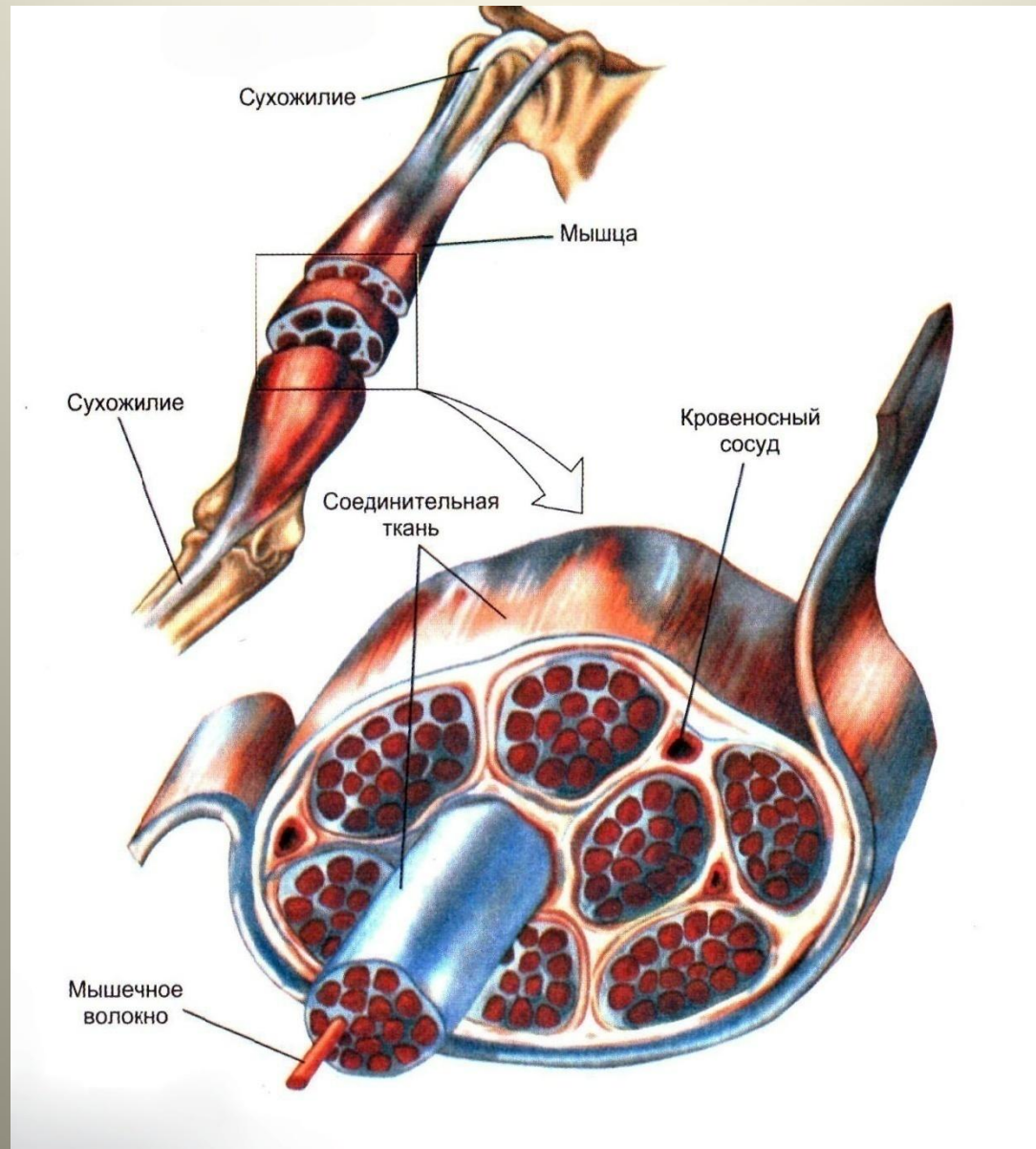


Физиология мышц



Благодаря работе скелетных мышц происходит:

- Передвижение организма в пространстве (локомоция)
- Перемещение частей тела друг относительно друга
- Поддержание позы
- Выработка тепла, поддержание постоянной температуры тела

Способы локомоции



Способы локомоции



Способы локомоции



Свойства скелетных мышц

Физиологические:

- Возбудимость
- Проводимость
- Сократимость

Физические:

