

КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Клетка, плазматическая мембрана



- 1. Строение мембраны клетки. Характеристика внутри- и внеклеточной ионной среды возбудимой клетки. Механизм возникновения М.П.*
- 2. Активный и пассивный транспорт ионов через мембрану клетки. Ионные каналы и насосы, их характеристика. Блокаторы активного и пассивного транспорта.*
- 3. Ионный механизм возникновения ПД, характеристика фаз ПД. Рефрактерность, его фазы.*
- 4. Особенности проведения возбуждения по нервным и мышечным волокнам, законы проведения возбуждения.*
- 5. Строение нервно-мышечного синапса.*
- 6. Механизм синаптической передачи возбуждения.*
- 7. Нейромоторные единицы, их виды.*
- 8. Механизм сокращения поперечно-полосатой мышцы, роль ионов Са.*
- 9. Формы мышечного сокращения: одиночное, тетаническое, тоническое.*
- 10. Утомление нерва, мышцы, нервно-мышечного препарата. Причины утомления в целом организме.*

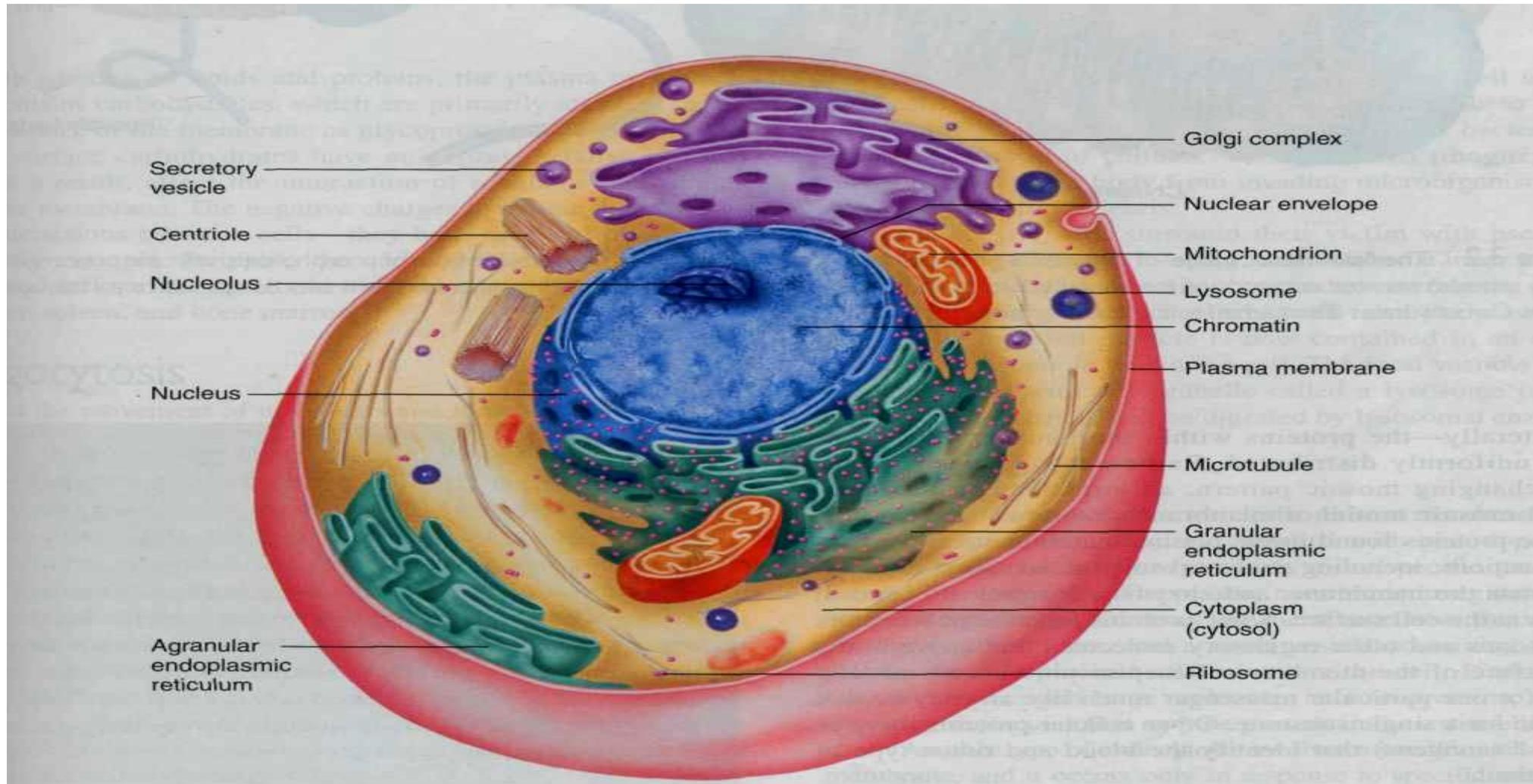


Порог раздражения

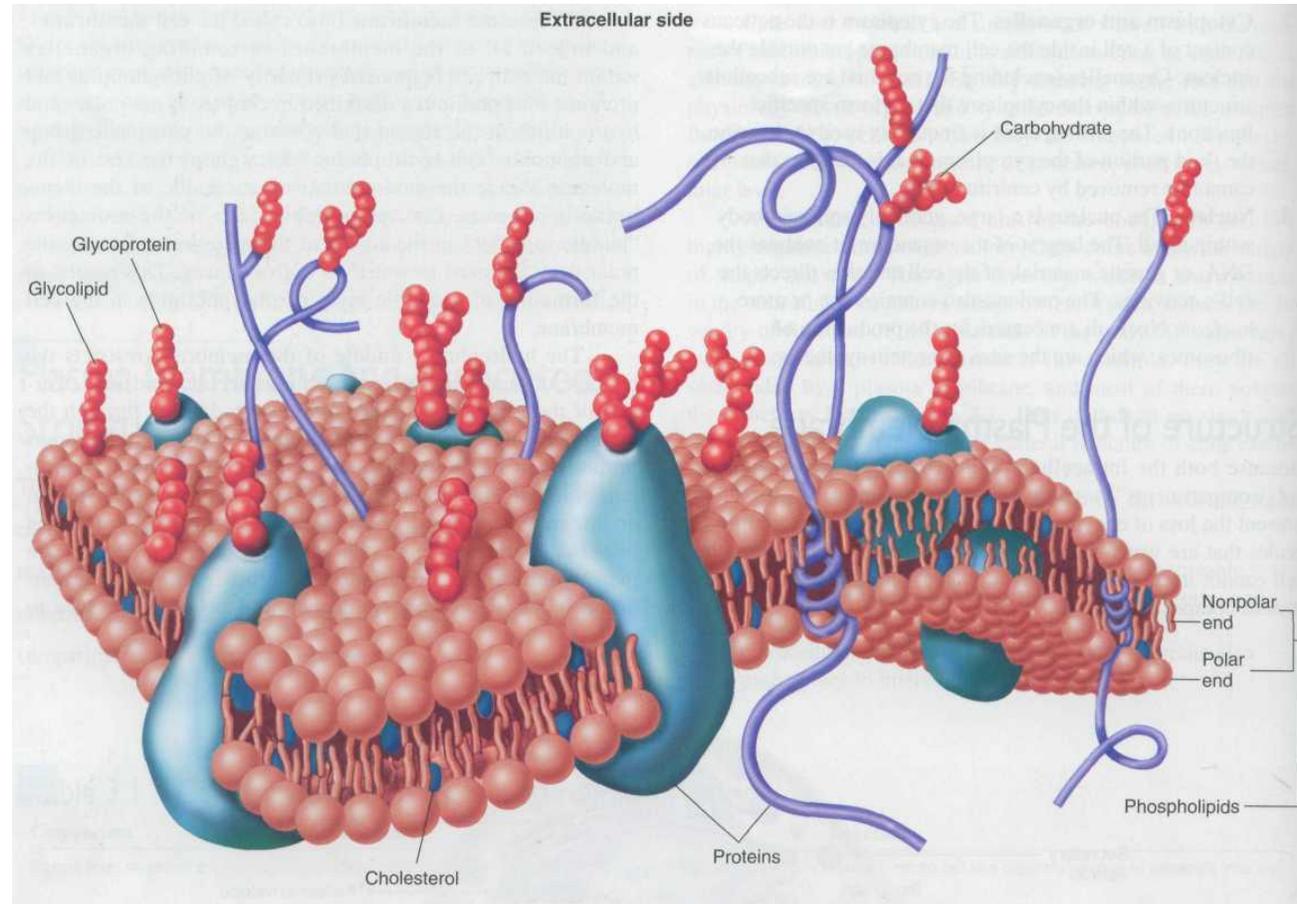


- Минимальное значение силы раздражителя (электрического тока), необходимое для снижения заряда мембраны от уровня покоя (E_0) до критического уровня (E_k), называется пороговым раздражителем.
- Подпороговый раздражитель меньше по силе, чем пороговый
- Сверхпороговый раздражитель - сильнее порогового
- Порог раздражения или $E_{п} = E_0 - E_k$

