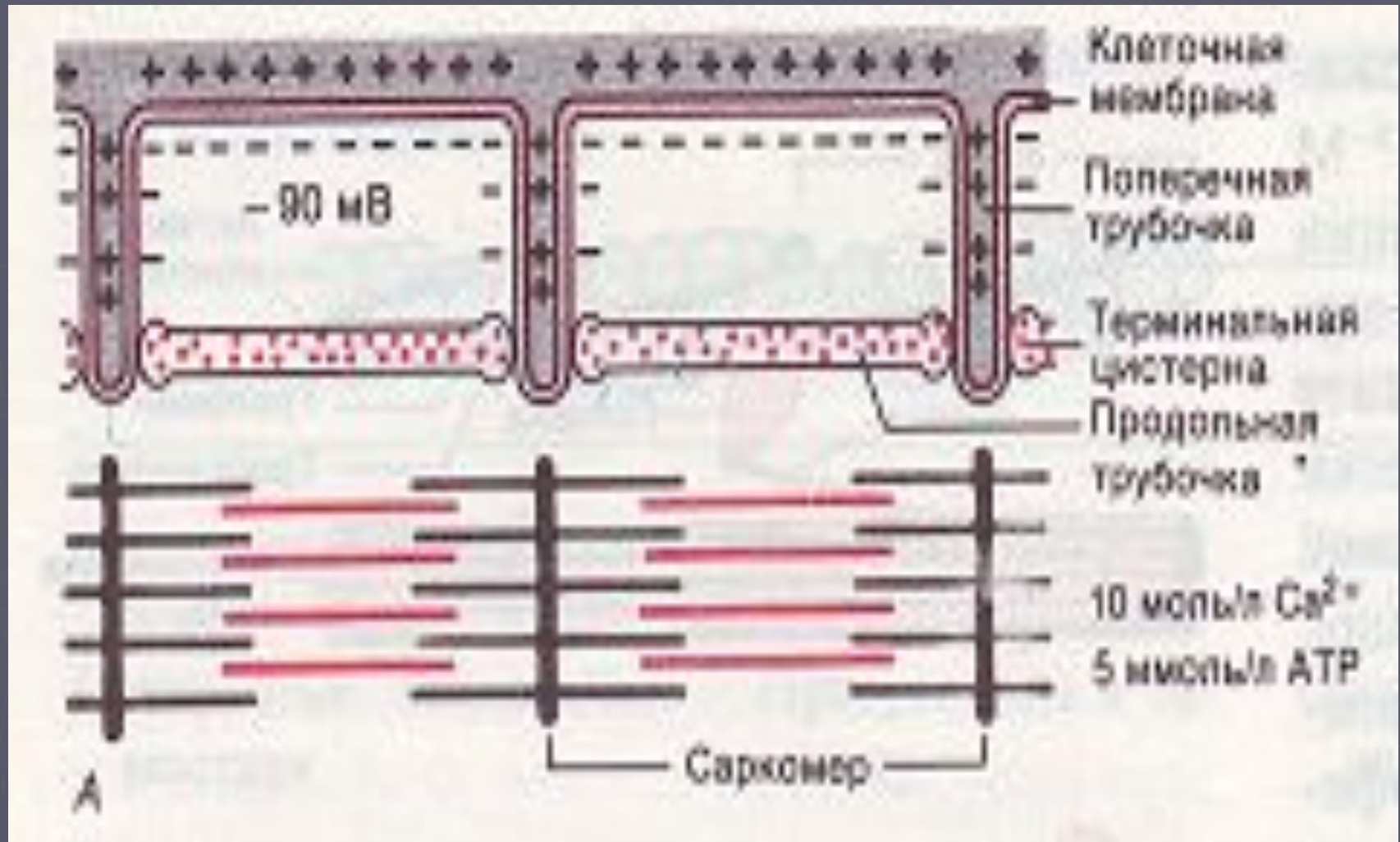
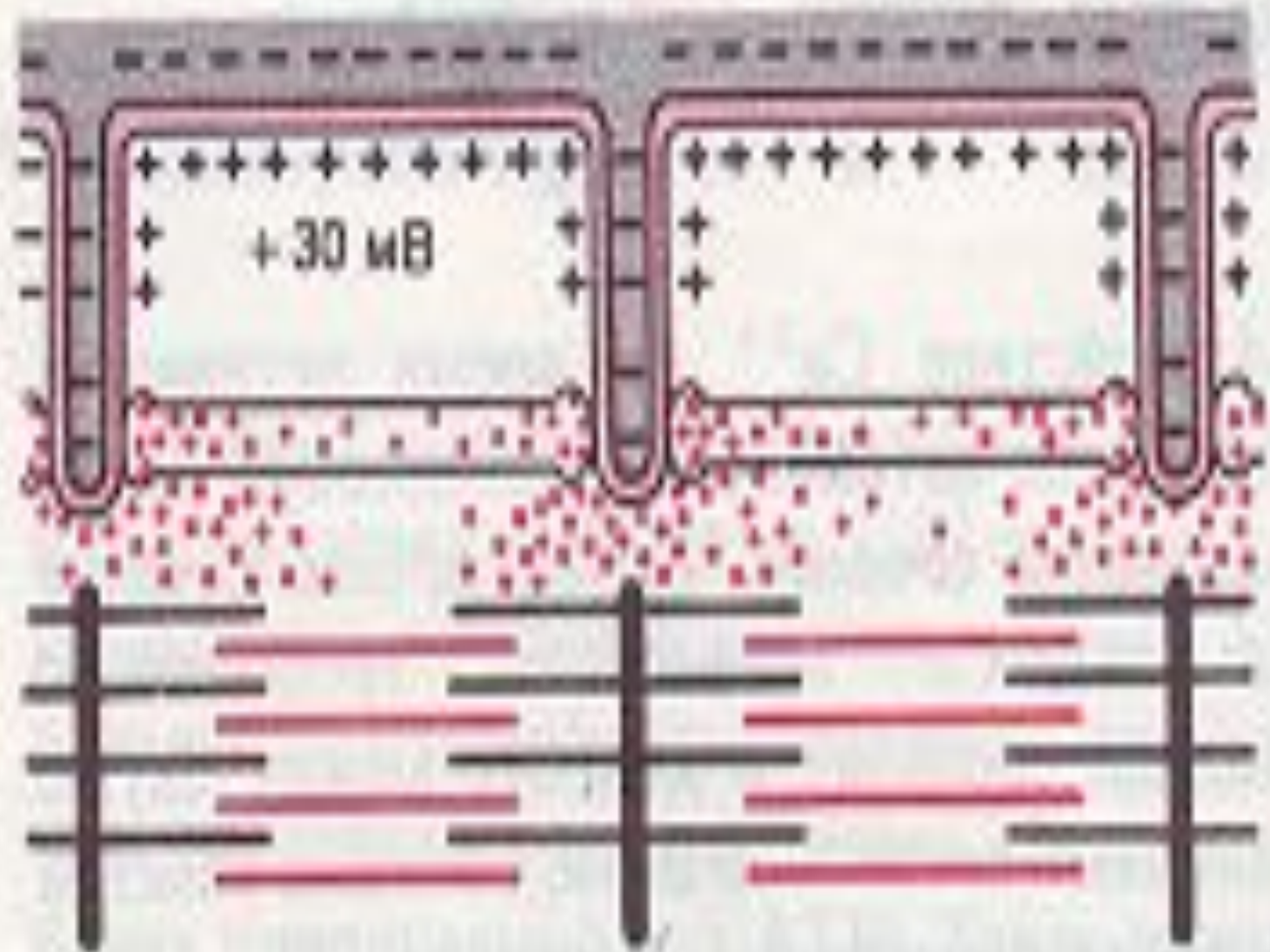
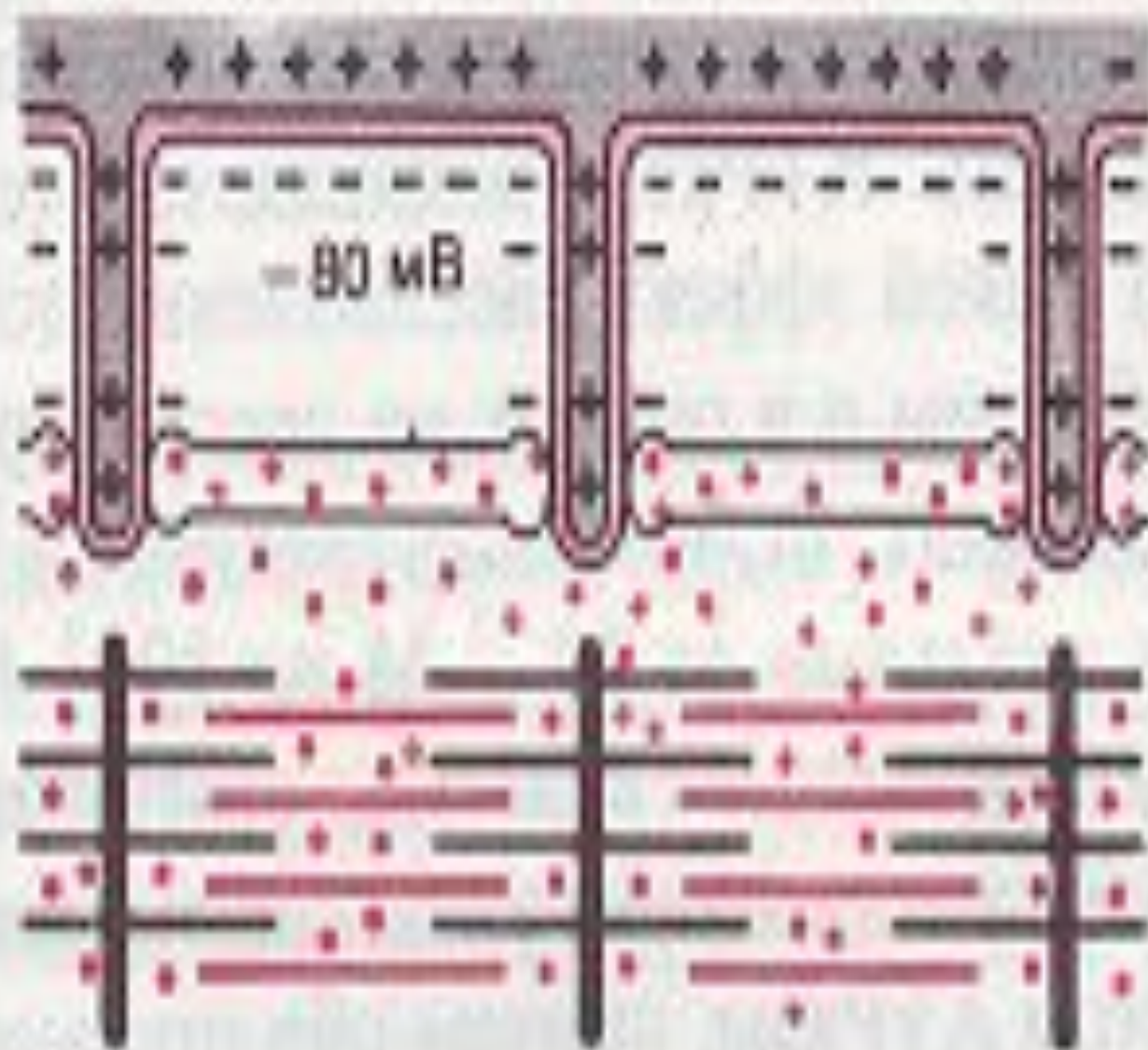


Схема электрохимического сопряжения







10^{-5}
ммоль/л
 Ca^{2+}

5 ммоль/л
АТФ

В

Механизм мышечного сокращения

Раздражение → Возникновение потенциала действия → Проведение его вдоль клеточной мембраны и в глубь волокна по поперечным трубочкам → Освобождение Ca^{2+} из боковых цистерн саркоплазматического ретикулума и диффузия его к миофибриллам → Взаимодействие Ca^{2+} с тропонином → Деформация тропомиозина → Взаимодействие поперечных мостиков с активными центрами актина → Скольжение актиновых нитей, приводящее к укорочению миофибриллы → Активация кальциевого насоса → Снижение концентрации свободных ионов Ca^{2+} в саркоплазме → Отсоединение поперечных мостиков → Расслабление миофибрилл

Утомление – это временная потеря работоспособности клетки, органа или целого организма наступающая в результате работы и исчезающая после отдыха.

Существует понятие об „активном отдыхе,, (И.М. Сеченов).