- Растяжимость
- Эластичность
- Двойное
лучепреломление

Строение мышц

А – веретенообразная
мышца

Б – одноперистая мышца

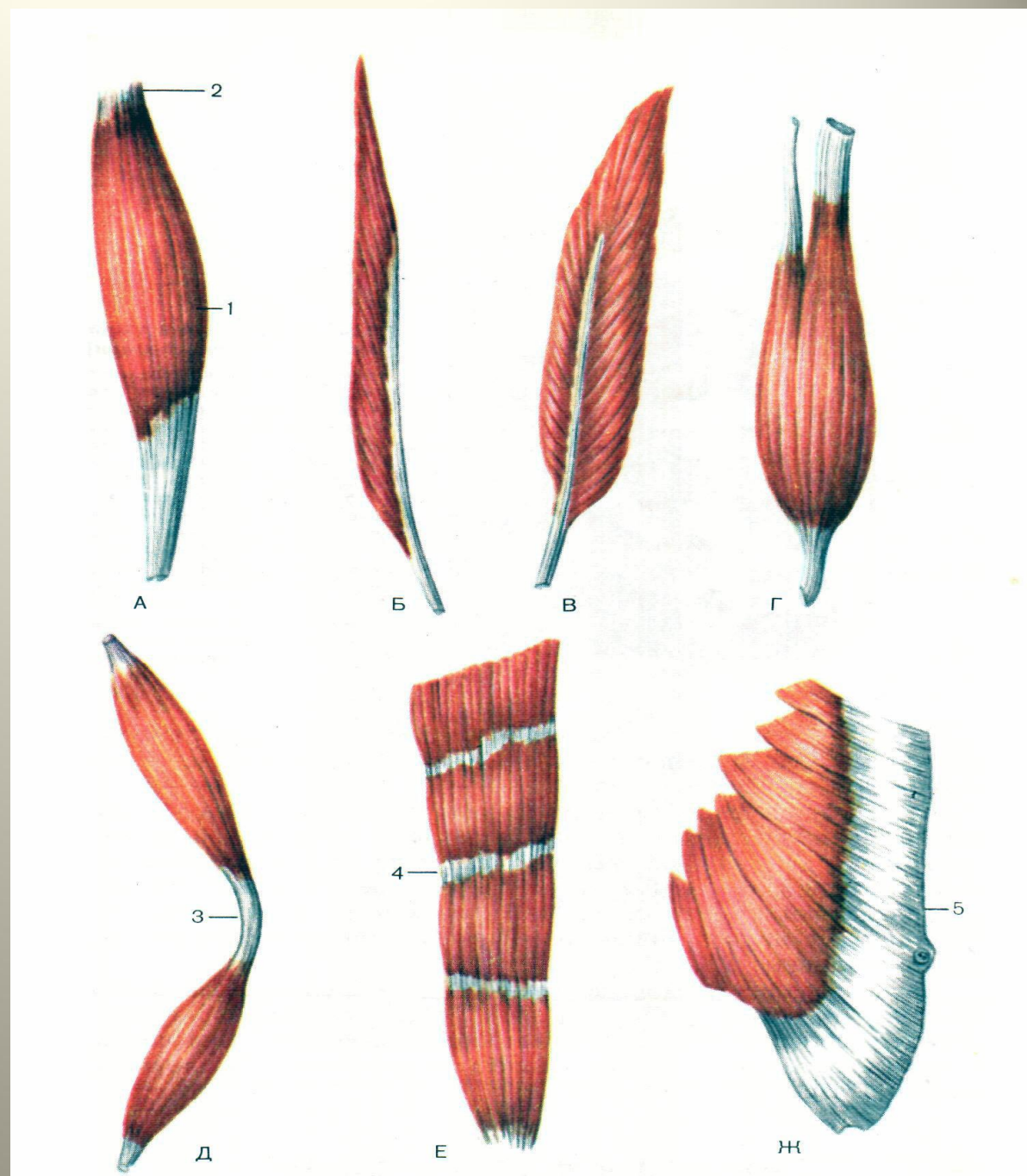
В – двуперистая мышца

Г – двуглавая мышца

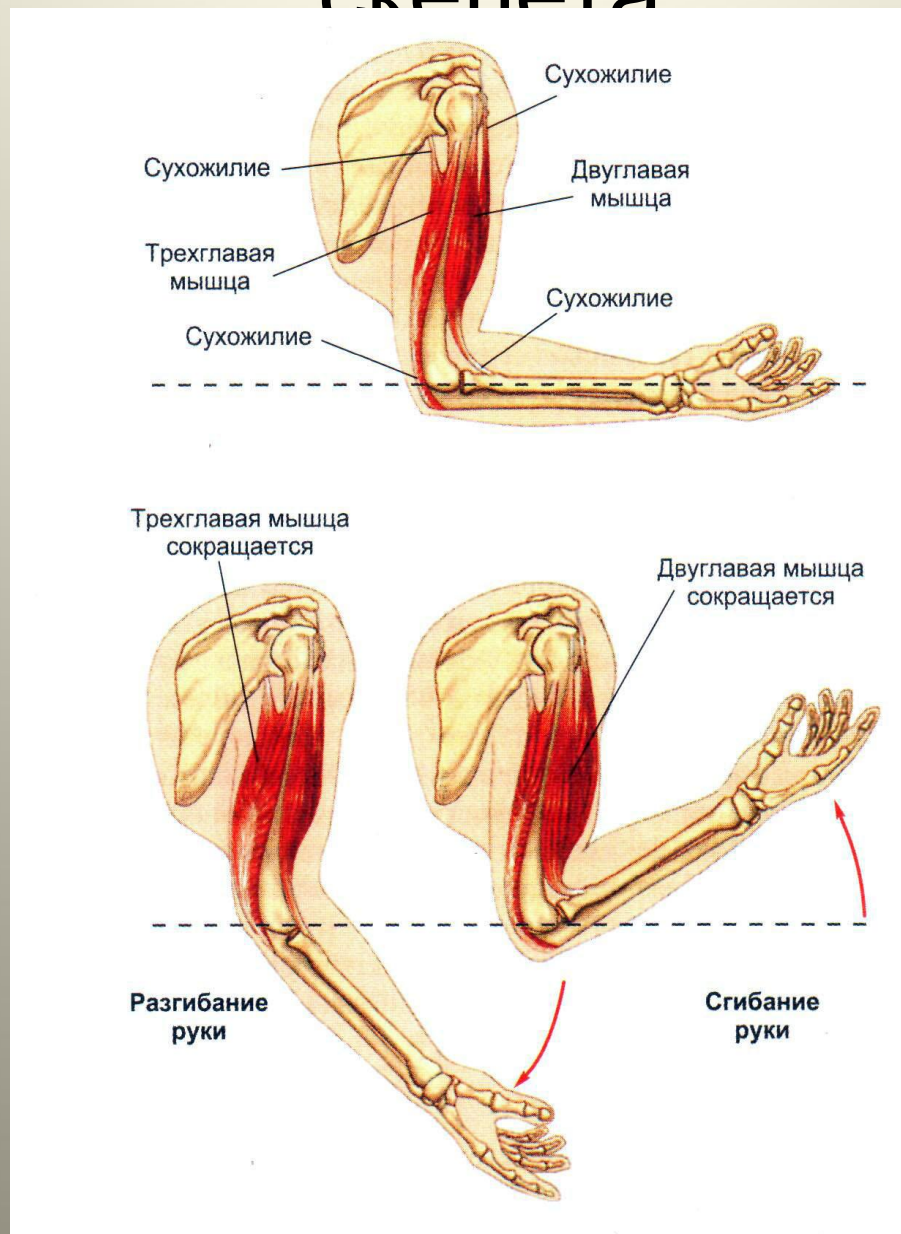
Д – двубрюшная мышца

Е – прямая мышца с
сухожильными
перемычками

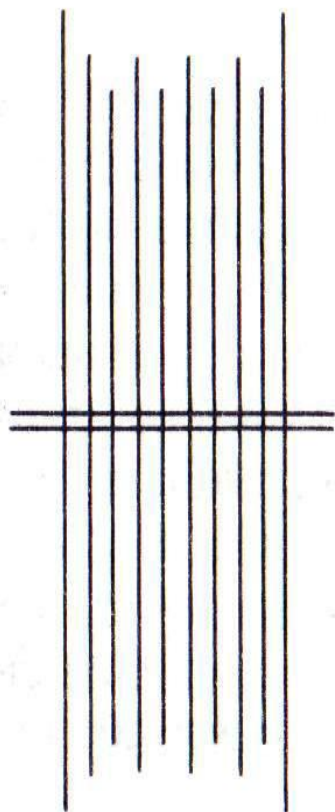
Ж – широкая мышца



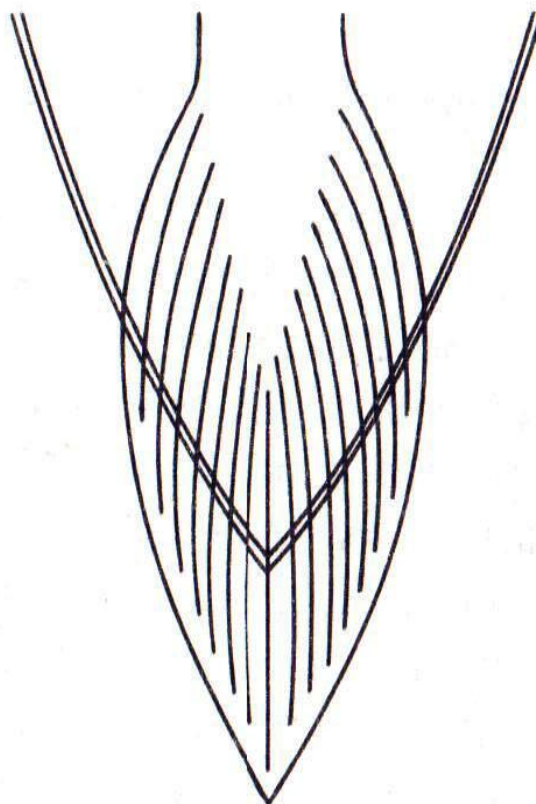
Прикрепление мышц к костям скелета



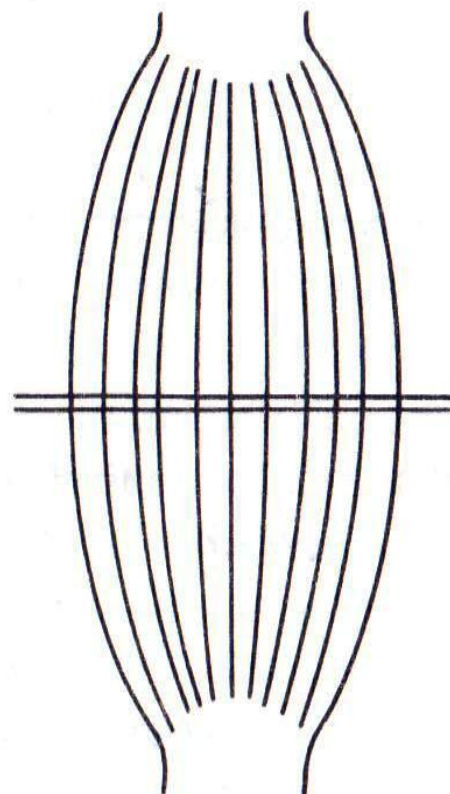
Сила мышц зависит от их физиологического сечения