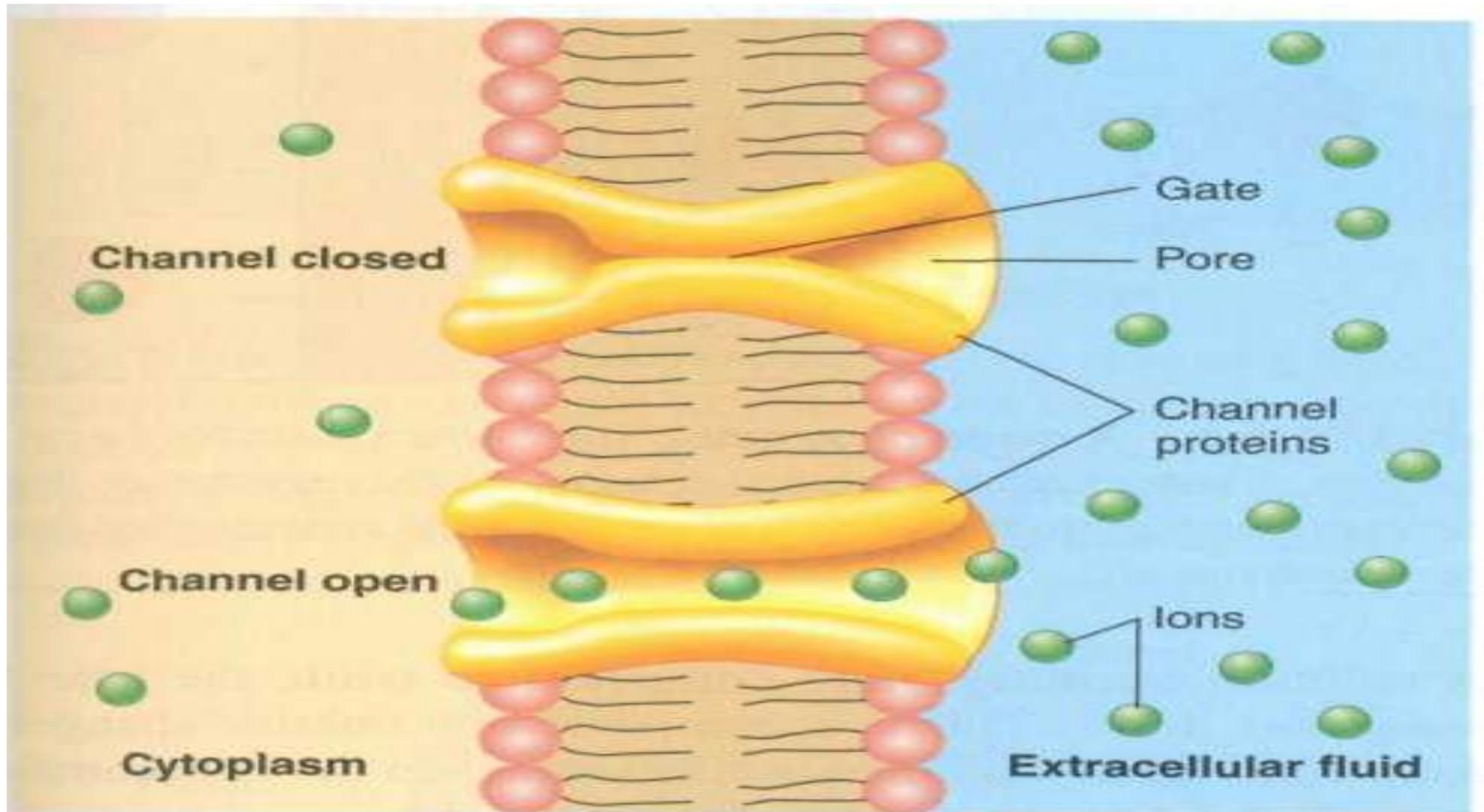
Клетка. Основные органеллы



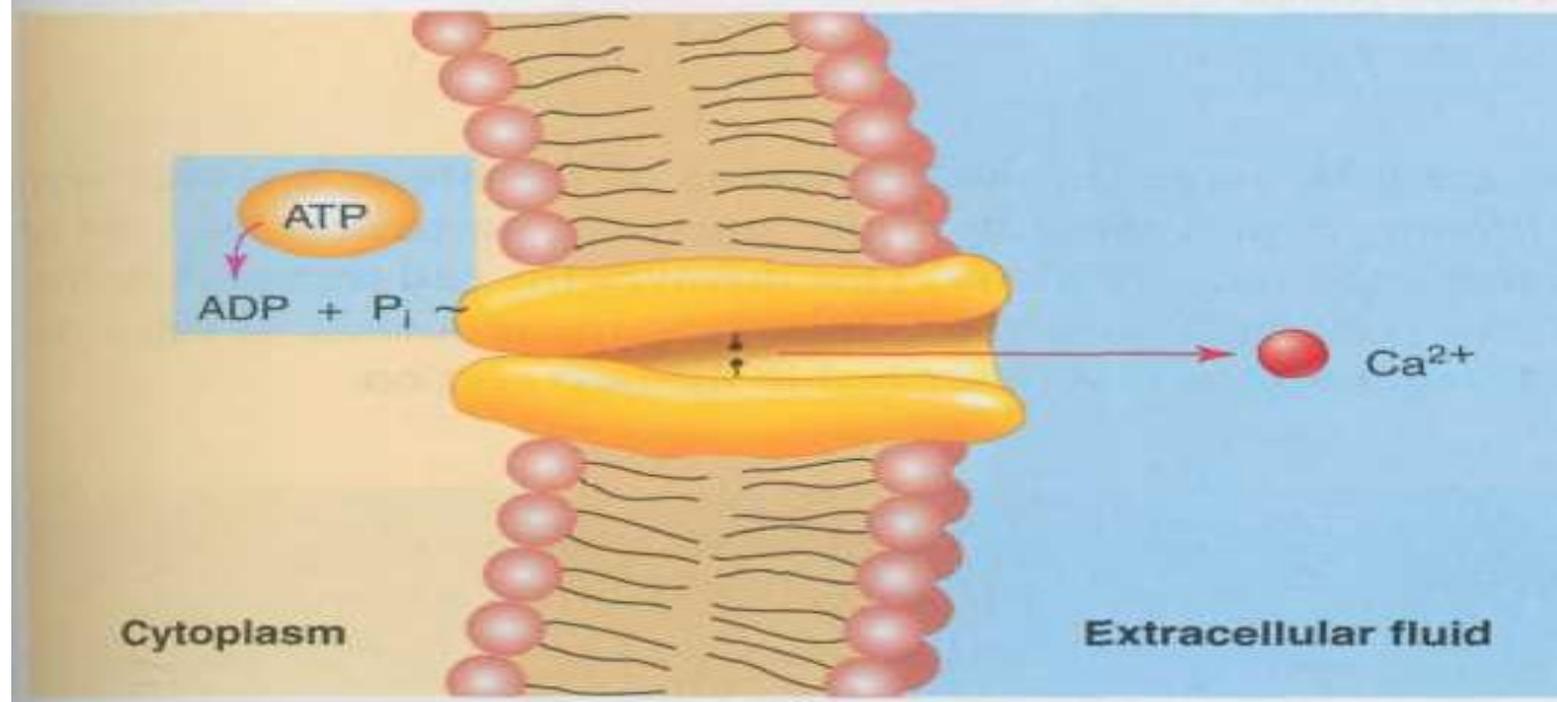
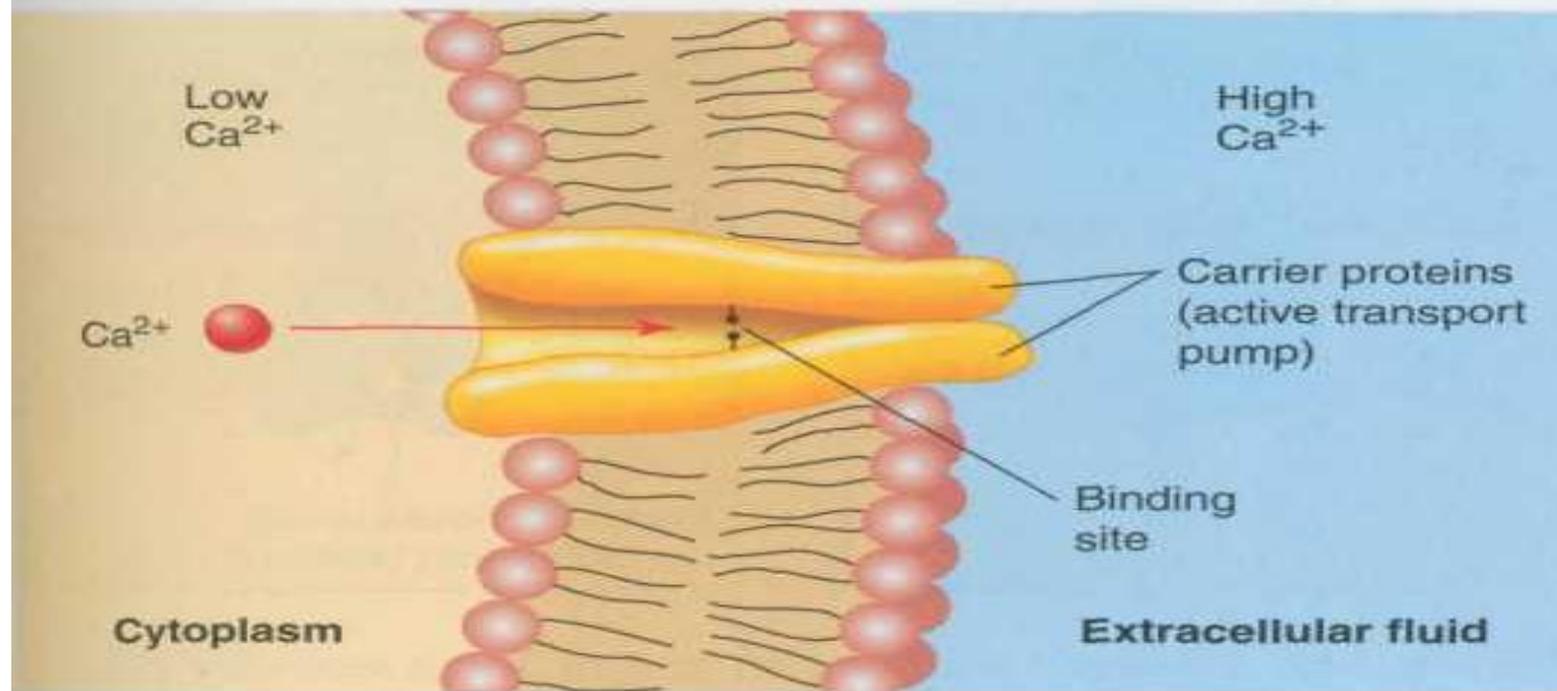
Жидкостно-мозаичная модель плазматической мембраны



Транспорт ионов через ионные каналы



Модель работы активного транспорта



Виды ионных каналов

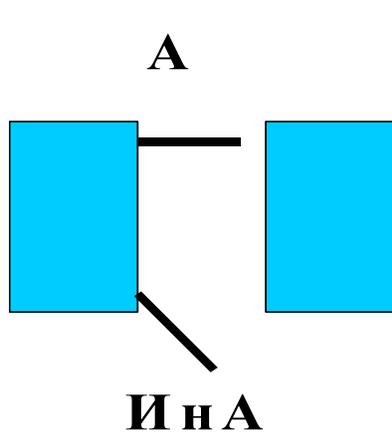
- **1. Электровозбудимые потенциалозависимые каналы**
- **2. Хемовозбудимые лиганд-рецептор-зависимые каналы**
- **3. Рецепторуправляемые каналы**
- **4. Механовозбудимые.**



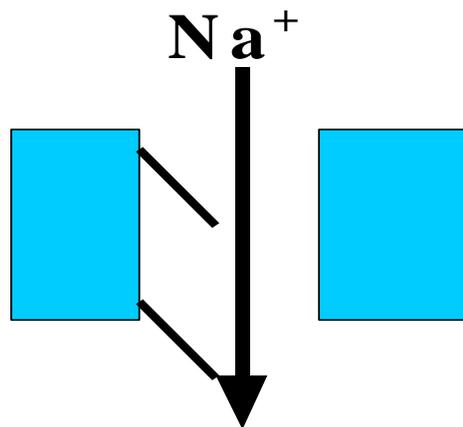
Внутриклеточные посредники

- 1. аденилатциклаза – α -АМФ (в процессах активации и ингибирования участвуют, соответственно, Gs и Gi белок);***
- 2. гуанилатциклаза – α -ГМФ;***
- 3. фосфолипазаC – инозитолтрифосфат;***
- 4. фосфолипазаC – диацилглицерол;***
- 5. фосфолипазаA – арахидоновая кислота;***
- 6. ионизированный кальций***

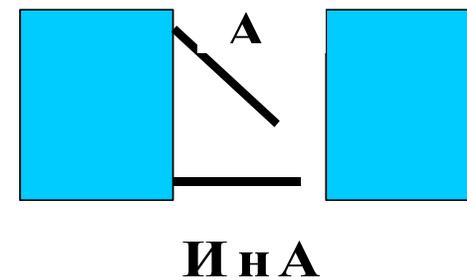
СОСТОЯНИЕ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ



СОСТОЯНИЕ
ПОТЕНЦИАЛА
ПОКОЯ

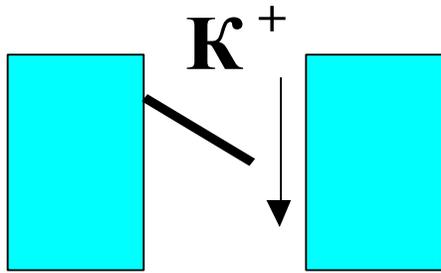


СОСТОЯНИЕ
ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ
МЕМБРАНЫ

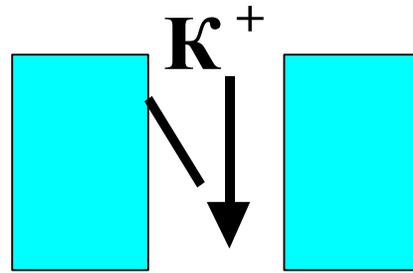


СПАЙК И
РЕПОЛЯРИЗАЦИЯ
МЕМБРАНЫ

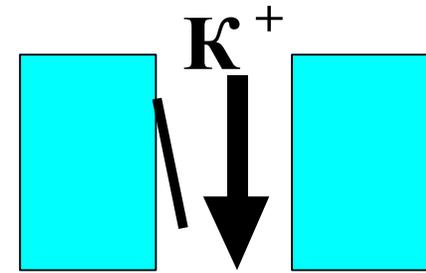
СОСТОЯНИЕ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ



СОСТОЯНИЕ
ПОТЕНЦИАЛА
ПОКОЯ



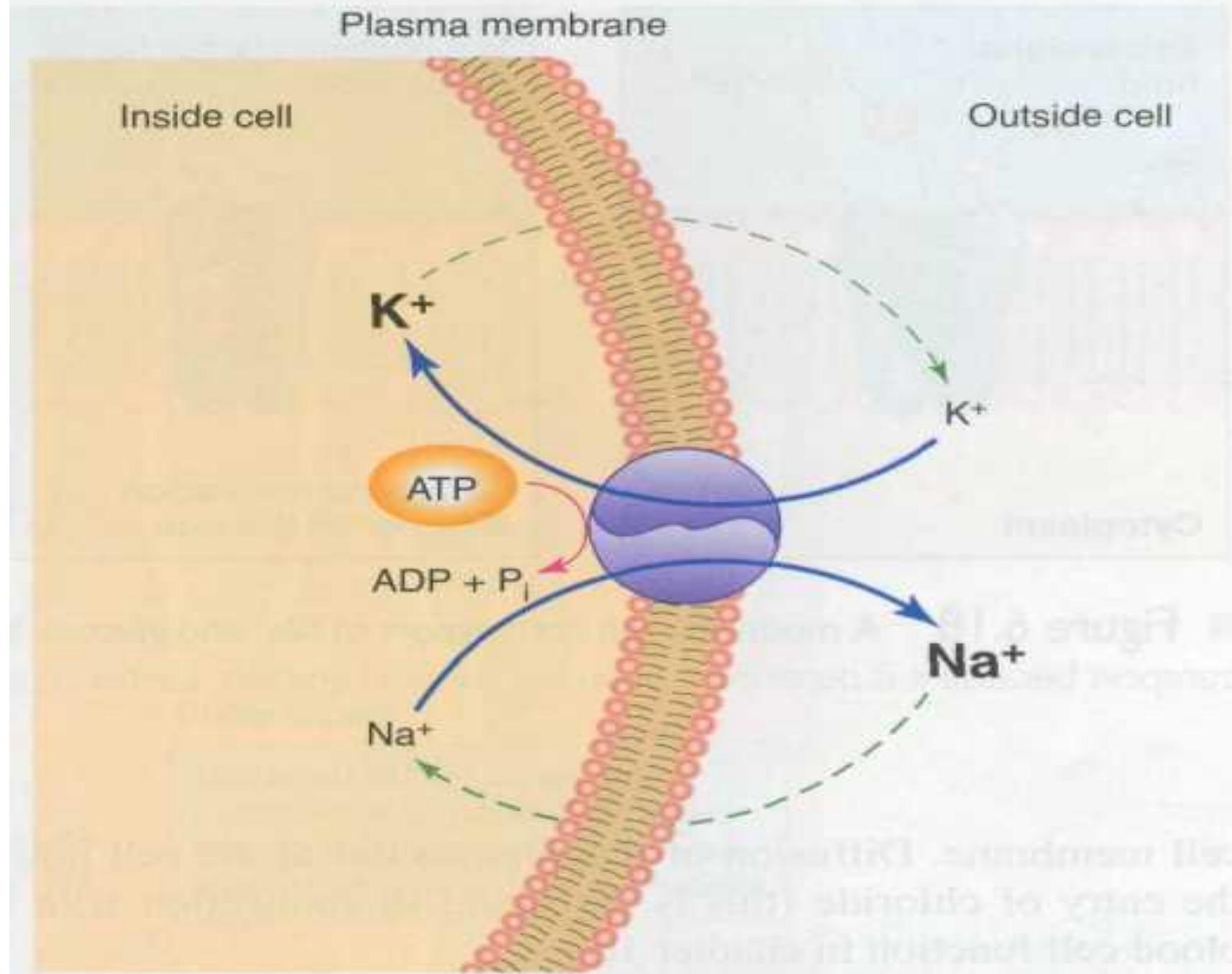
СПАЙК



СОСТОЯНИЕ
РЕПОЛЯРИЗАЦИИ
МЕМБРАНЫ

Блокада калиевых каналов тетраэтиламмонием
резко удлиняет процесс реполяризации

Модель работы Na^+/K^+ насоса

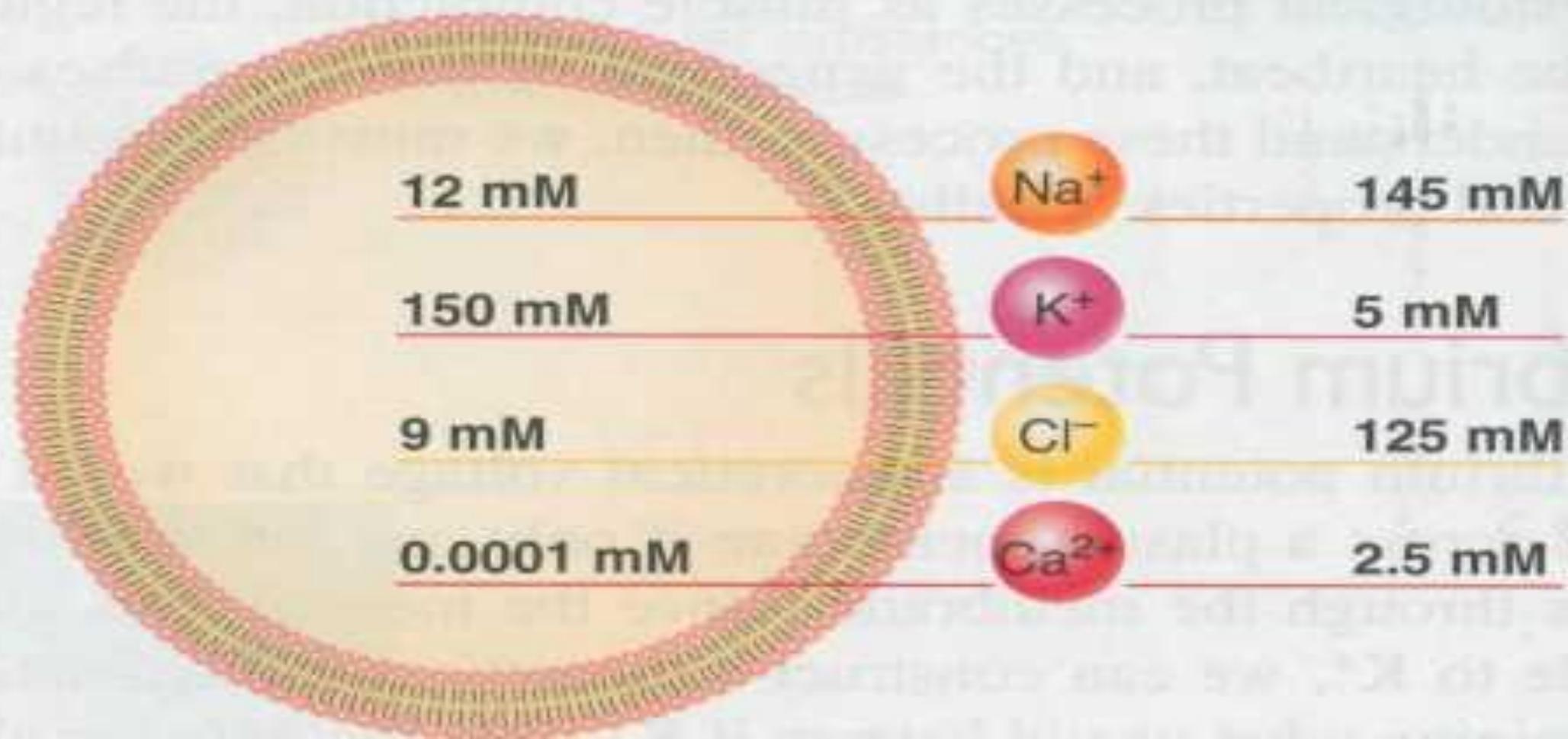


Мембранный потенциал покоя

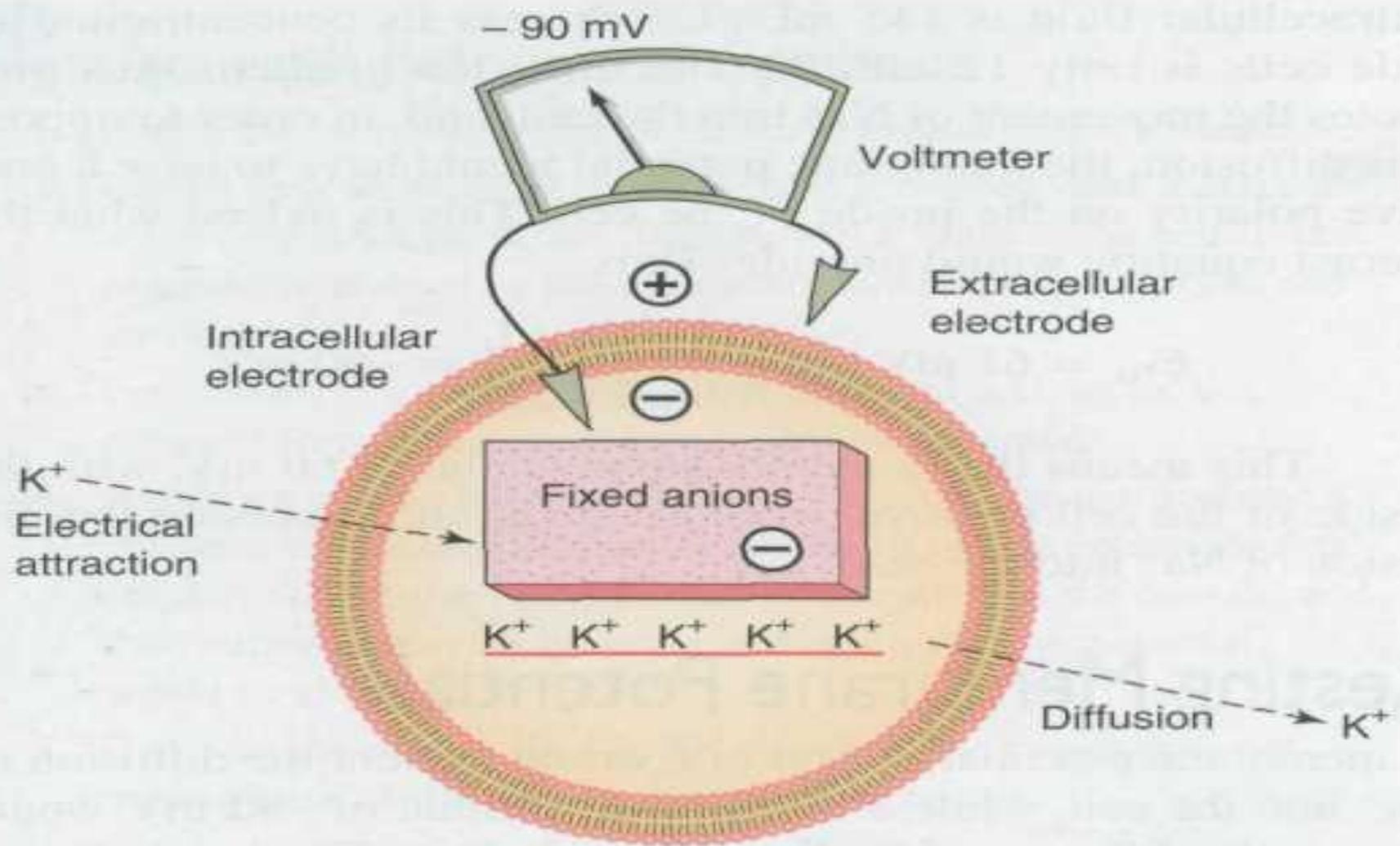


Intracellular fluid concentrations