А

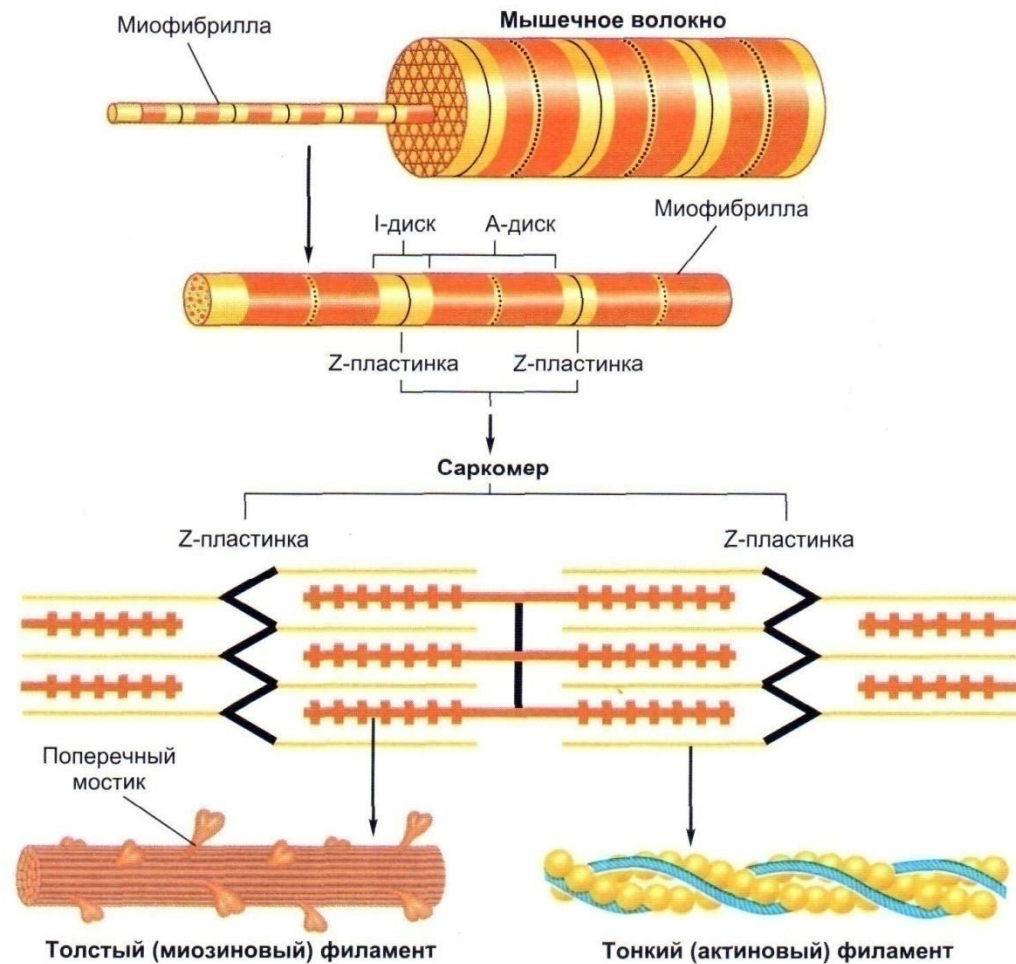


Б

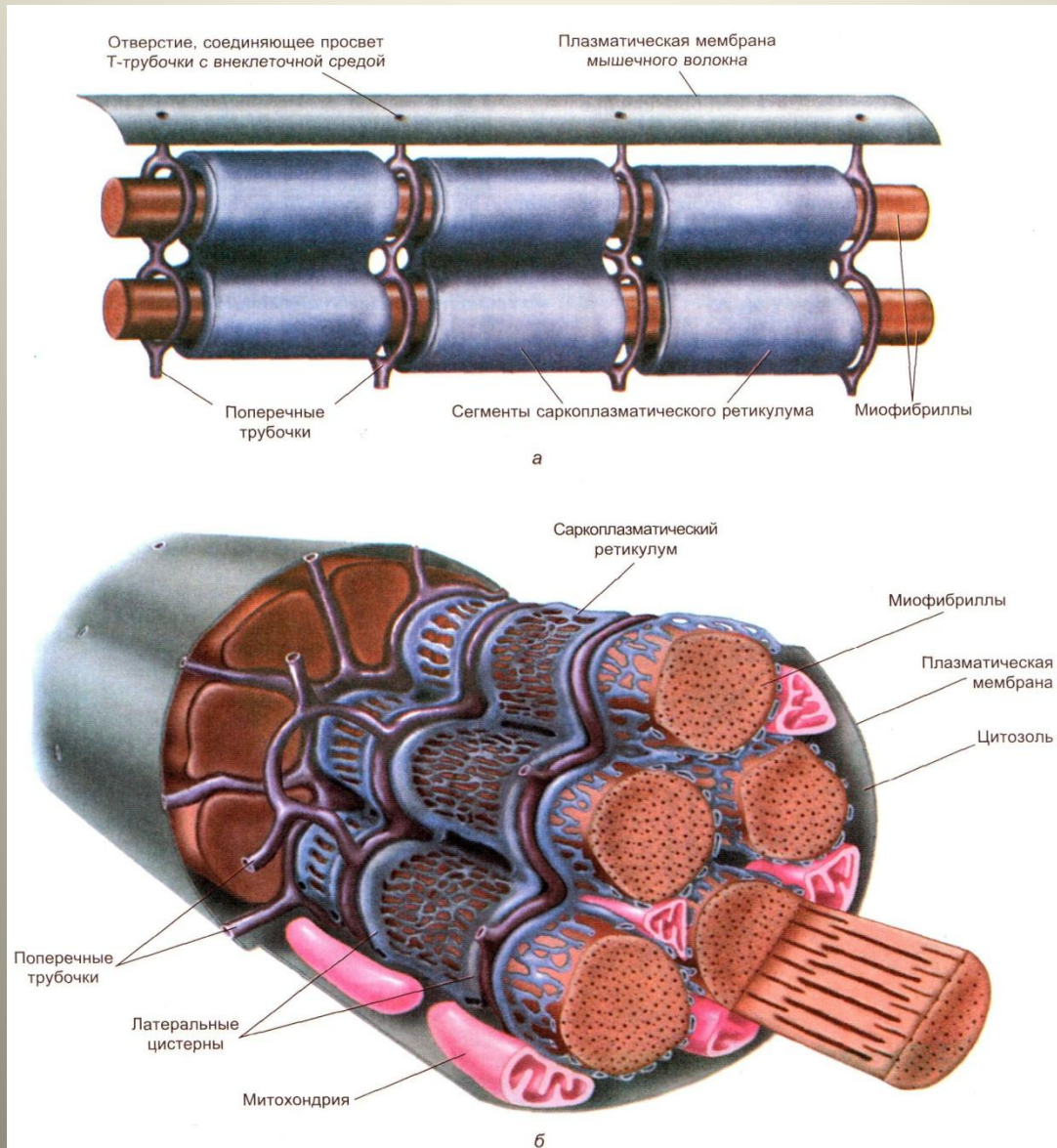


В

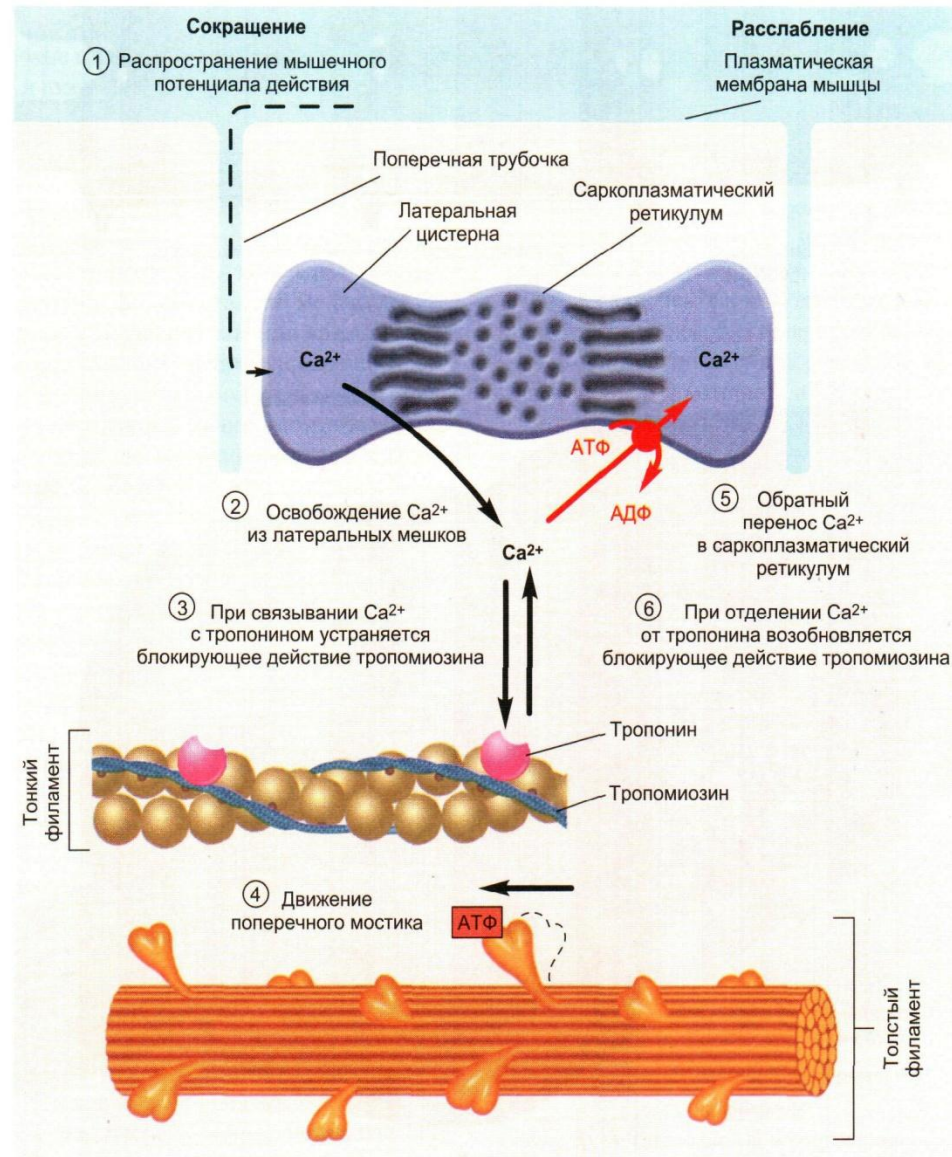
Строение мышечного волокна



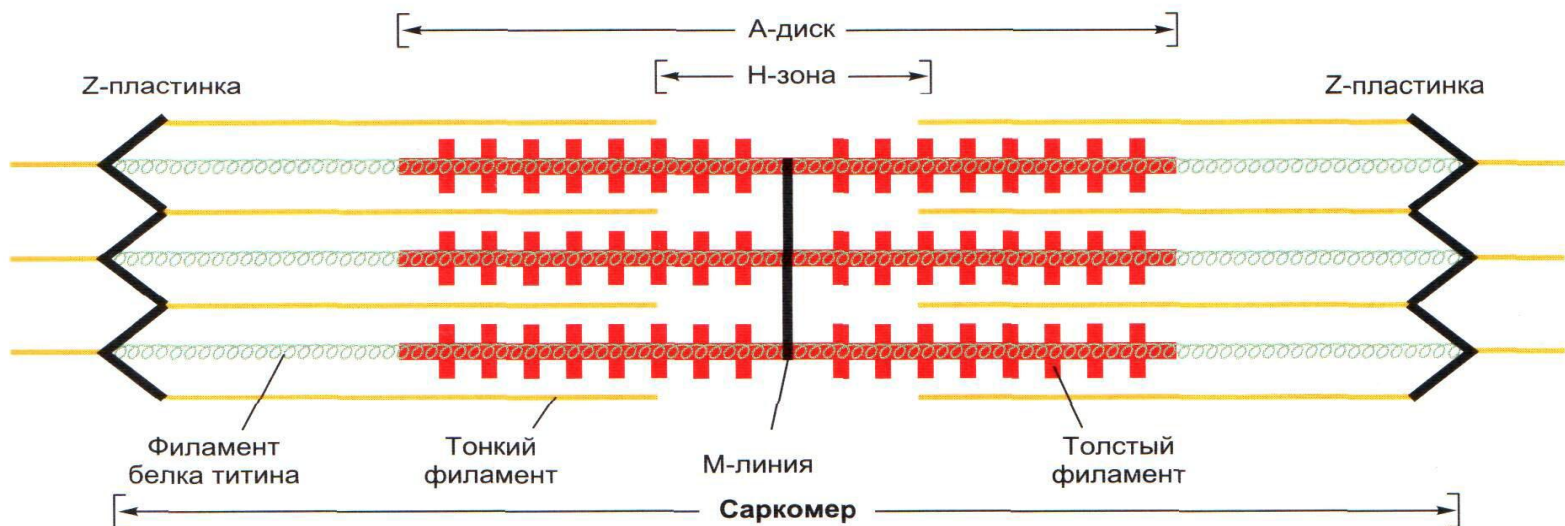
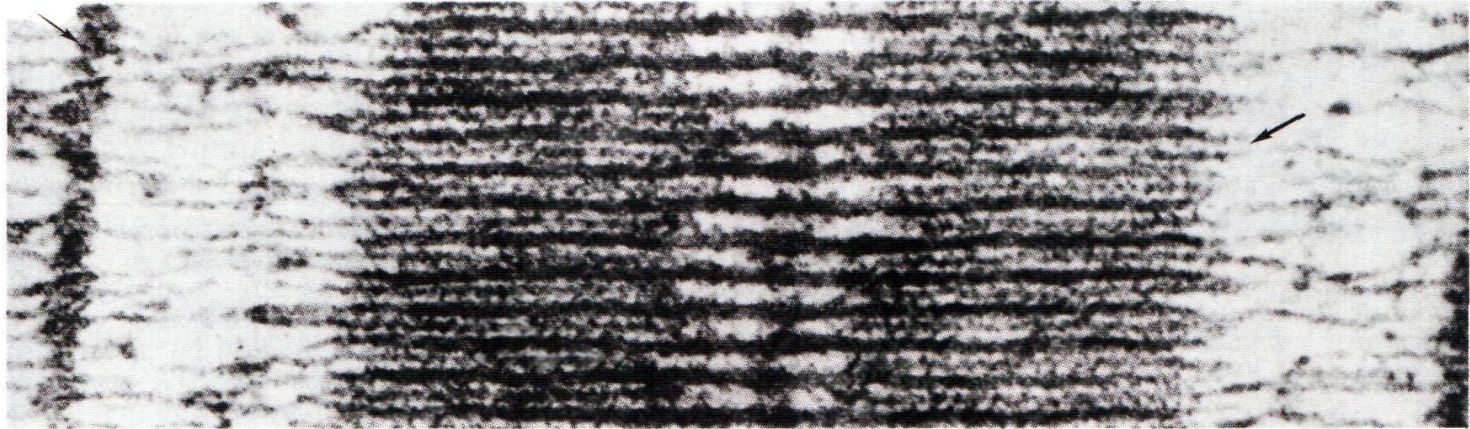
Строение Т-системы



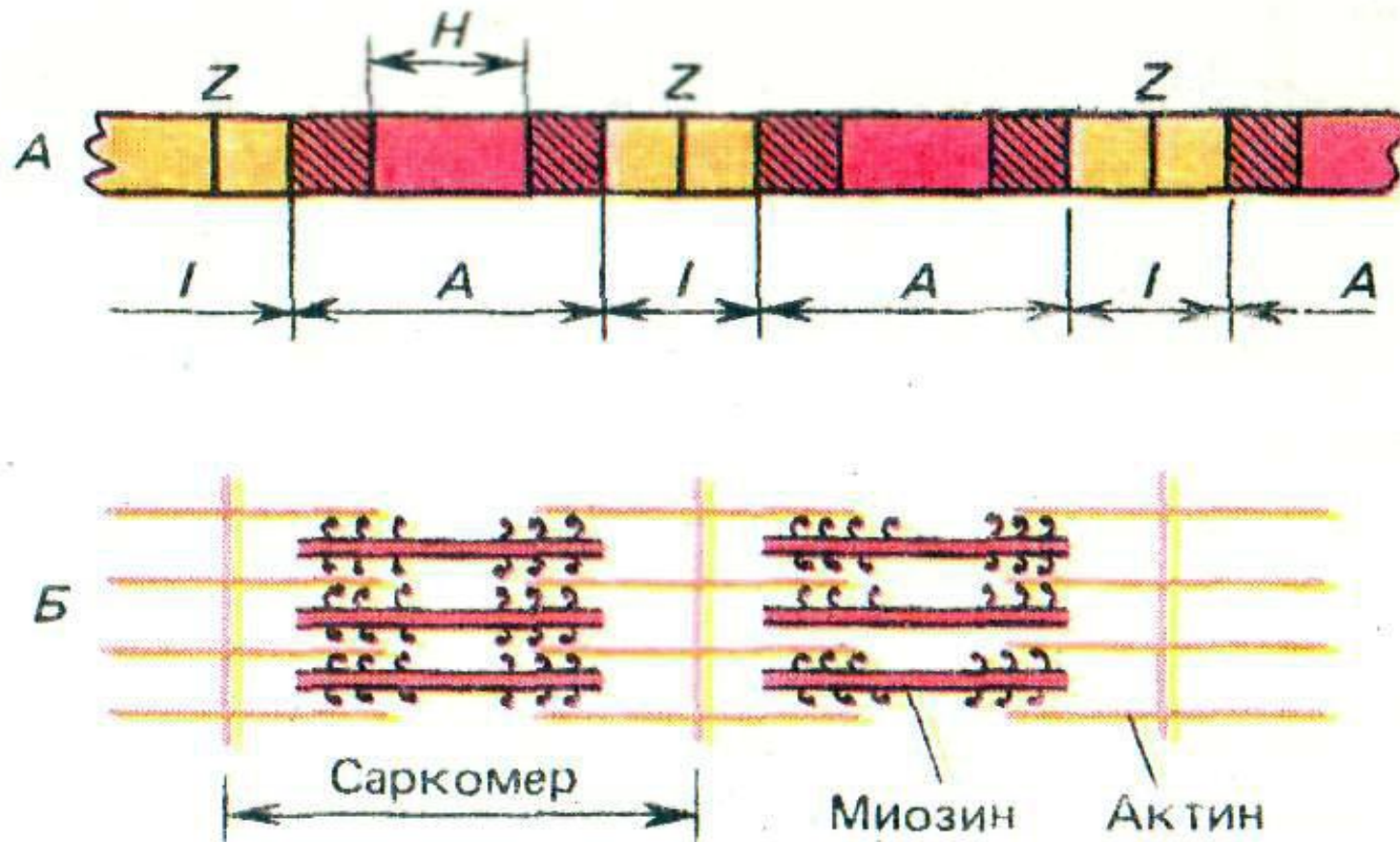
Роль ионов кальция в мышечном сокращении



Строение саркомера



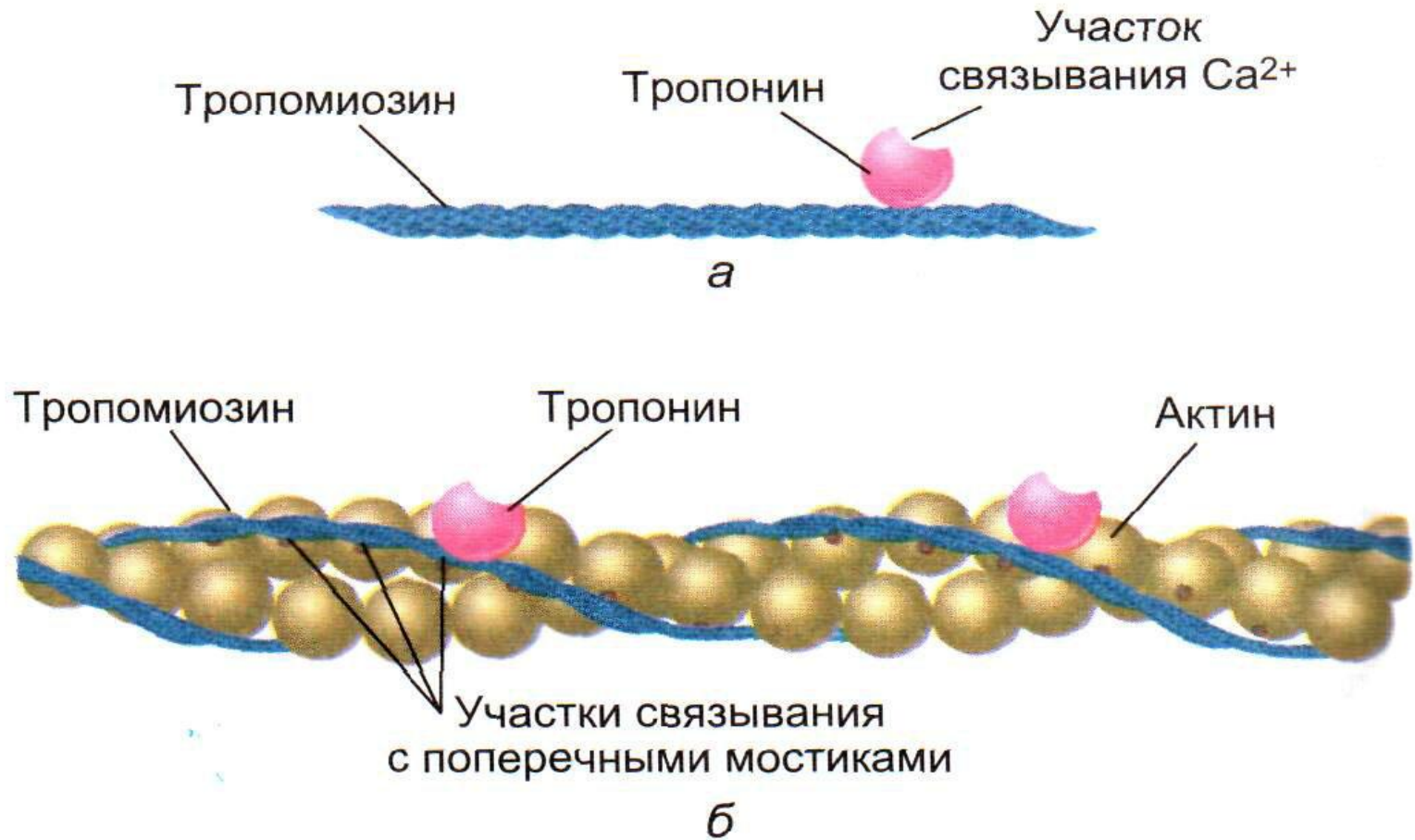
Строение саркомера



Теория «скользящих нитей»

- Мышца сокращается благодаря укорочению множества последовательно соединенных саркомеров в миофибрилле
- Во время сокращения сами актиновые и миозиновые нити **не укорачиваются**
- Актиновые нити скользят вдоль миозиновых к центру саркомера, за счет «гребных» движений головок миозина
- Головки периодически прикрепляются к актиновым нитям, образуя т.н. «мостики»

Роль белков тропонина и тропомиозина



Теория «скользящих нитей»

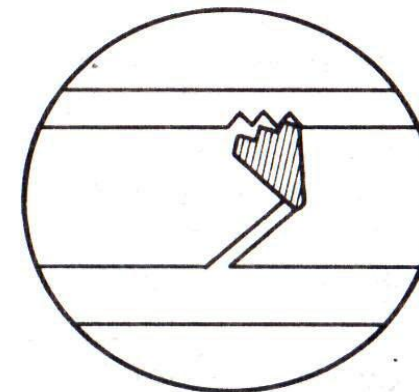
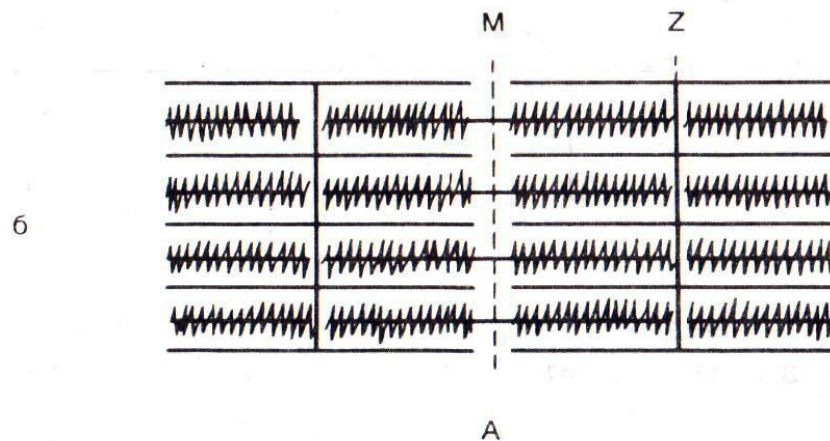
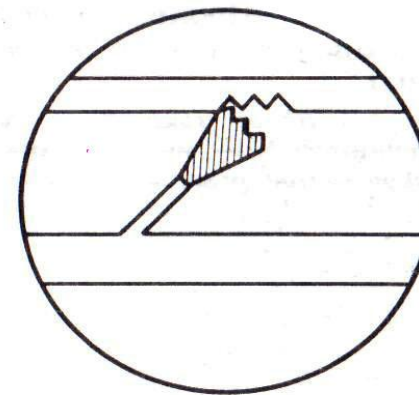
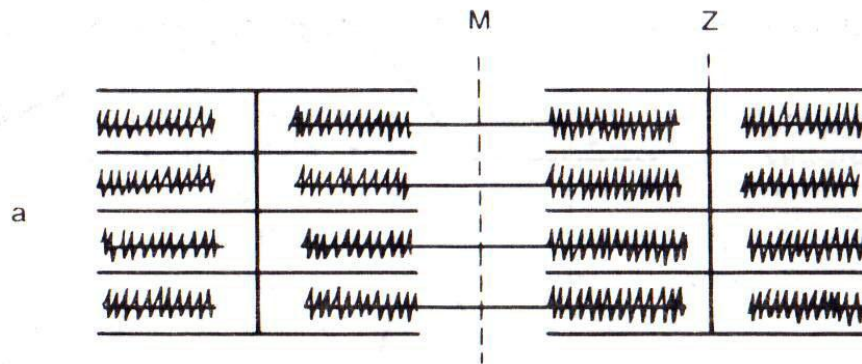
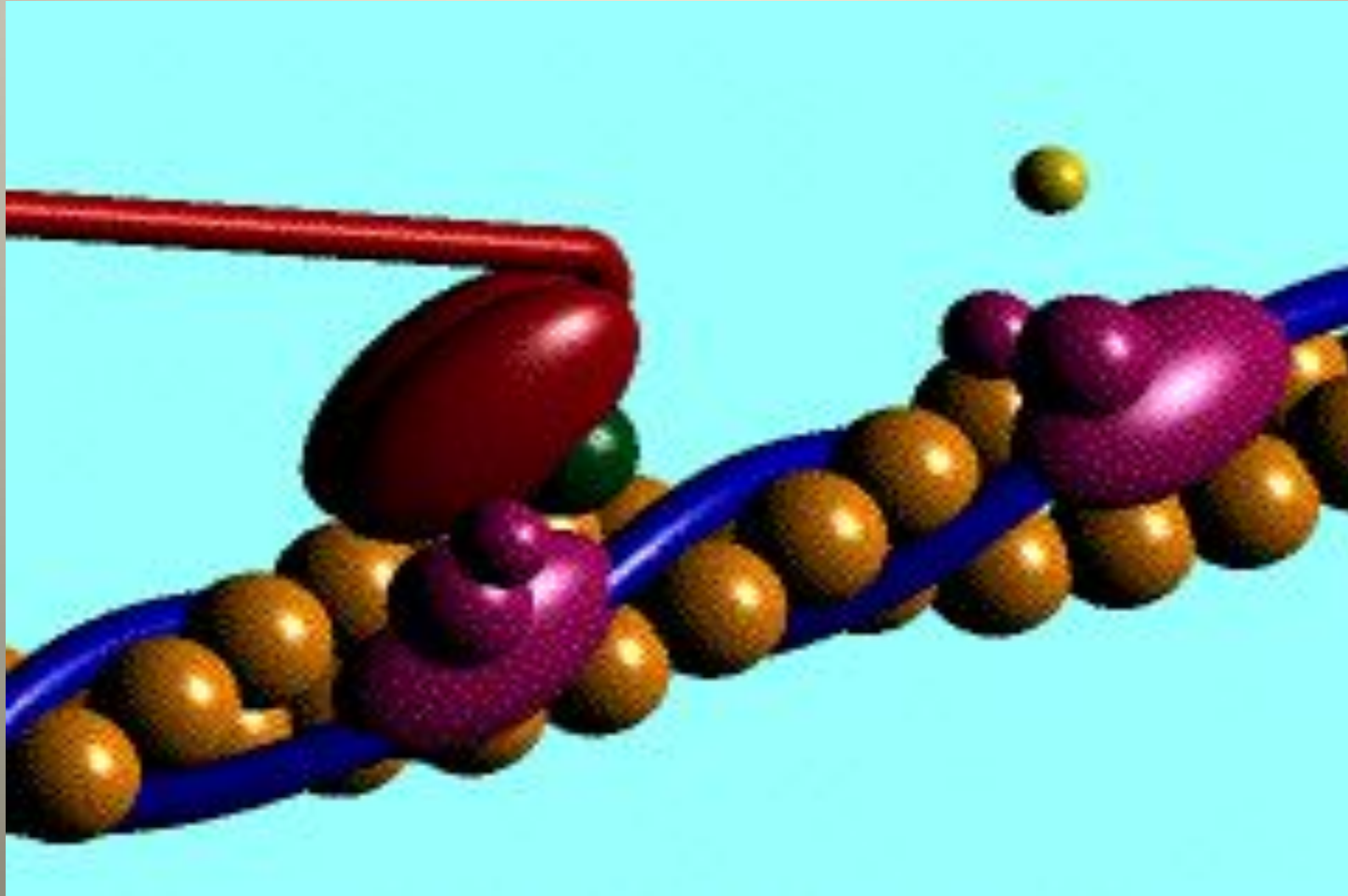


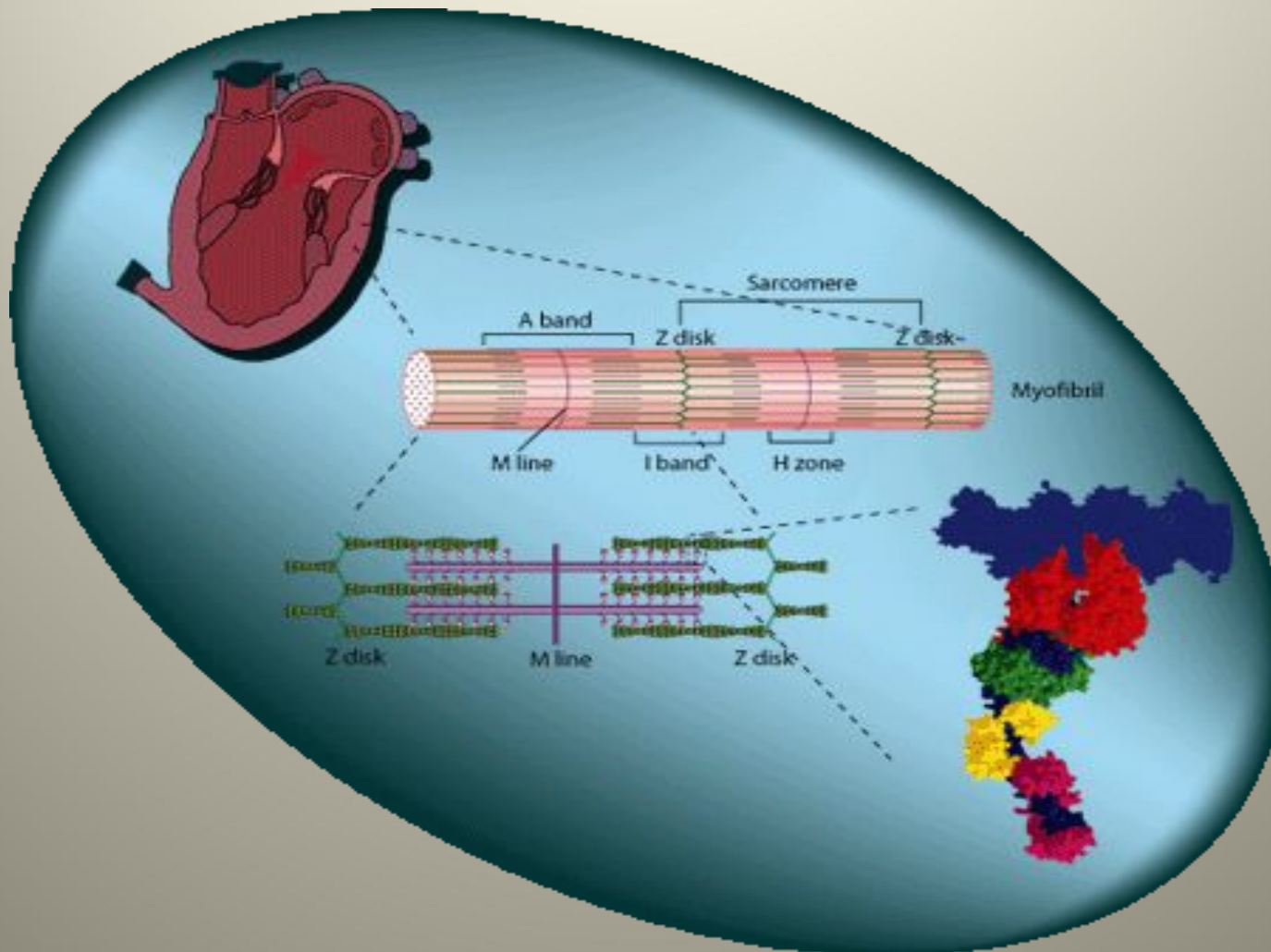
Иллюстрация теории скользящих нитей.