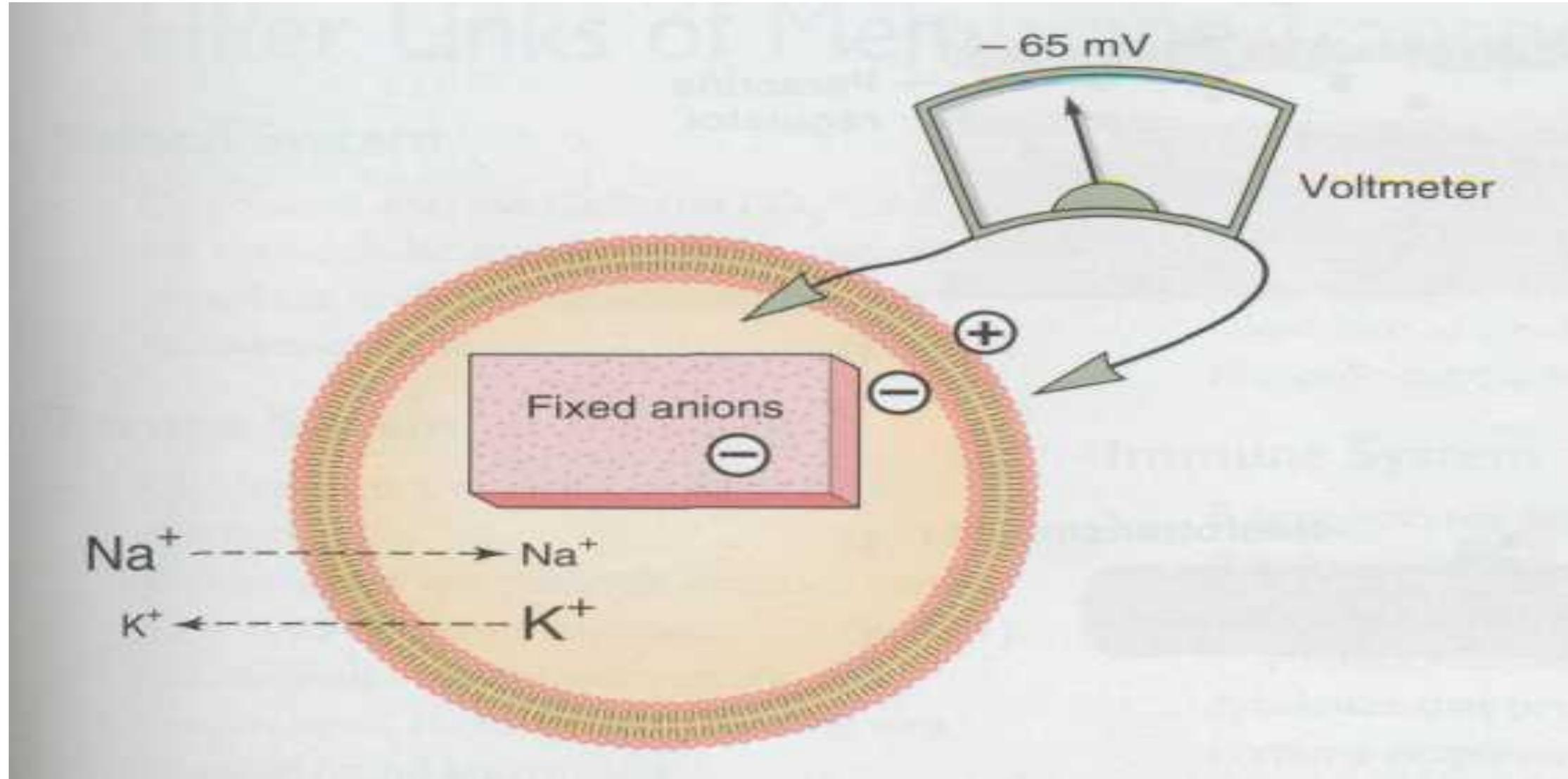
Extracellular fluid concentrations



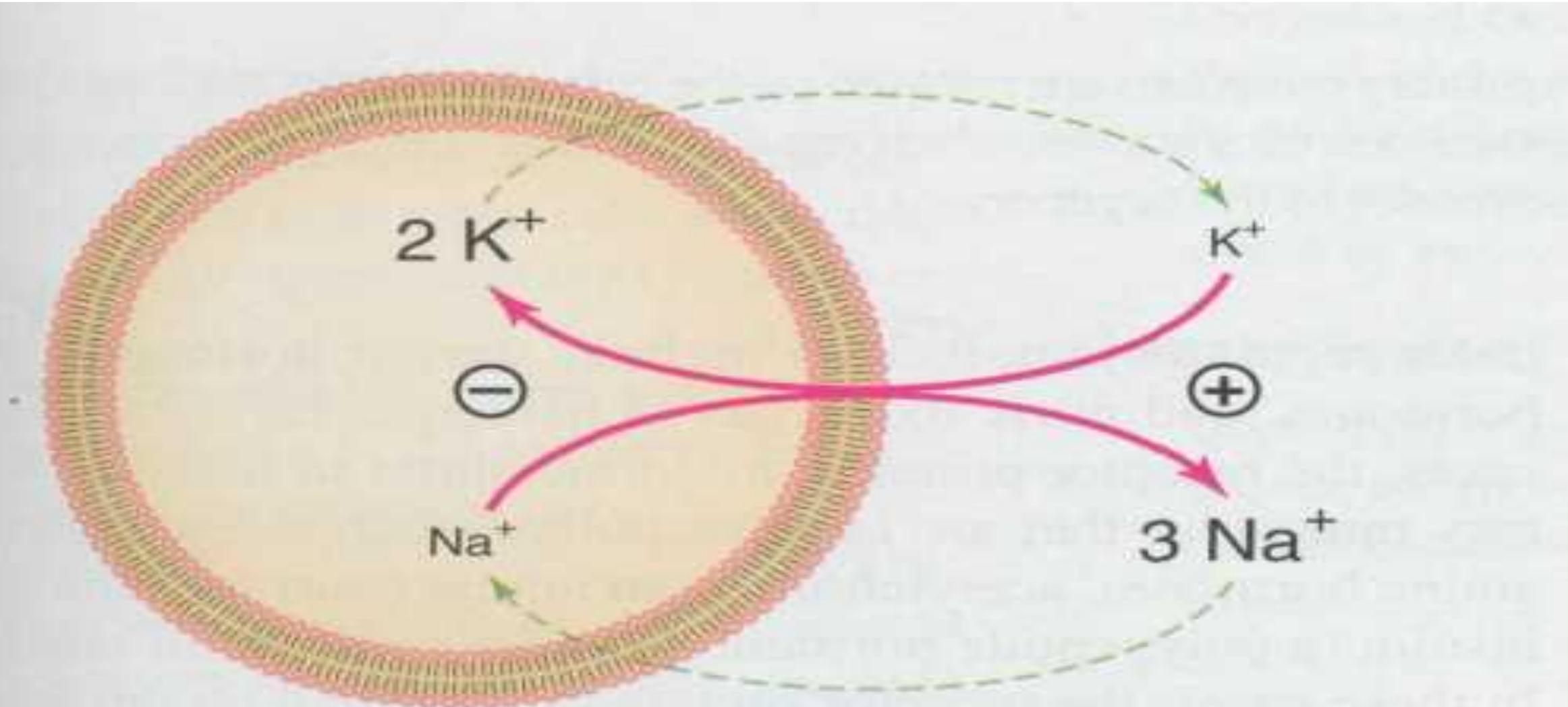
Равновесный потенциал



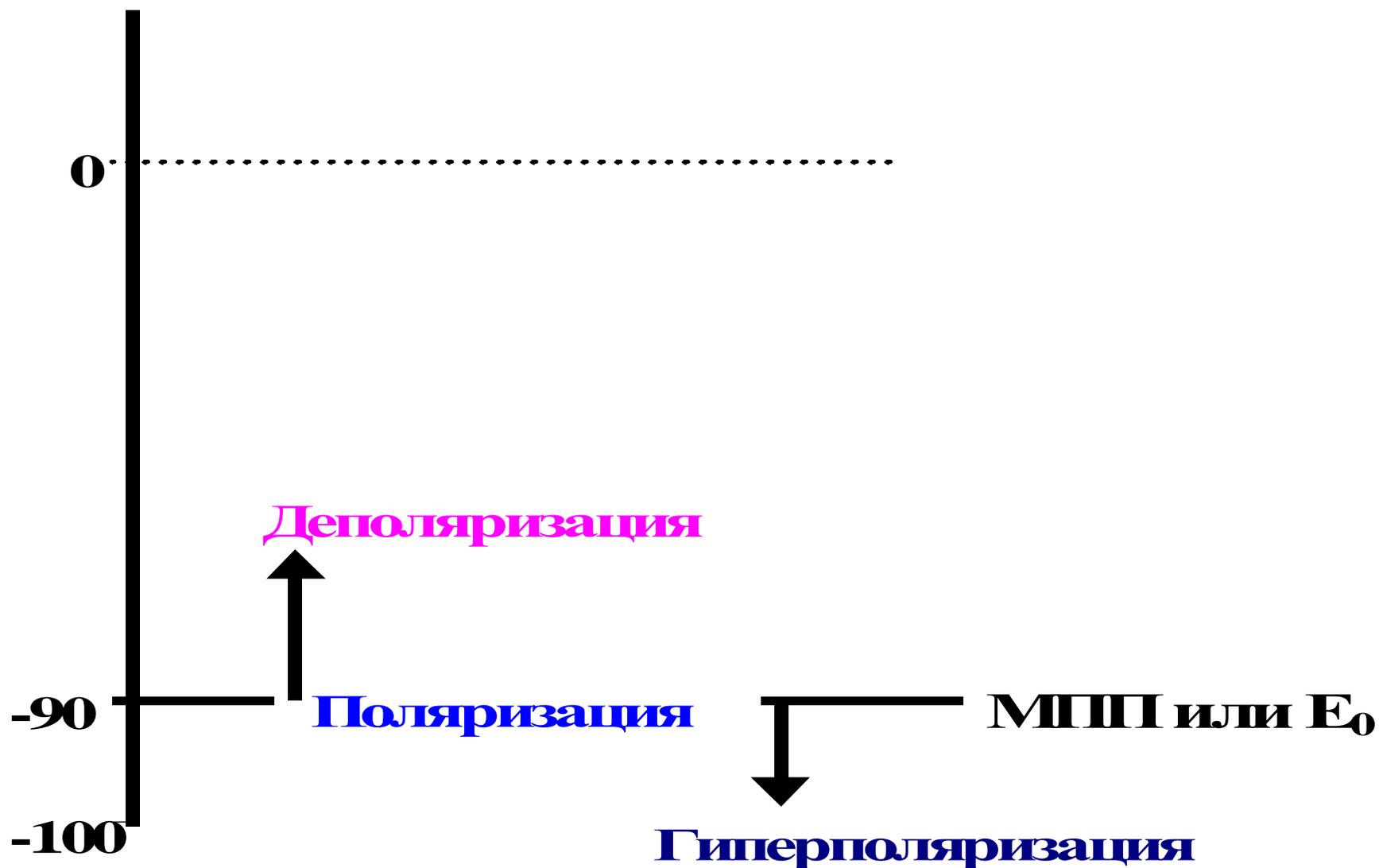
Потенциал покоя



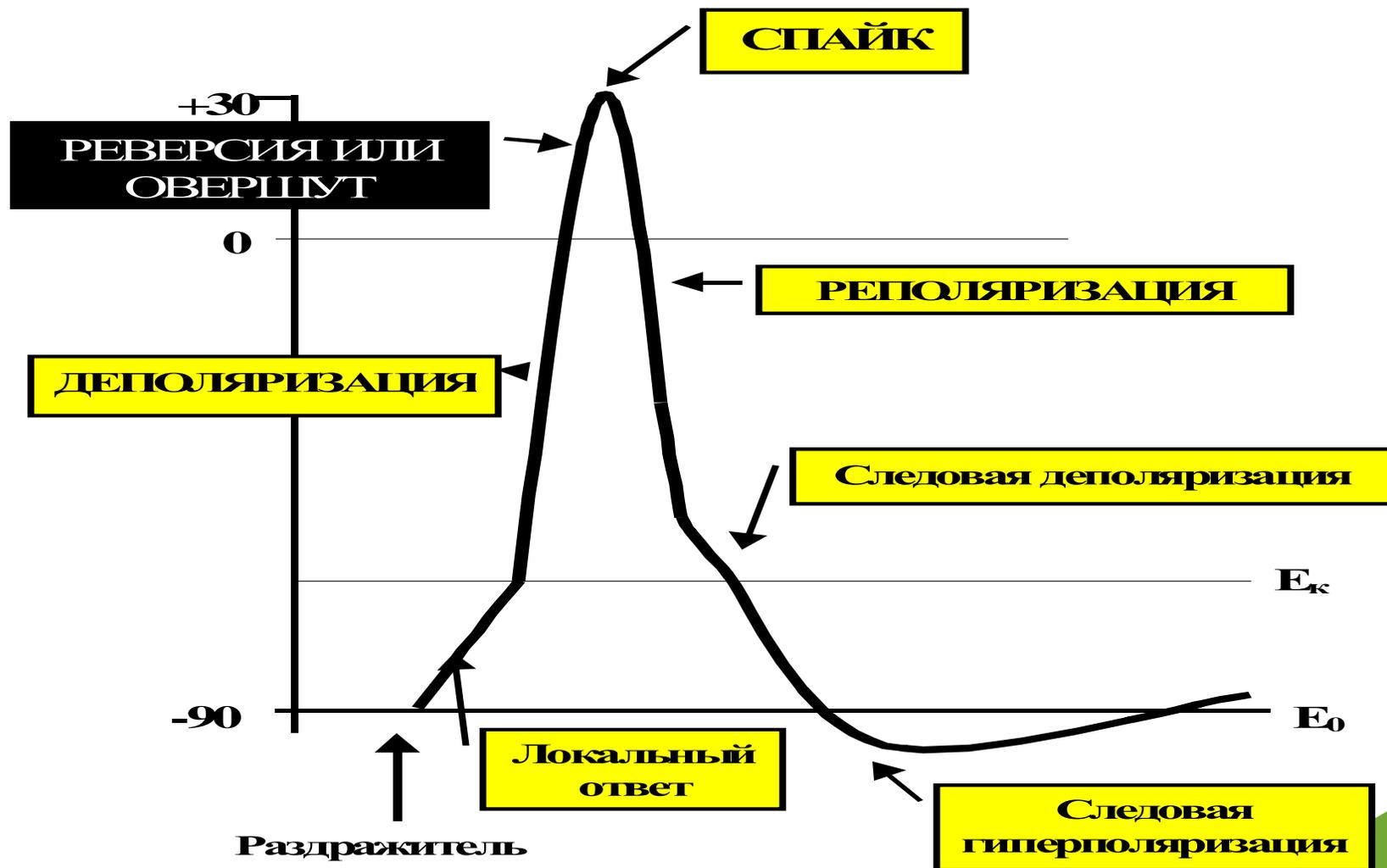
Вклад Na^+/K^+ насоса в формирование мембранного потенциала



ТРИ СОСТОЯНИЯ МЕМБРАНЫ

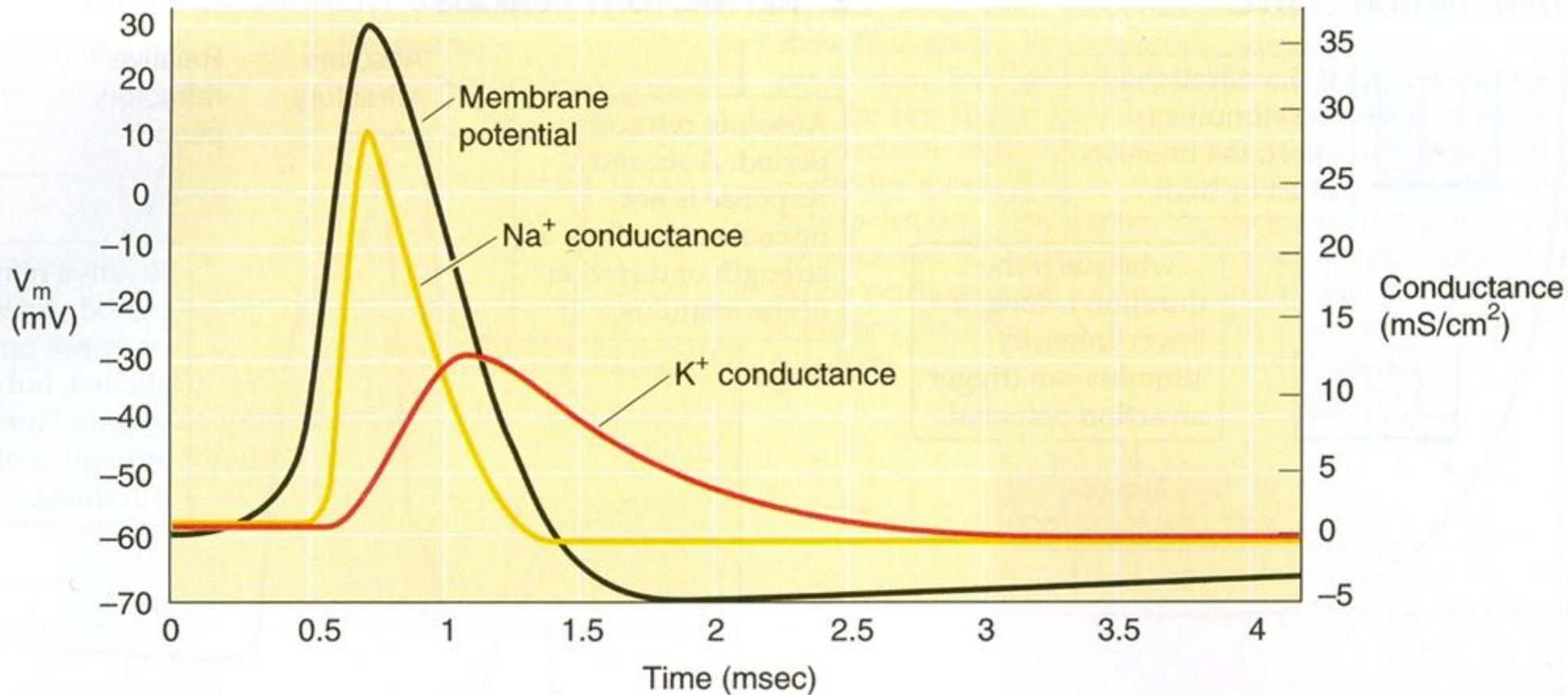


Потенциал действия (МПД)