А, а — мышца в покое; А, б — мышца при сокращении; Б, а, б — последовательное взаимодействие активных центров миозиновой головки с центрами на актиновой нити.

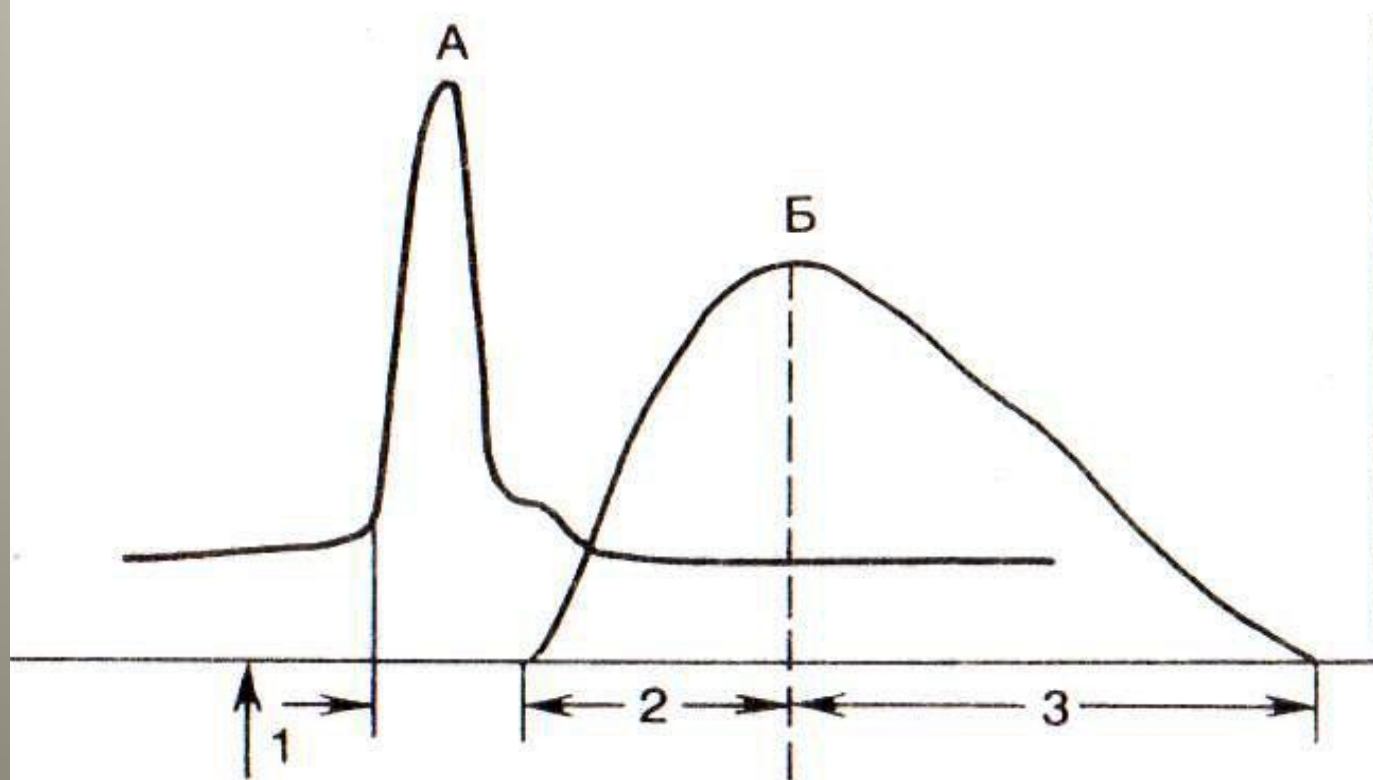
Взаимодействие миозина и актина



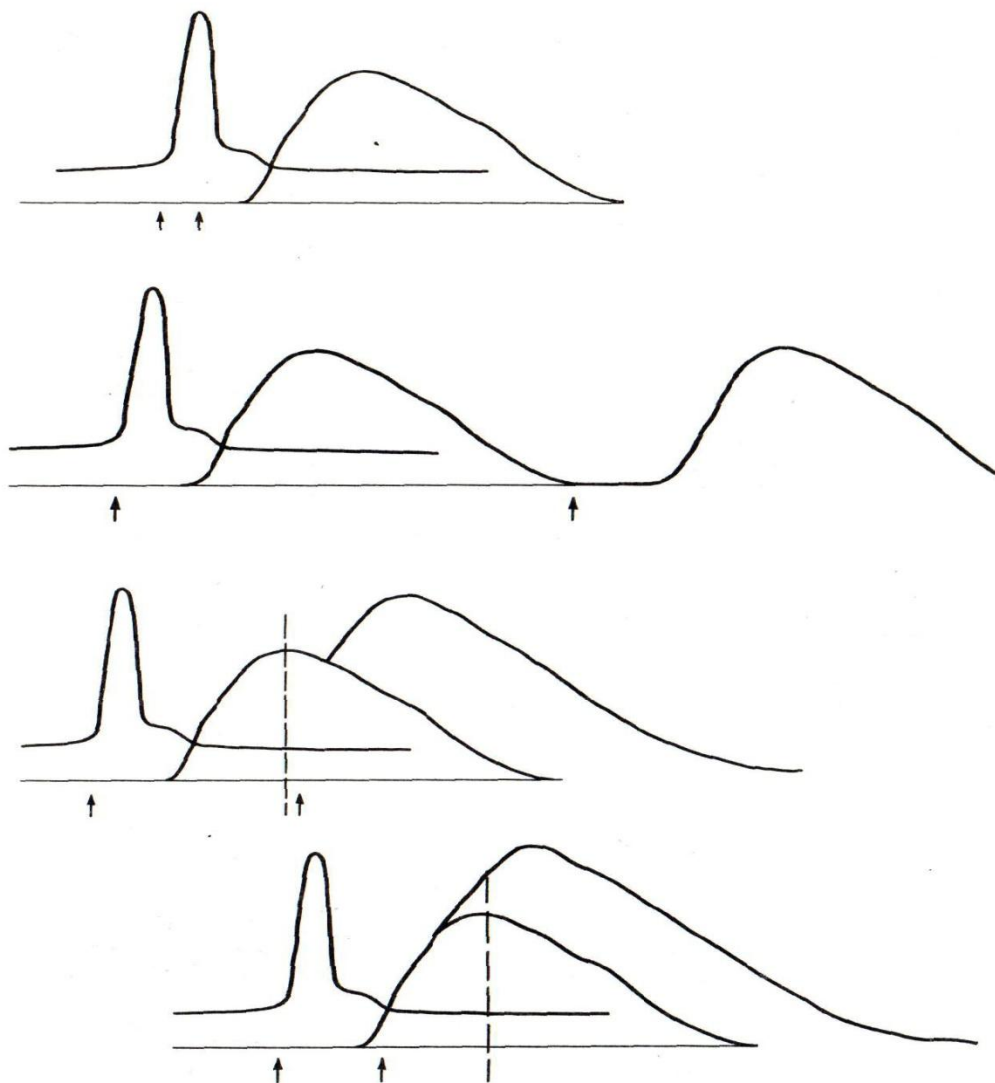
Сокращение сердечной мышцы



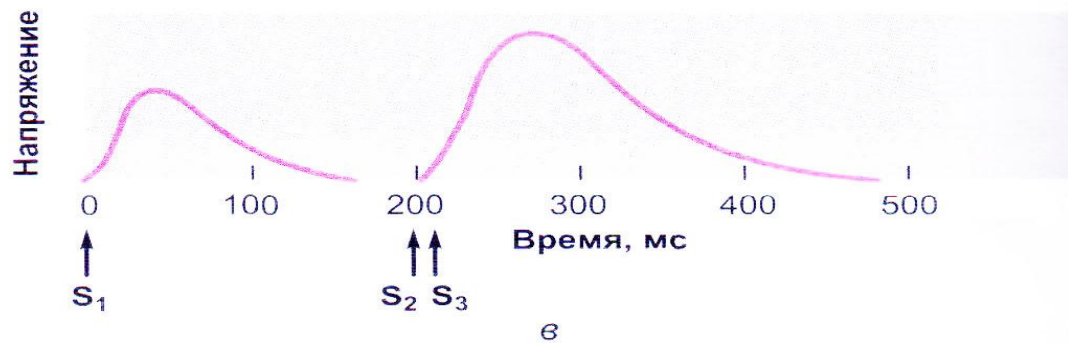
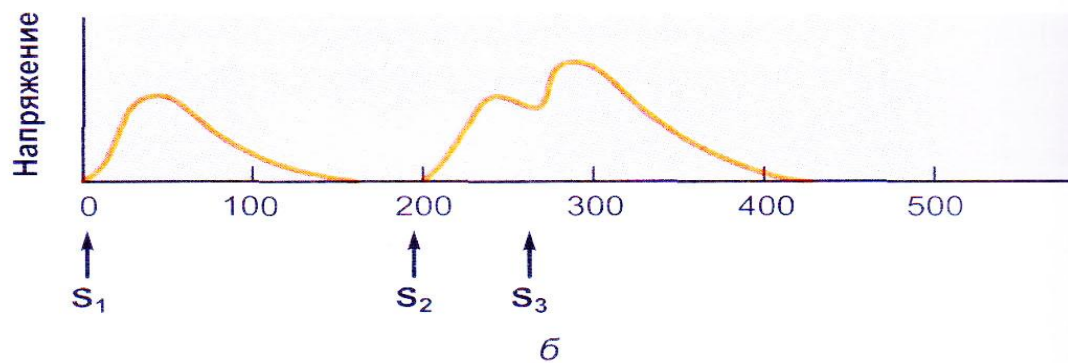
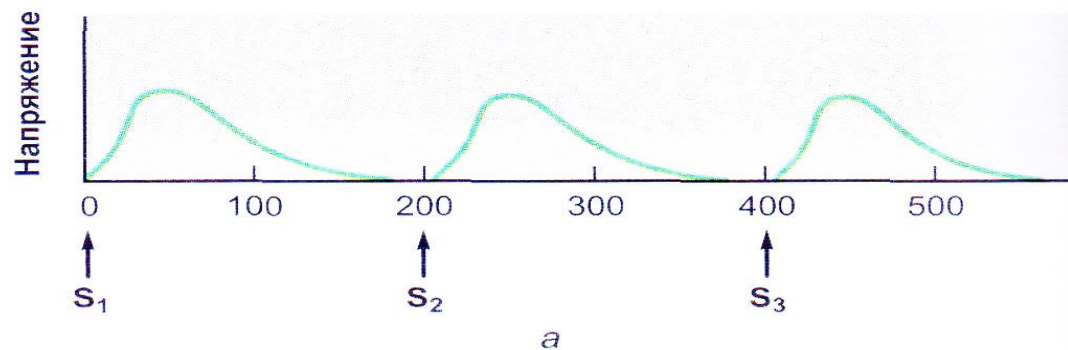
Одиночное мышечное сокращение