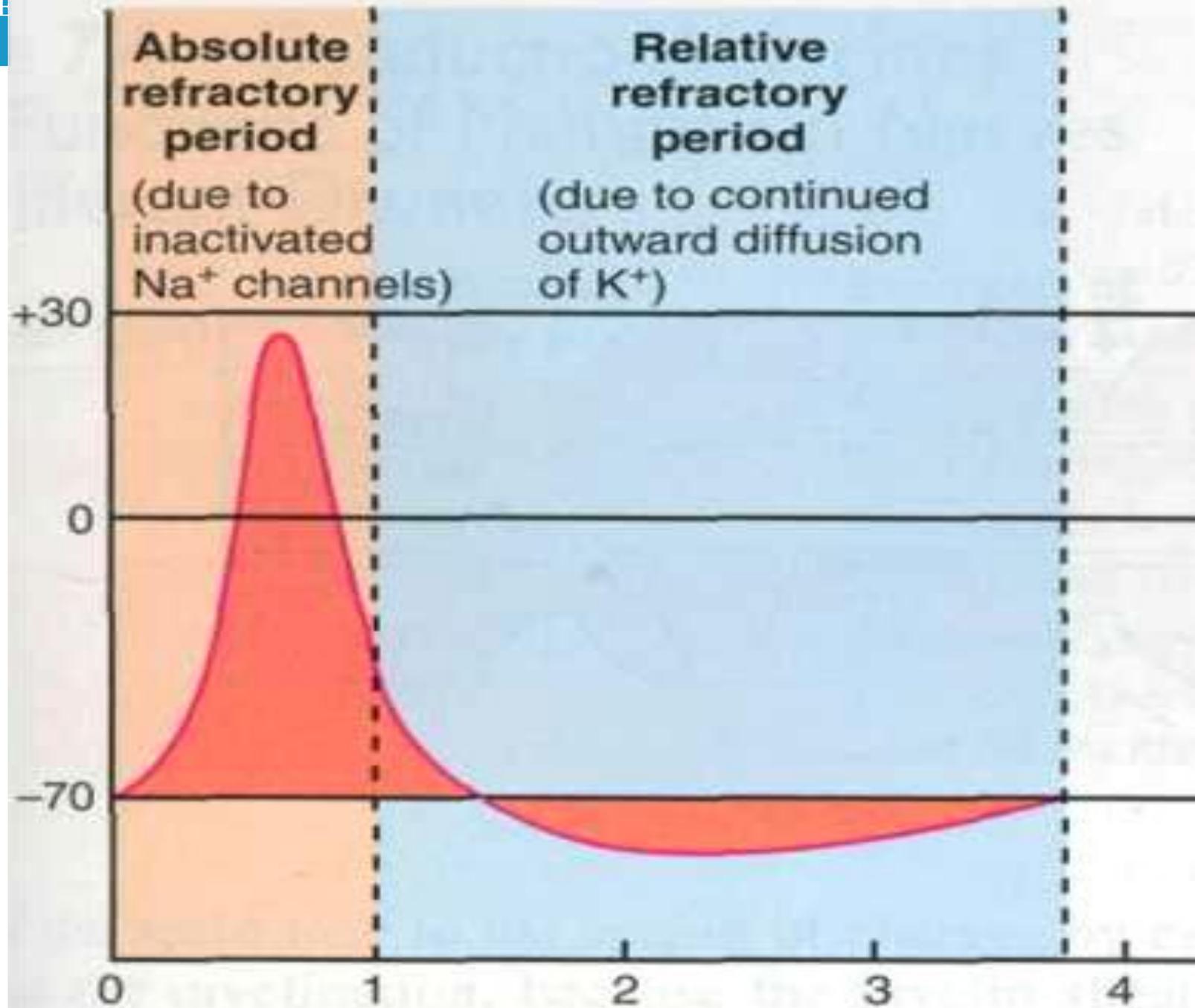




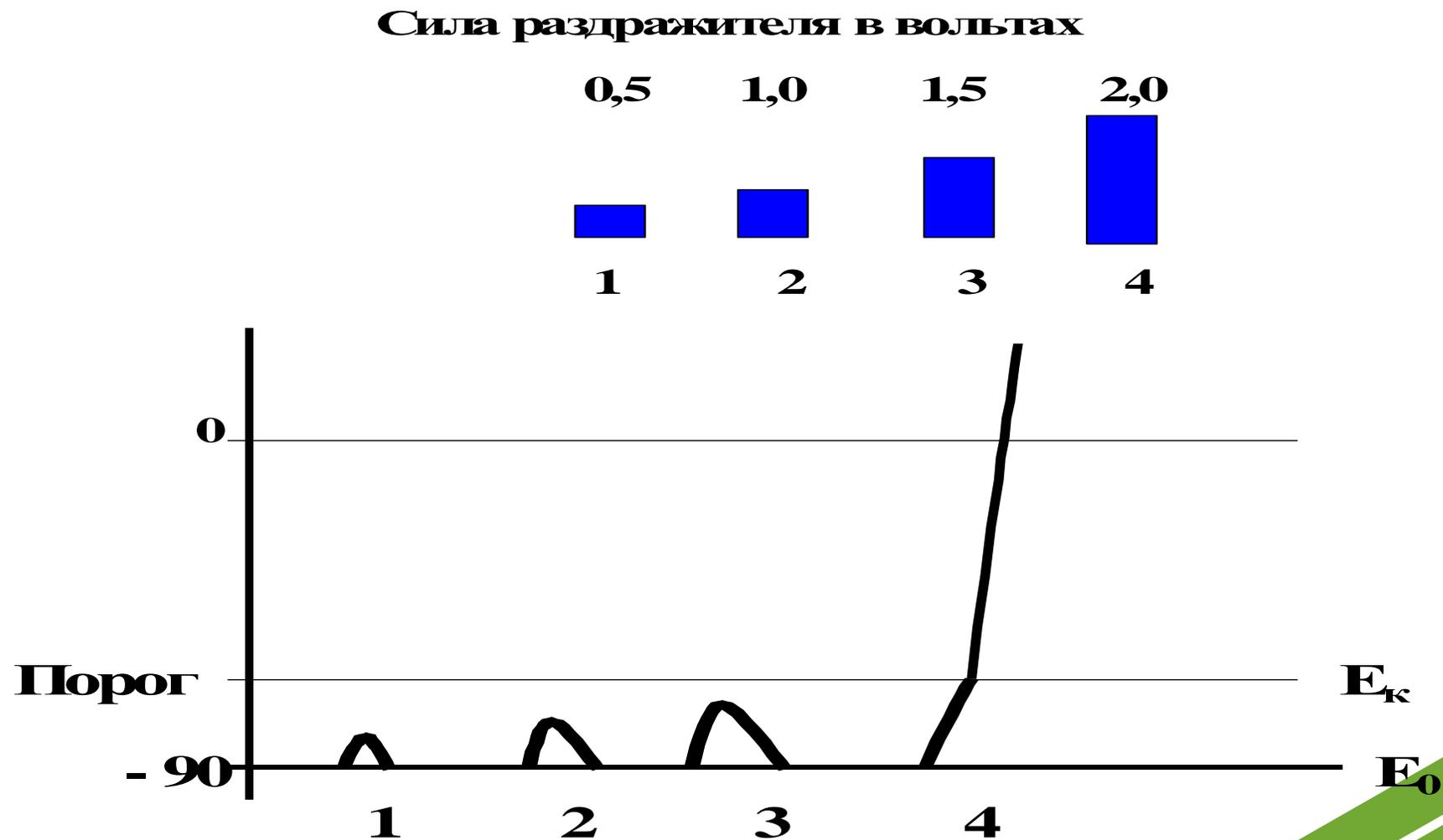
Ток ионов в ходе потенциала действия



Абсолютный и относительный рефрактерный период



Локальные ответы и закон силы



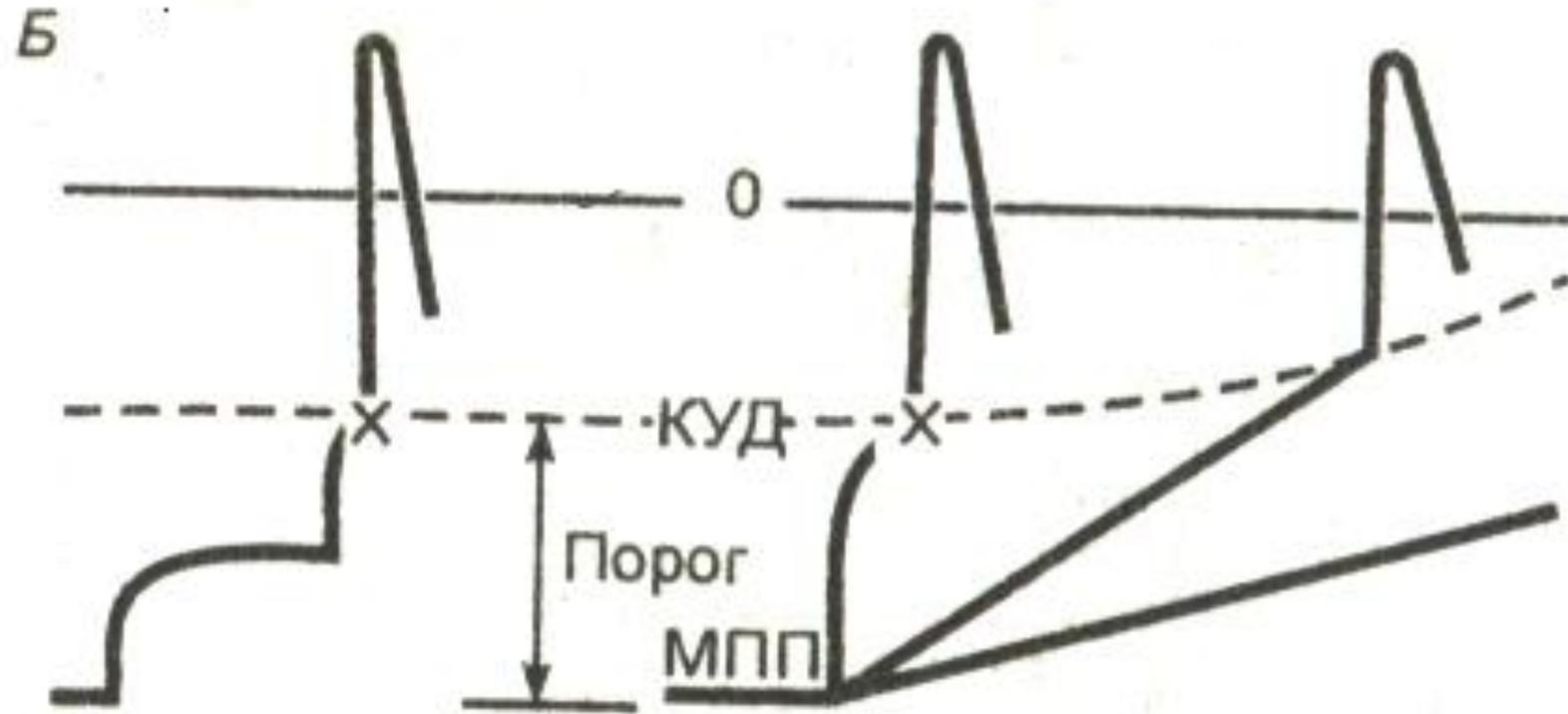


Сравнение свойств ПД и локального ответа

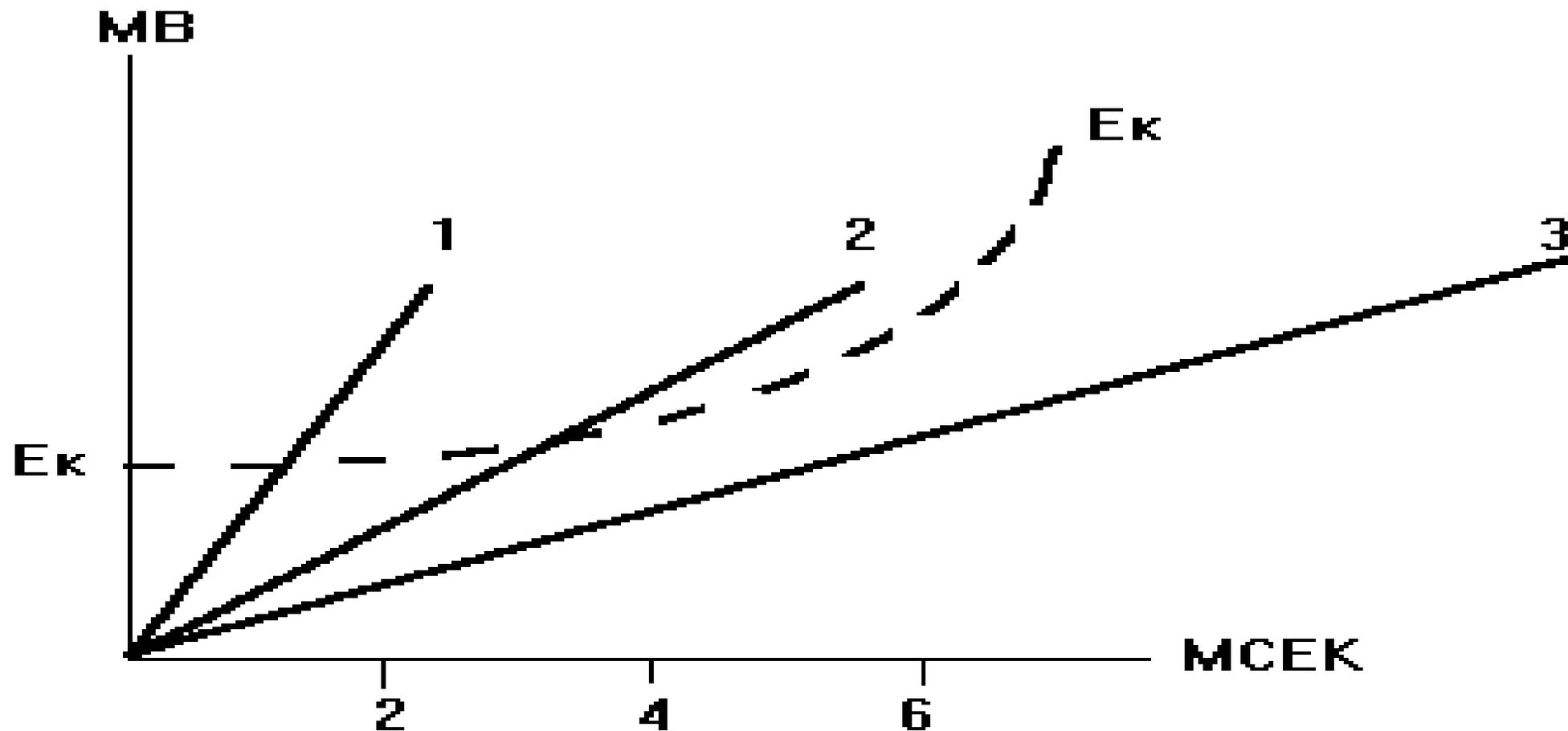
- *Активные подпороговые изменения мембранного потенциала при действии раздражителя величиною 50 - 70 % от порогового называют локальным ответом.*

	ЛО	ПД
• Амплитуда	меньше	
•	10-30 мВ	100-120мВ
• декремент	+	-
• регенерат. деполяризация	+	-
• зависимость от силы раздражения	+	-
• Функция	запустить процесс возбужд.	передача информации

Явление аккомодации

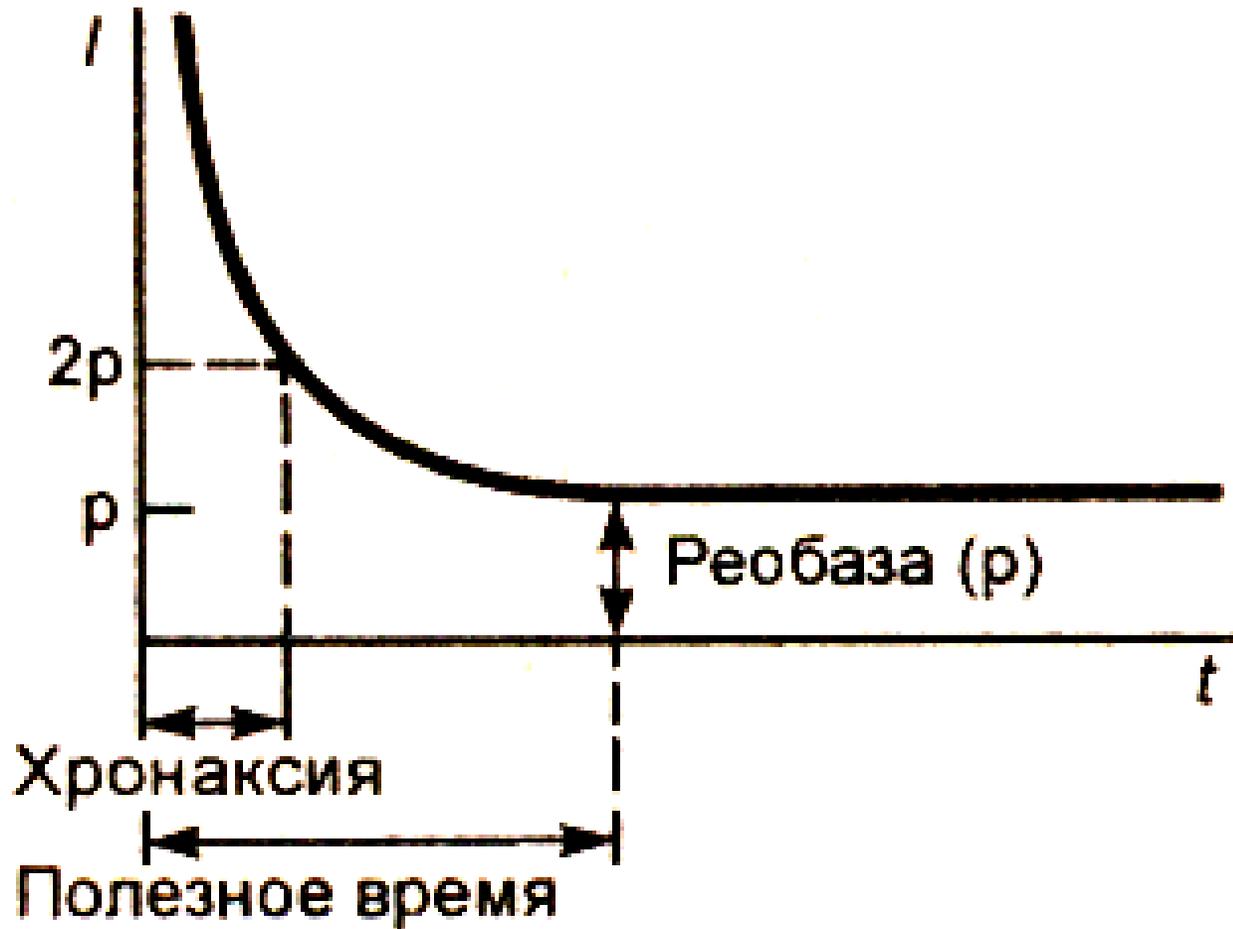


ЗАКОН ГРАДИЕНТА РАЗДРАЖЕНИЯ (АККОМОДАЦИЯ)