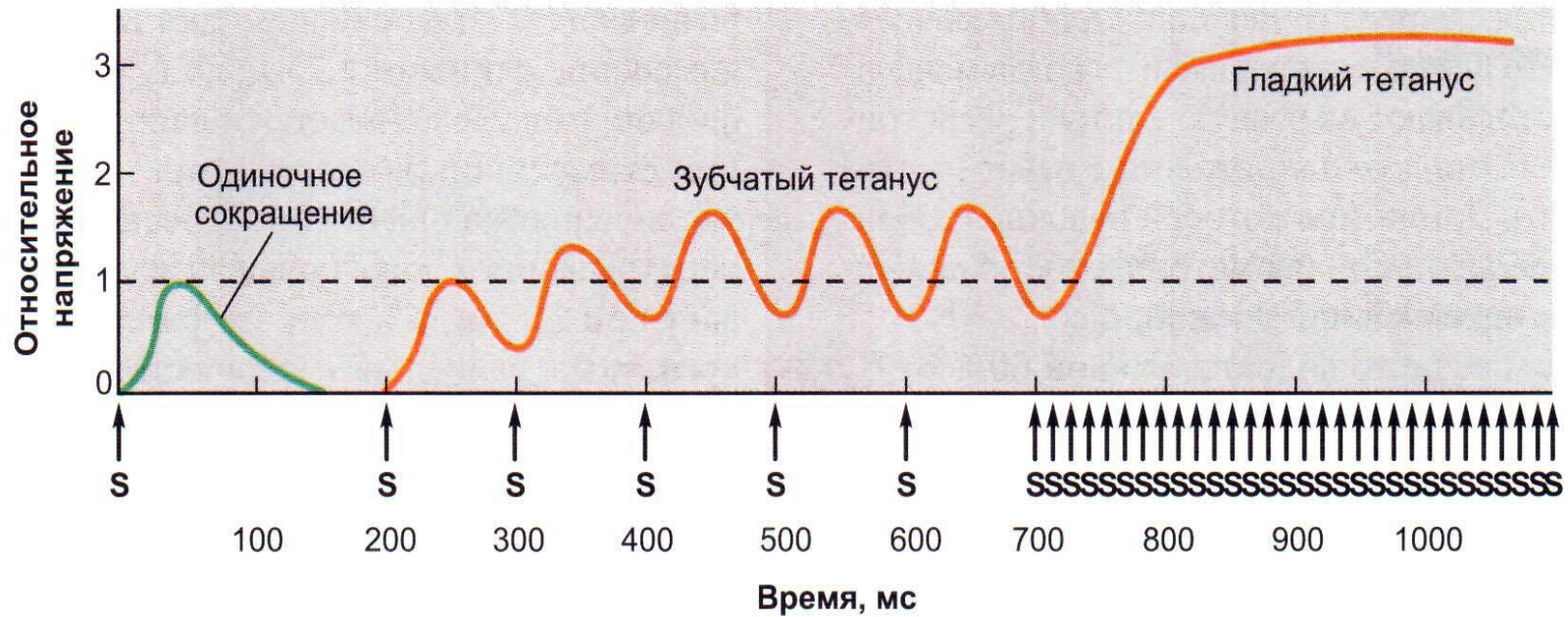
Суммация мышечных сокращений



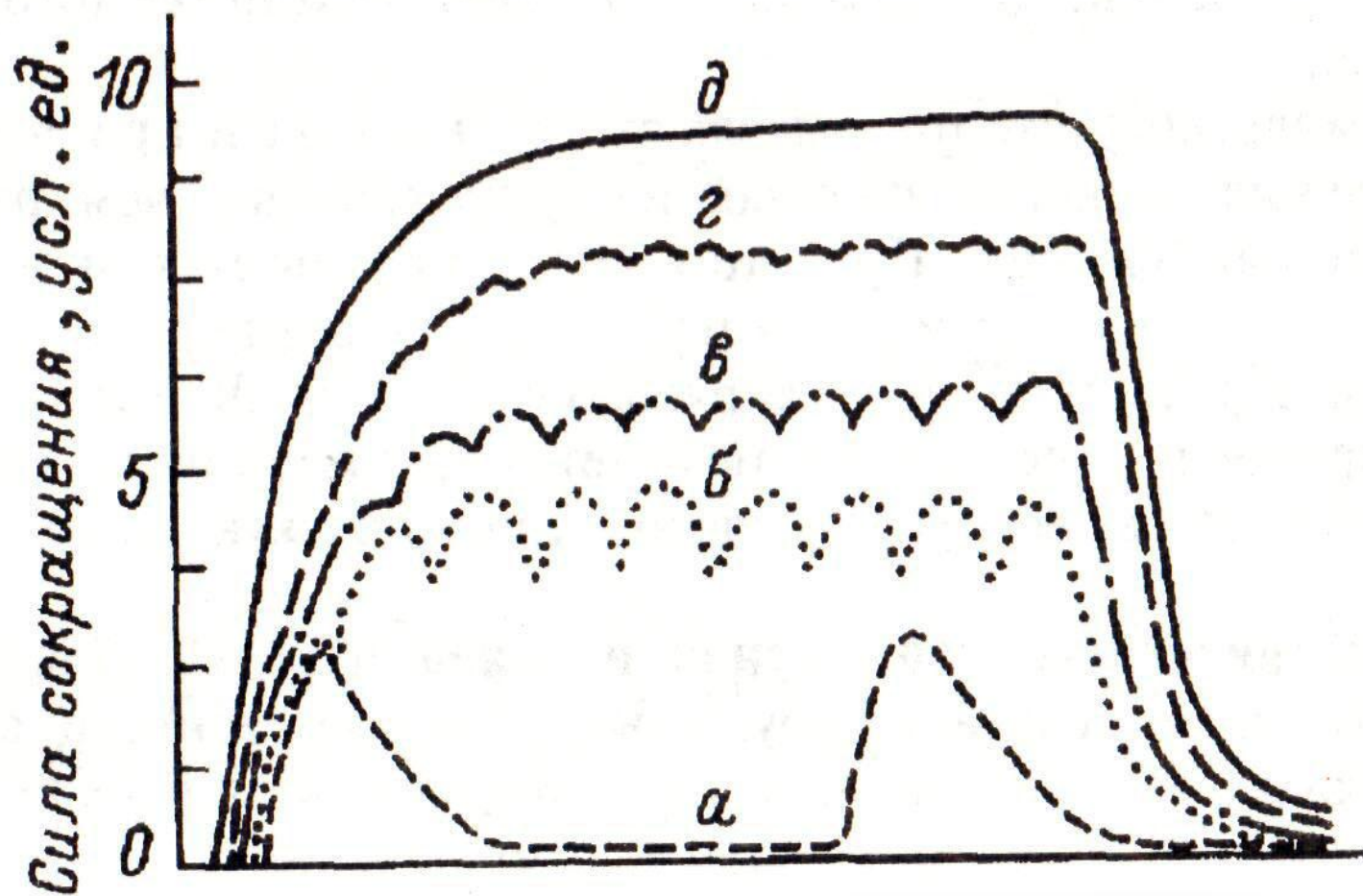
Суммация мышечных сокращений



Опыты с тетаническим сокращением



Различные виды тетанических сокращений



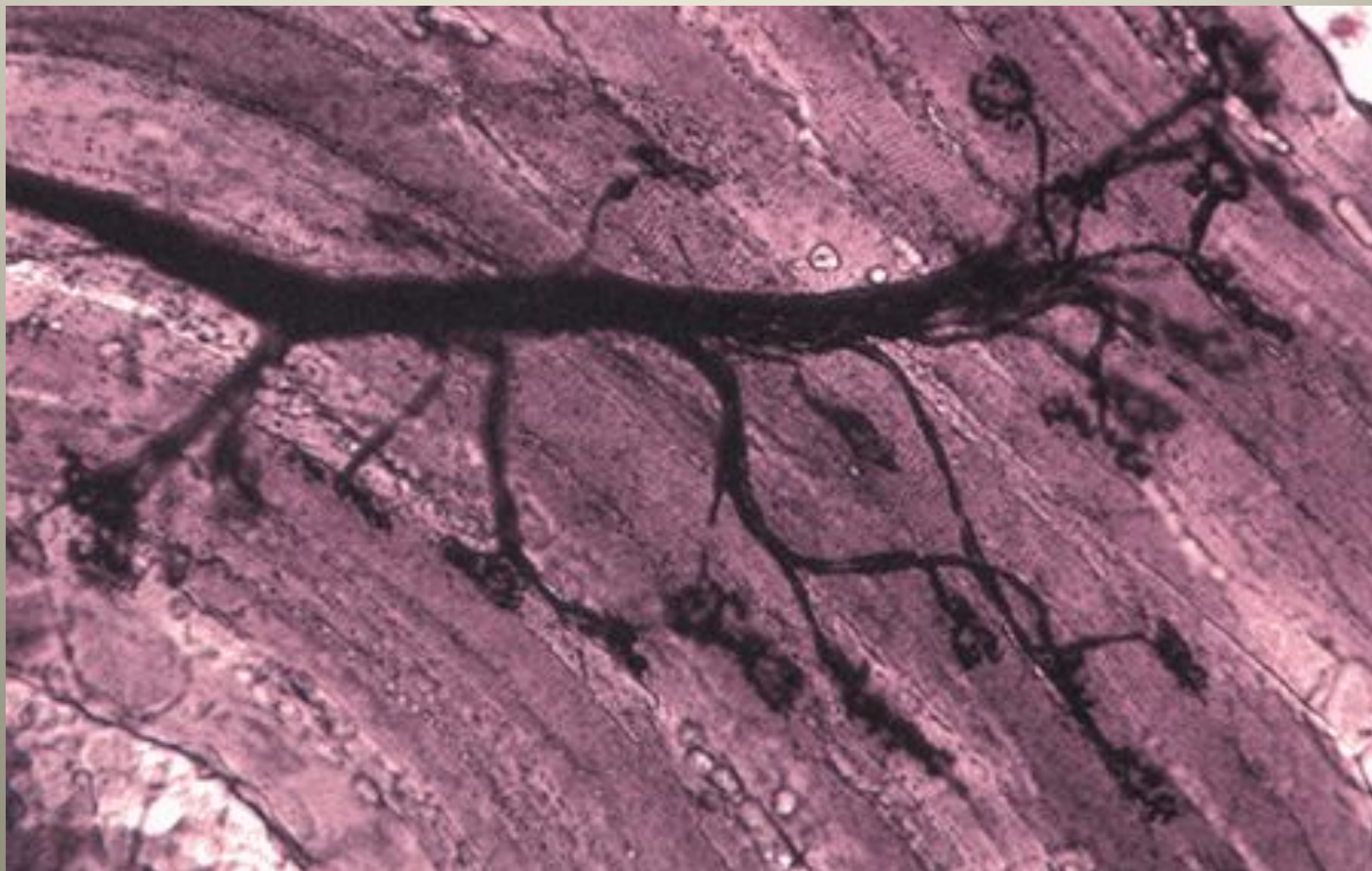
Режимы мышечных сокращений

- **Изотоническое** – мышца при этом укорачивается, т.к. закреплена только один конец мышцы. Напряжение остается постоянным. Основа **динамической** работы
- **Изометрическое** – оба конца мышцы закреплены, длина мышечных волокон постоянна, напряжение нарастает. Основа **статической** работы

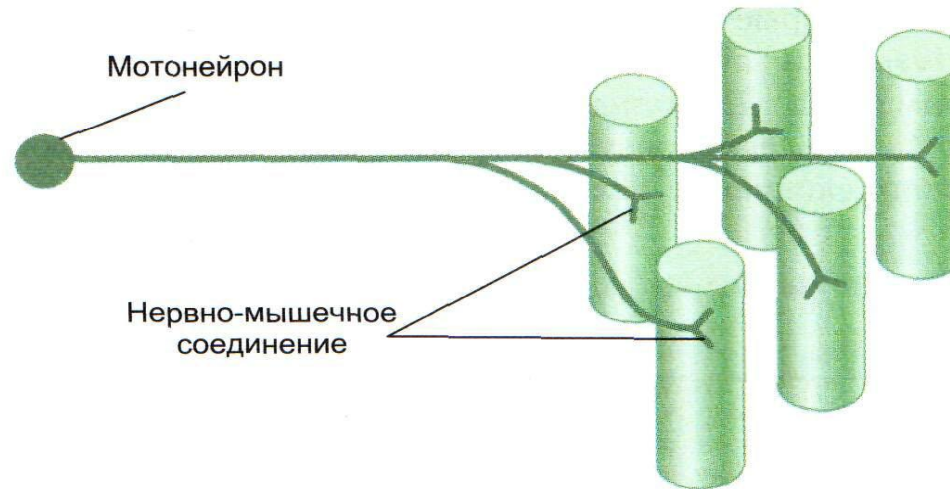
В целостном организме различают режимы:

- *Изометрическое*
- *Концентрическое* – с укорочением
мышцы
- *Эксцентрическое* – с удлинением
мышцы (работа по опусканию груза)

Иннервация мышц

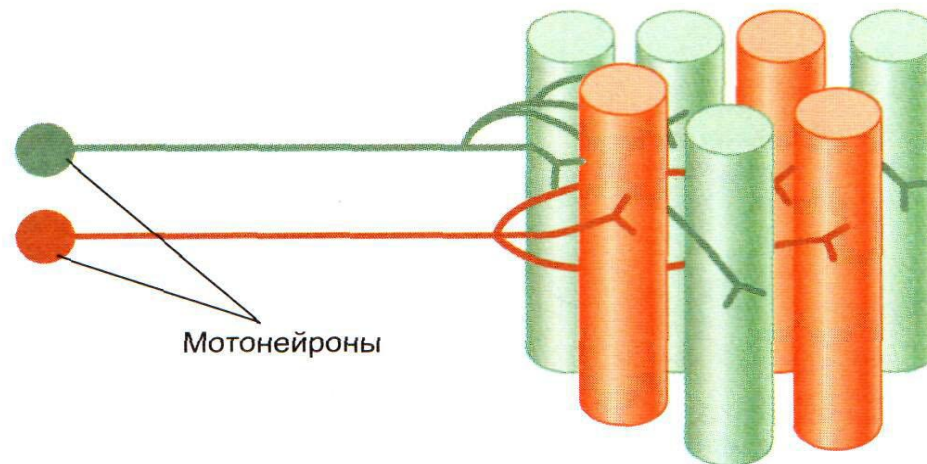


Двигательные единицы



Одна двигательная единица

а



Две двигательные единицы

б

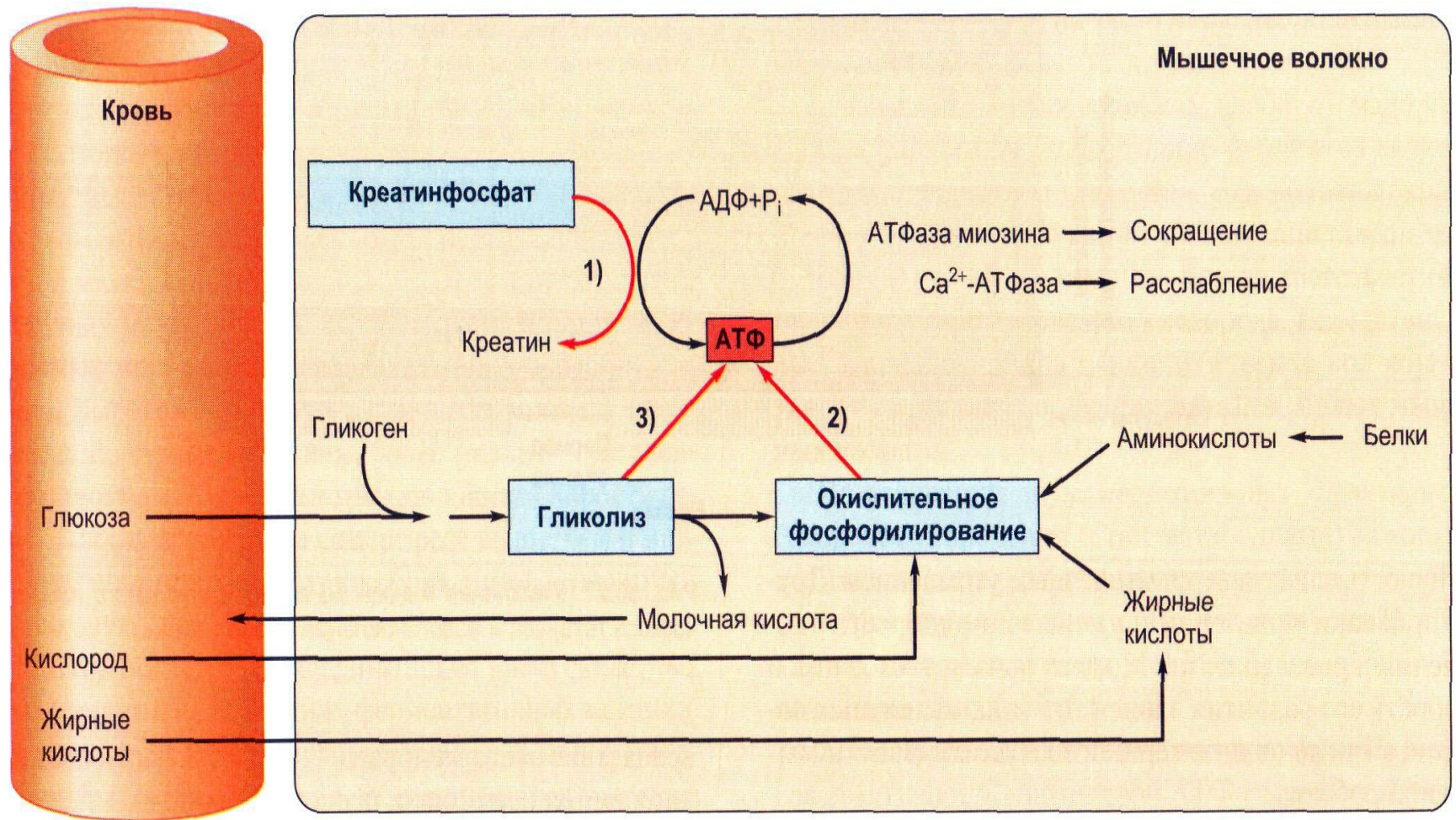
Число мышечных волокон в двигательной единице

Мышцы	Число мышечных волокон
Глаза	Менее 10
Пальцев руки	10—25
Двуглавая мышца	Около 750
Камбаловидная мышца	» 2000

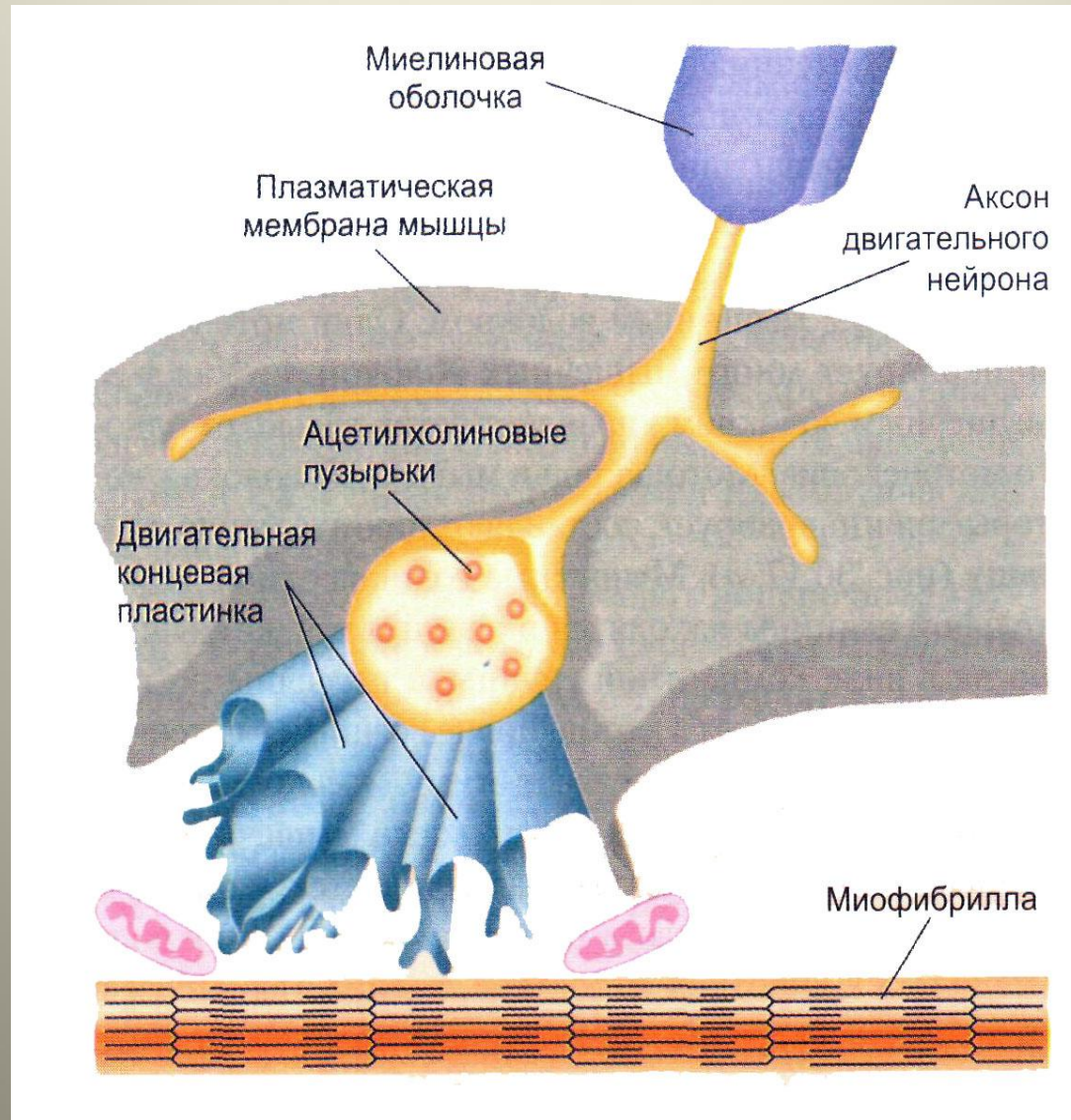
Классификация двигательных единиц

- *Фазные (фазовые)*
 1. Быстрые («белые») – одиночная иннервация, генерируют быстро распространяющийся ПД, длительность сокращения 10-30 мс
 2. Медленные («красные») – одиночная иннервация, скорость проведения ПД ниже. Длительность сокращения 100 мс и более. Малоутомляемы
- *Тонические* – у земноводных, рептилий. Множественная иннервация, ПД не генерируется, возбуждение в виде ЛО

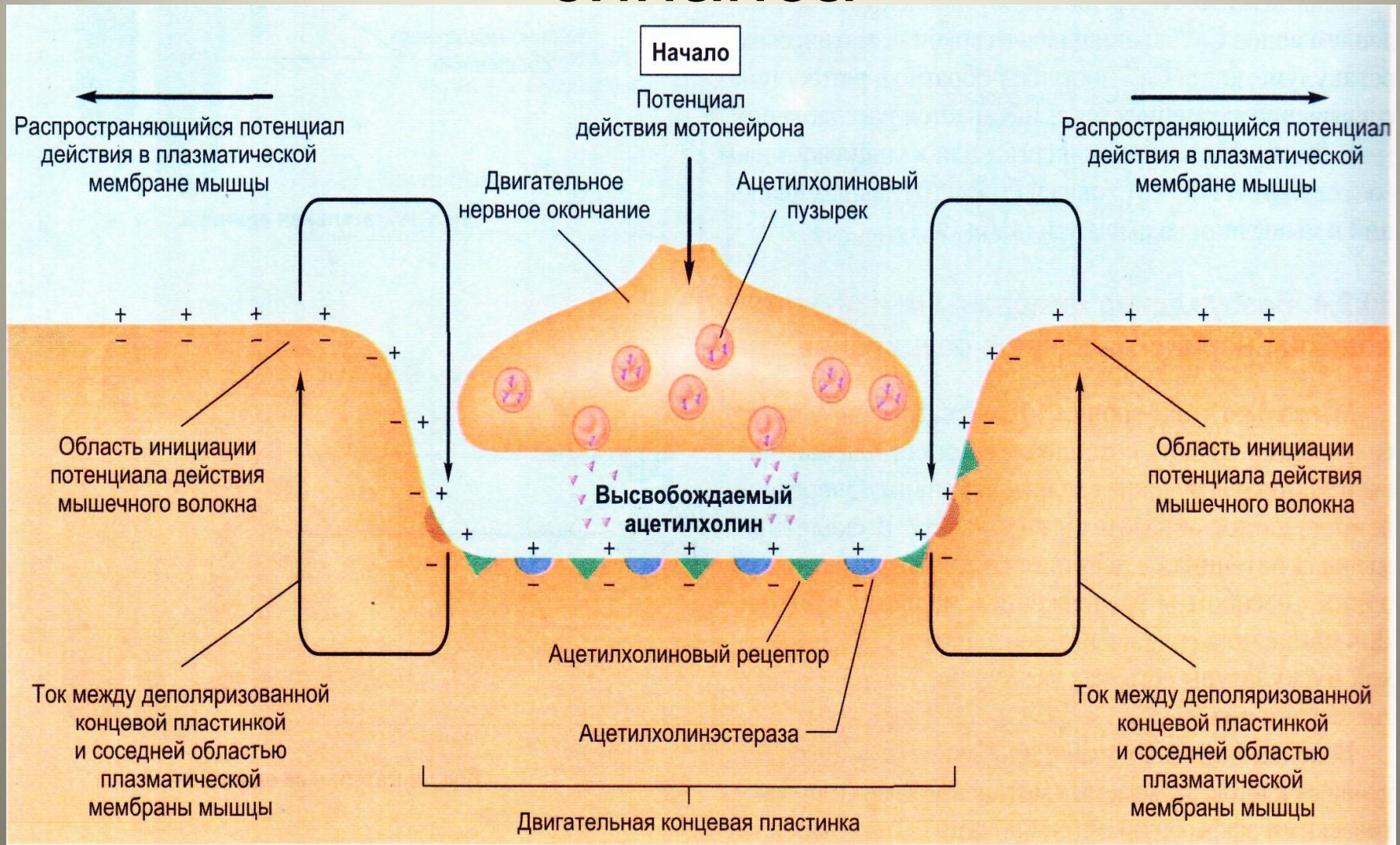
Энергетическое обеспечение работы скелетных мышц