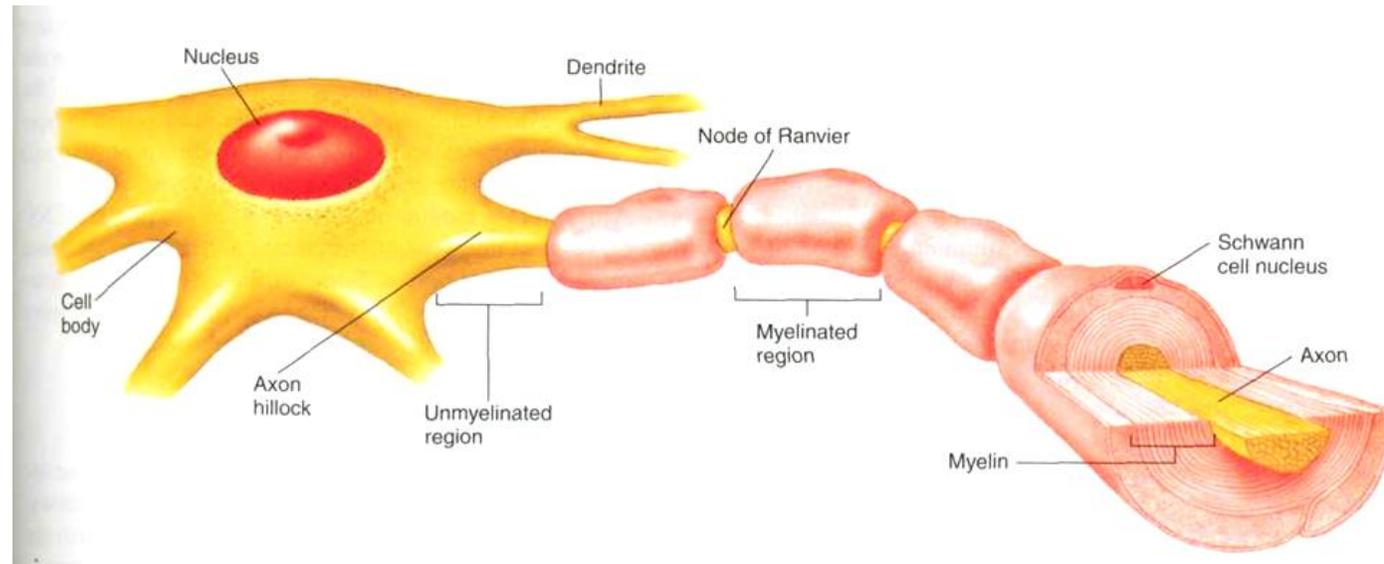
Кривая сила-длительность

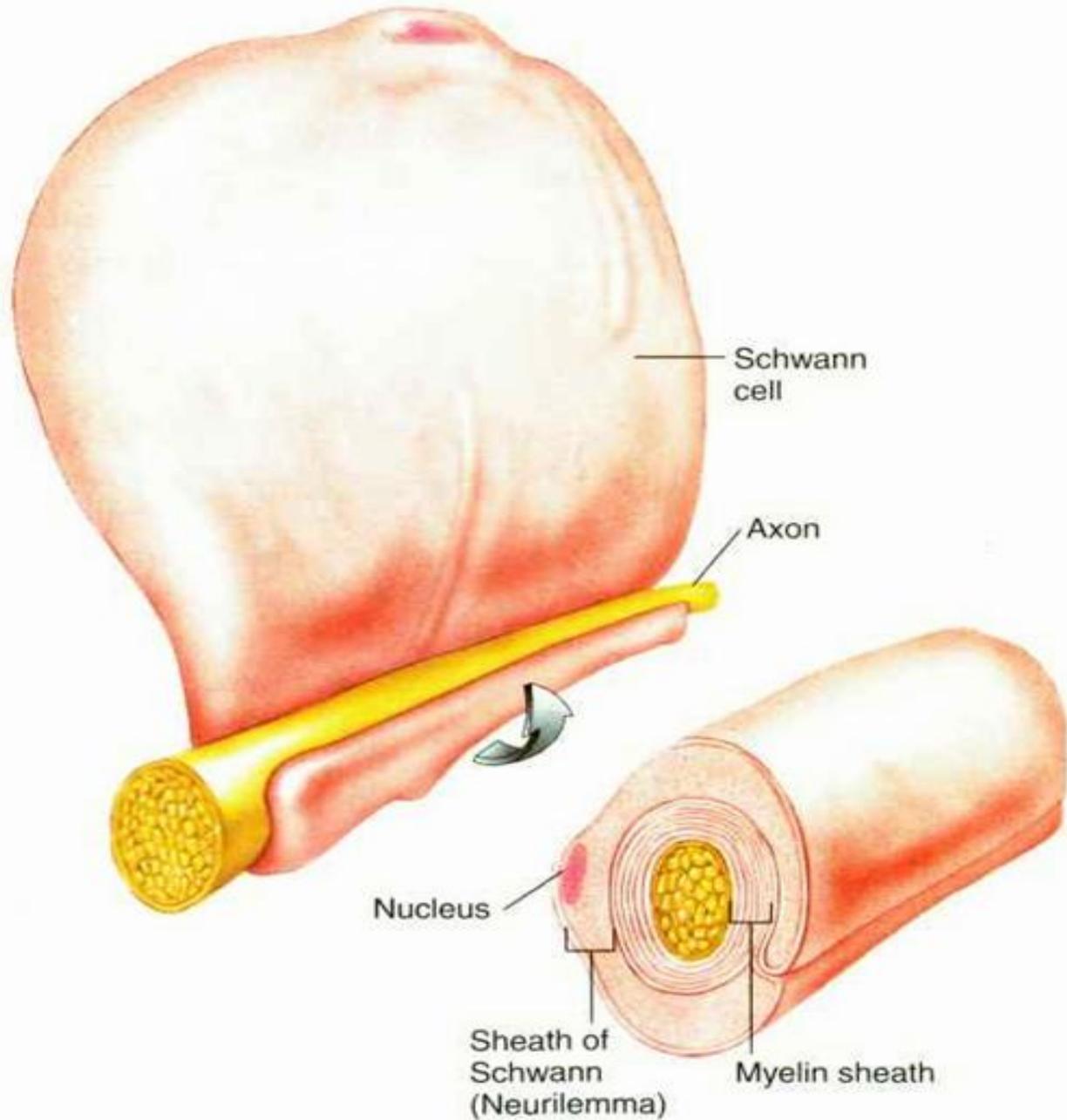


ПРОВЕДЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО НЕРВАМ

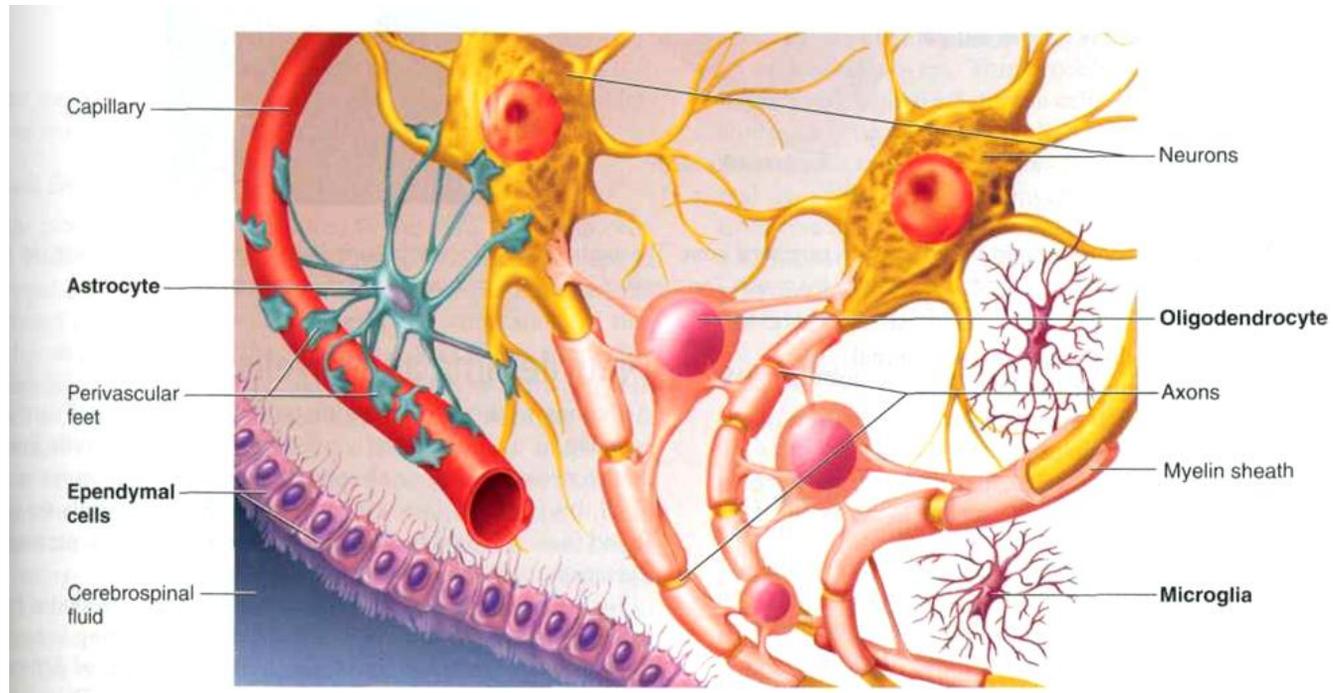


Строение нейрона

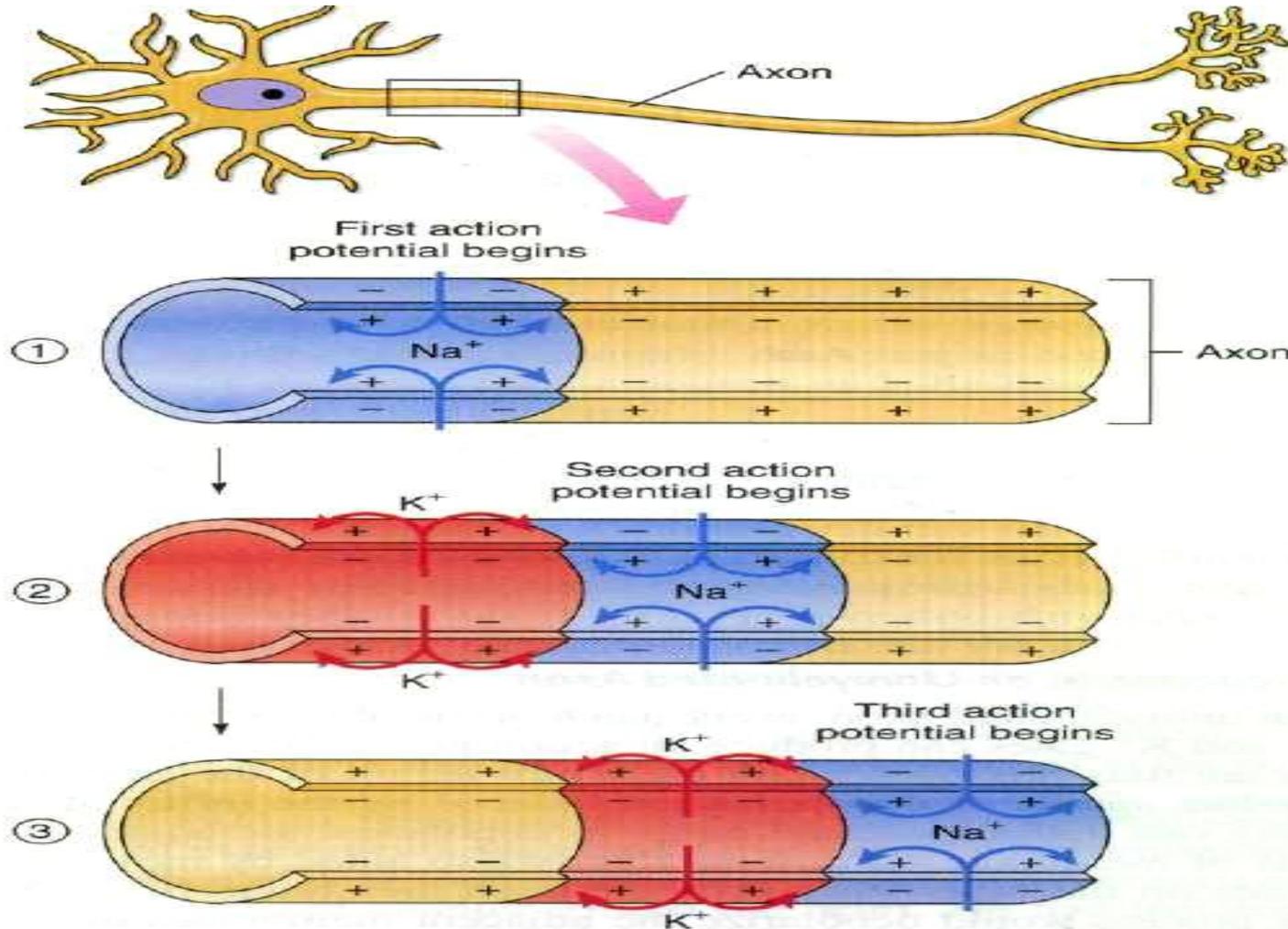




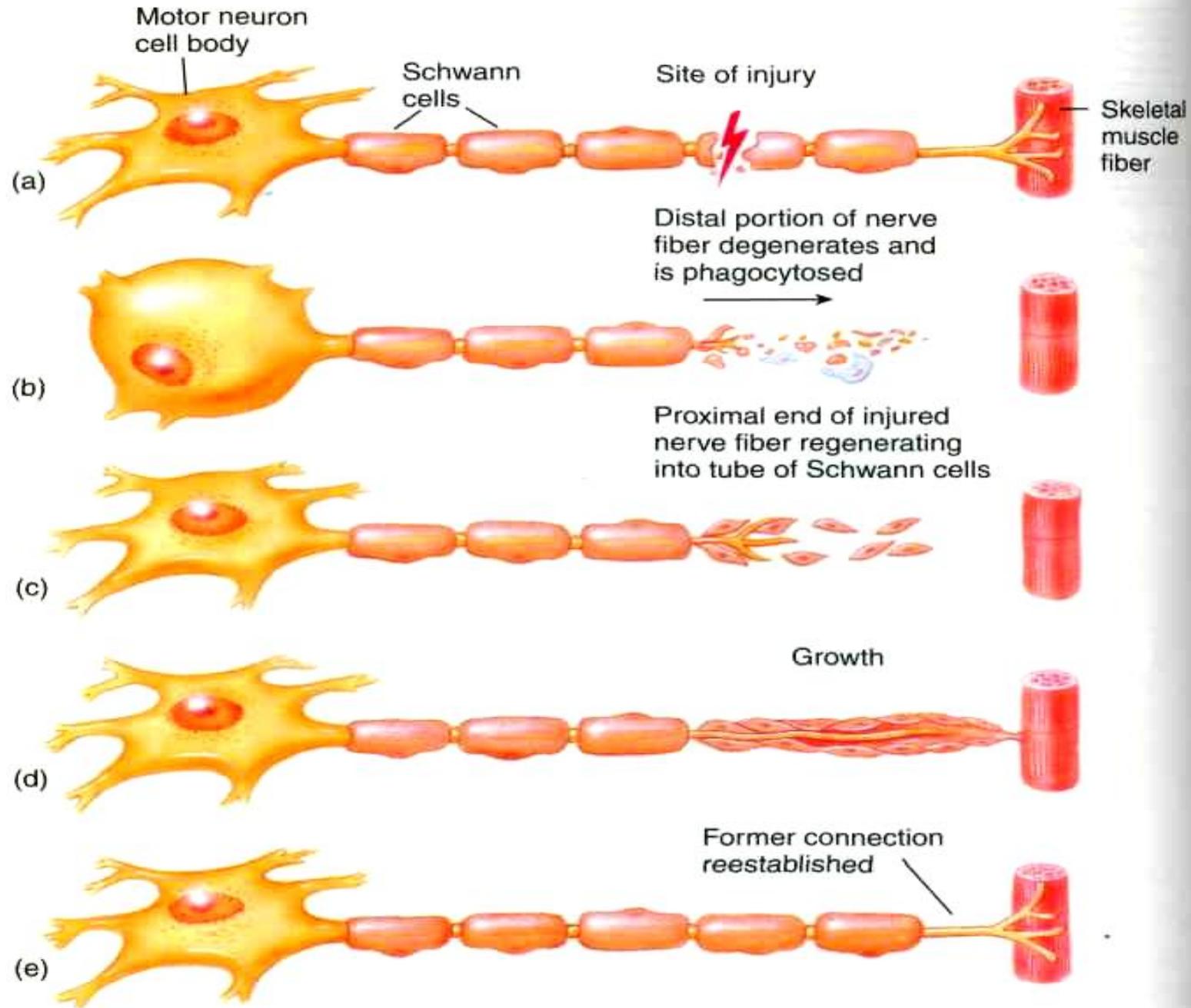
Различные типы нейроглиальных клеток



Проведение ПД в аксоне немиелинизированного нервного волокна



Процесс регенерации периферического нейрона после его перерезки