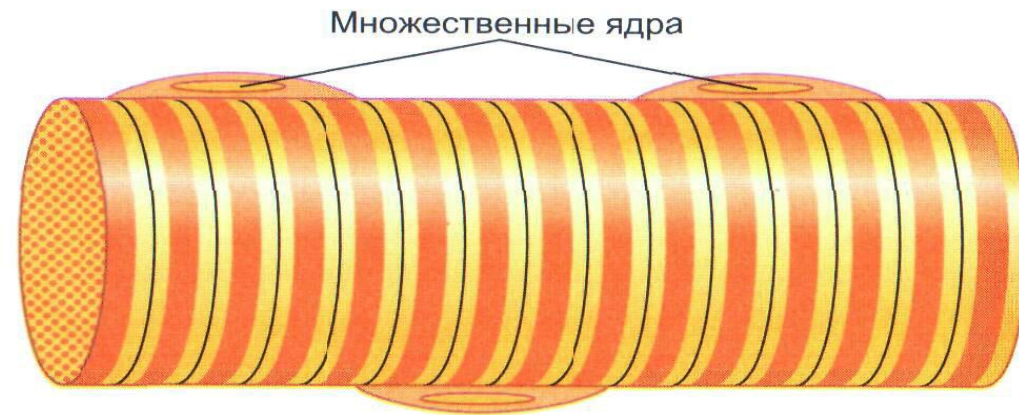
Нервно-мышечный синапс



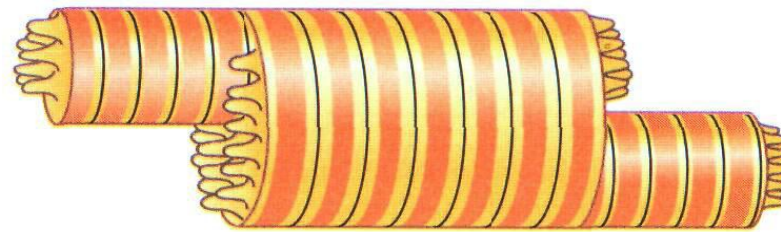
Работа нервно-мышечного синапса



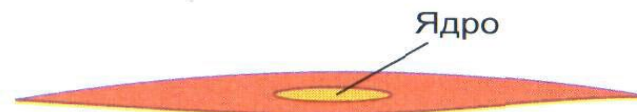
Различные виды мышечной ткани



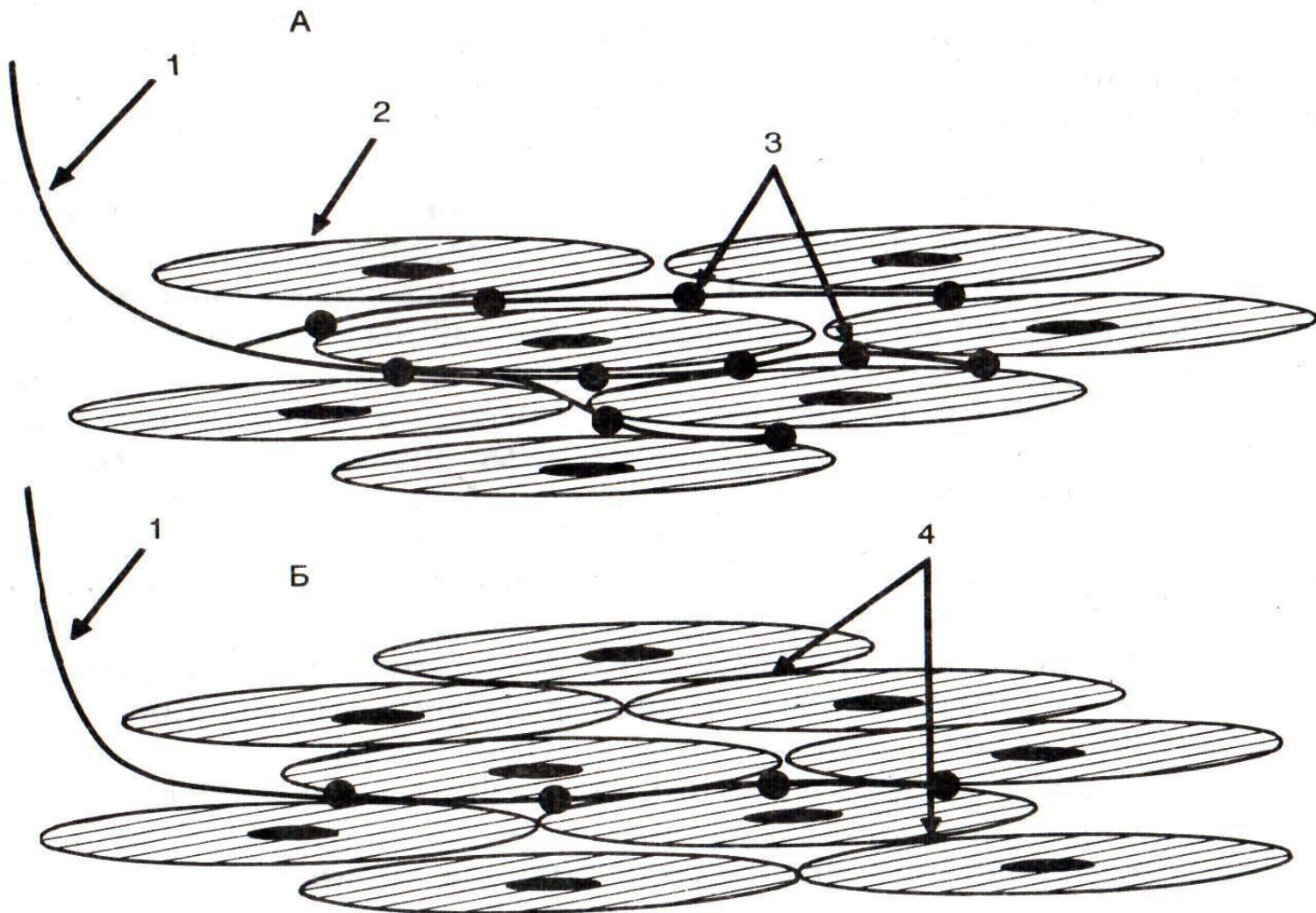
Волокно скелетной мышцы



Клетка сердечной мышцы



Гладкая мышечная клетка



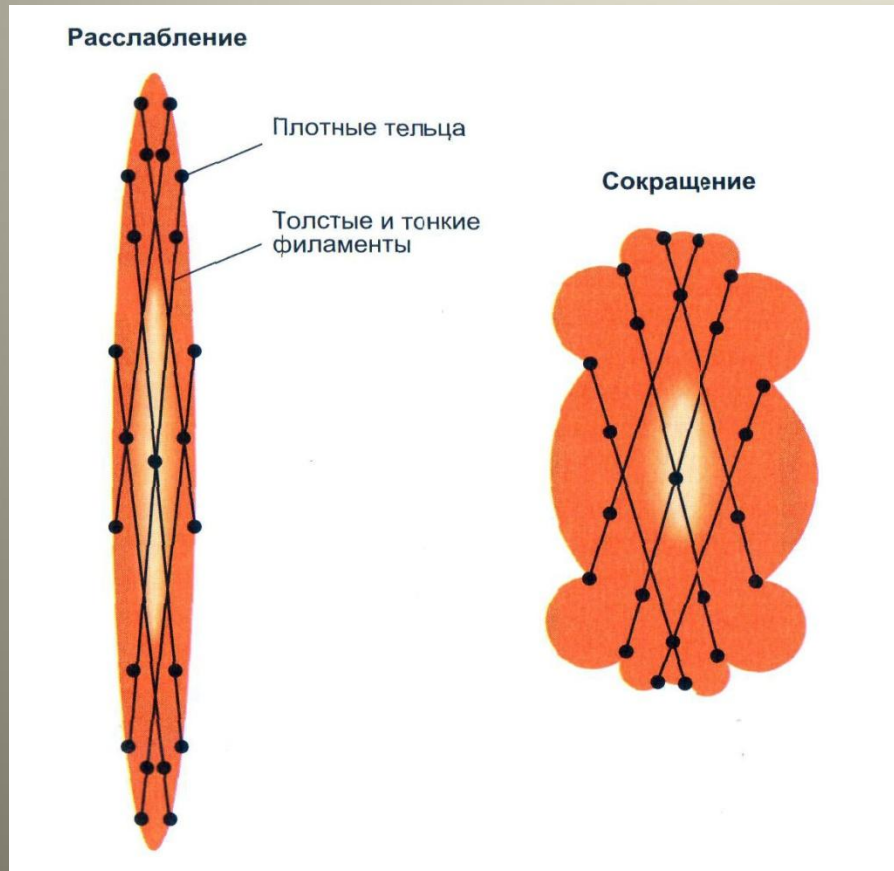
А – мультиунитарная гладкая мышца

Б- висцеральная гладкая мышца

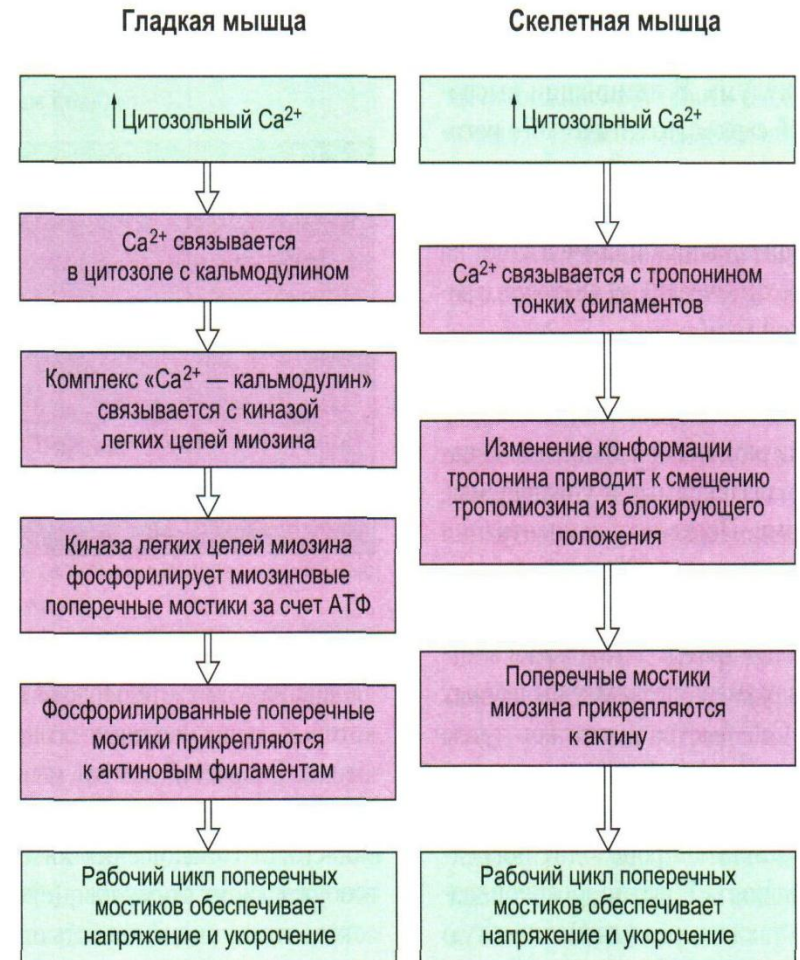
1 – вегетативное нервное волокно; 2 – гладкомышечная клетка; 3 – варикозы; 4 – плотные контакты (нексусы)

Особенности сокращения гладкомышечных клеток

Сокращение гладкомышечной клетки



Последовательность событий при сокращении гладкой и скелетной мышцы



Свойства гладких мышц

- Функциональный синцитий
- Пластичность (тонус)
- Автоматия
- Электрическая активность
- Длительный латентный период
- Продолжительное сокращение
- Экономичность работы, низкая утомляемость
- Зависимость от физиологически активных веществ