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Синалс

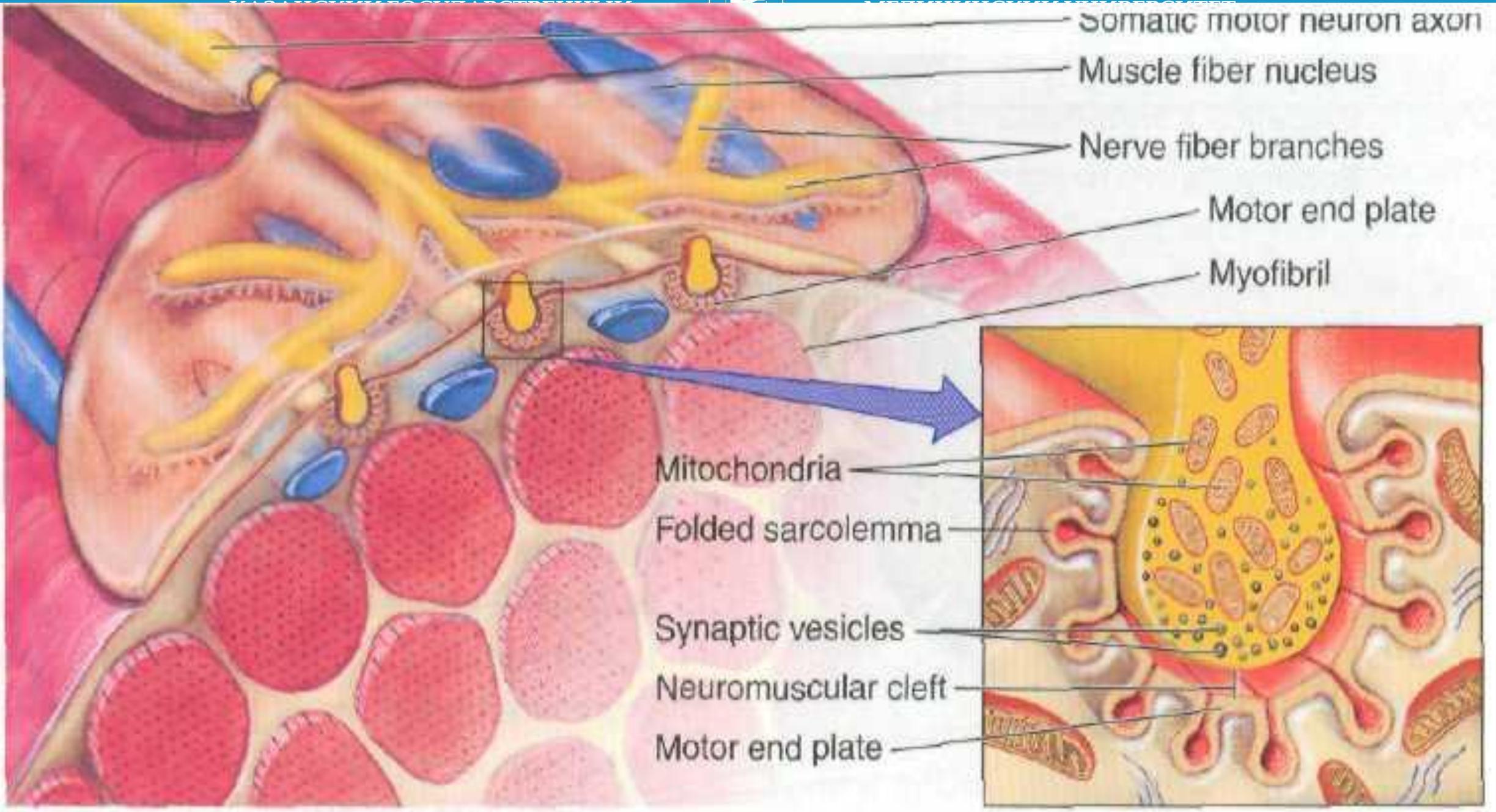


Neuromuscular junction

Somatic motor axons

Motor end plate of muscle fiber

Muscle fibers



Somatic motor neuron axon

Muscle fiber nucleus

Nerve fiber branches

Motor end plate

Myofibril

Mitochondria

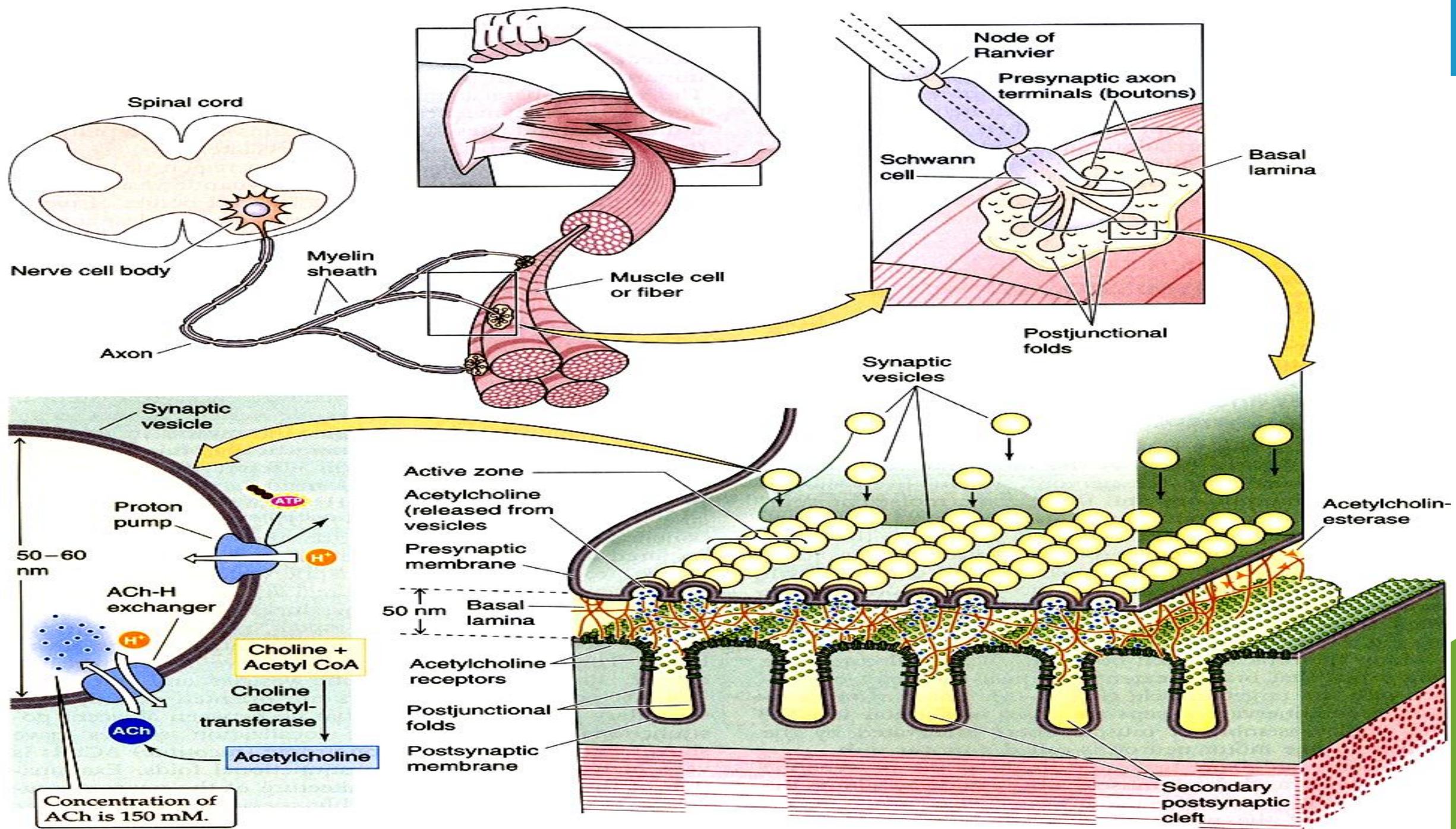
Folded sarcolemma

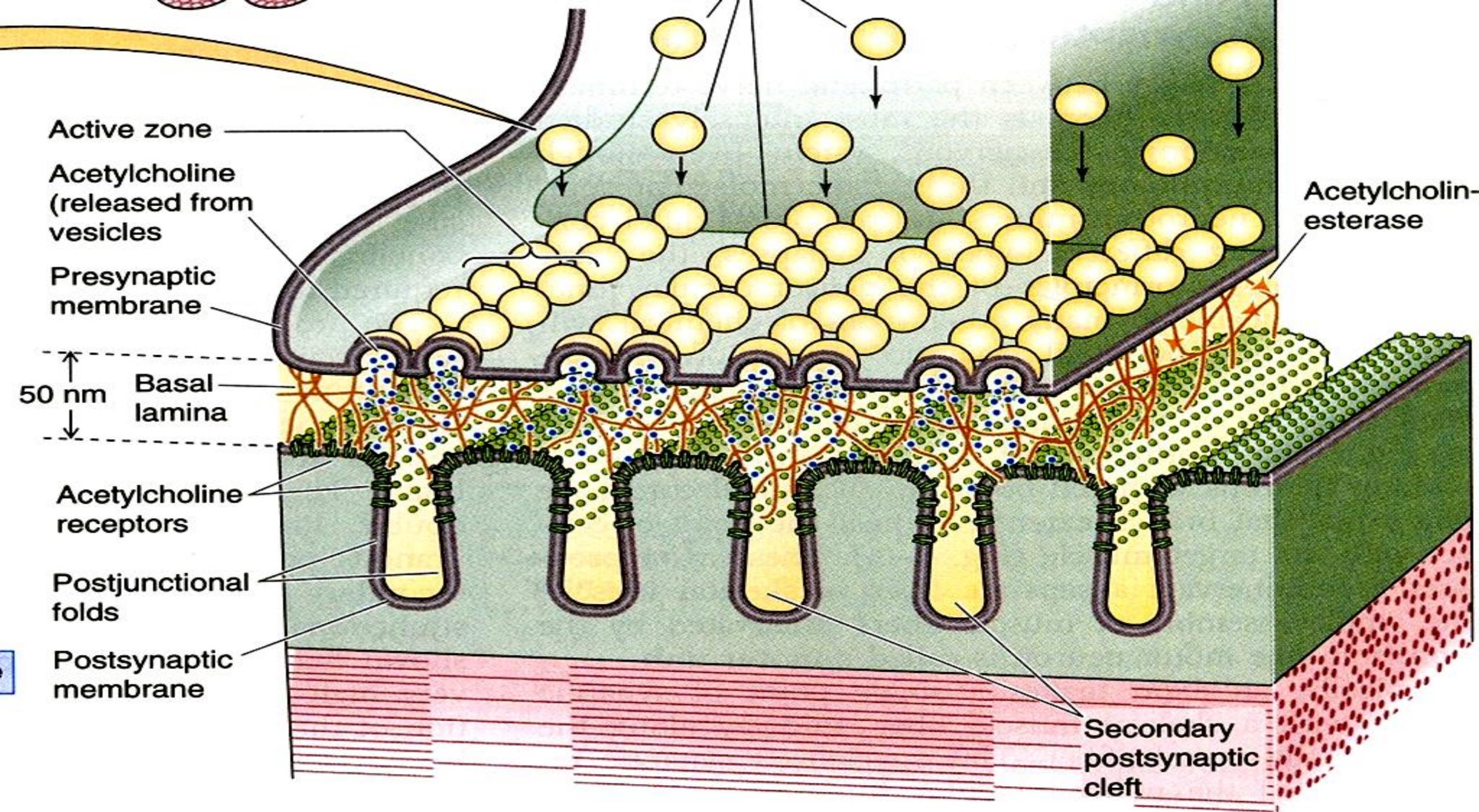
Synaptic vesicles

Neuromuscular cleft

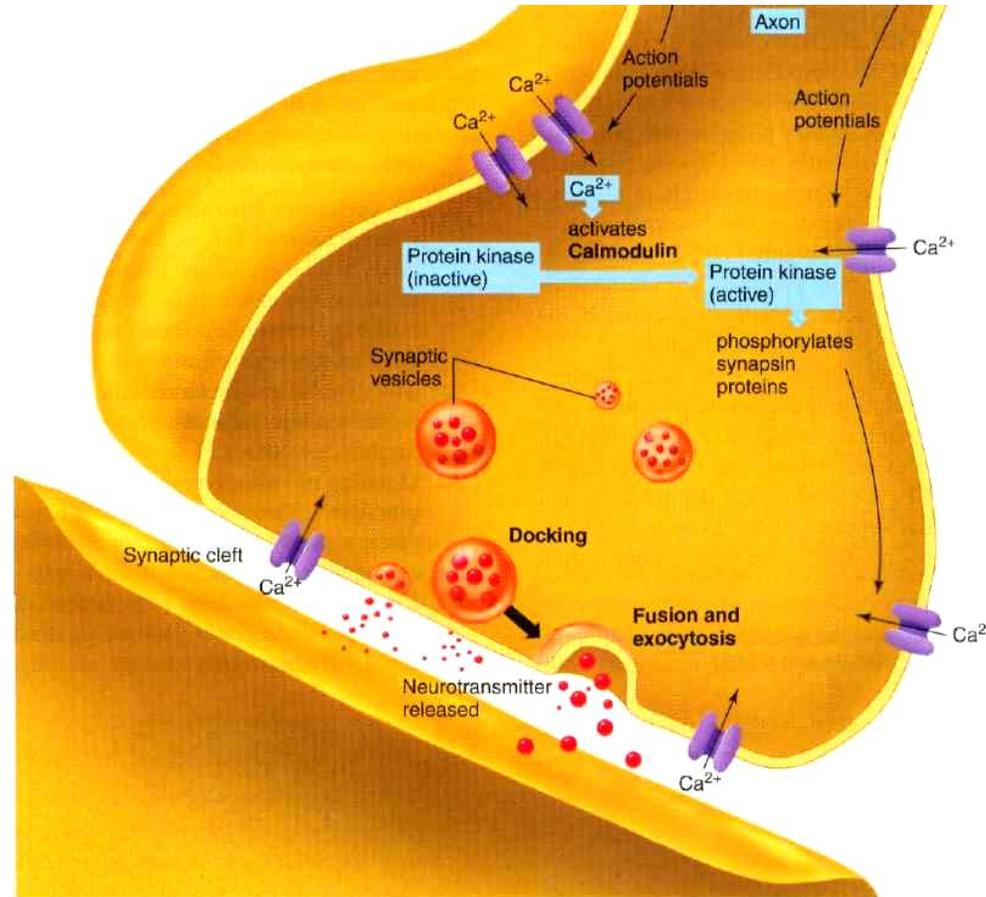
Motor end plate

a)

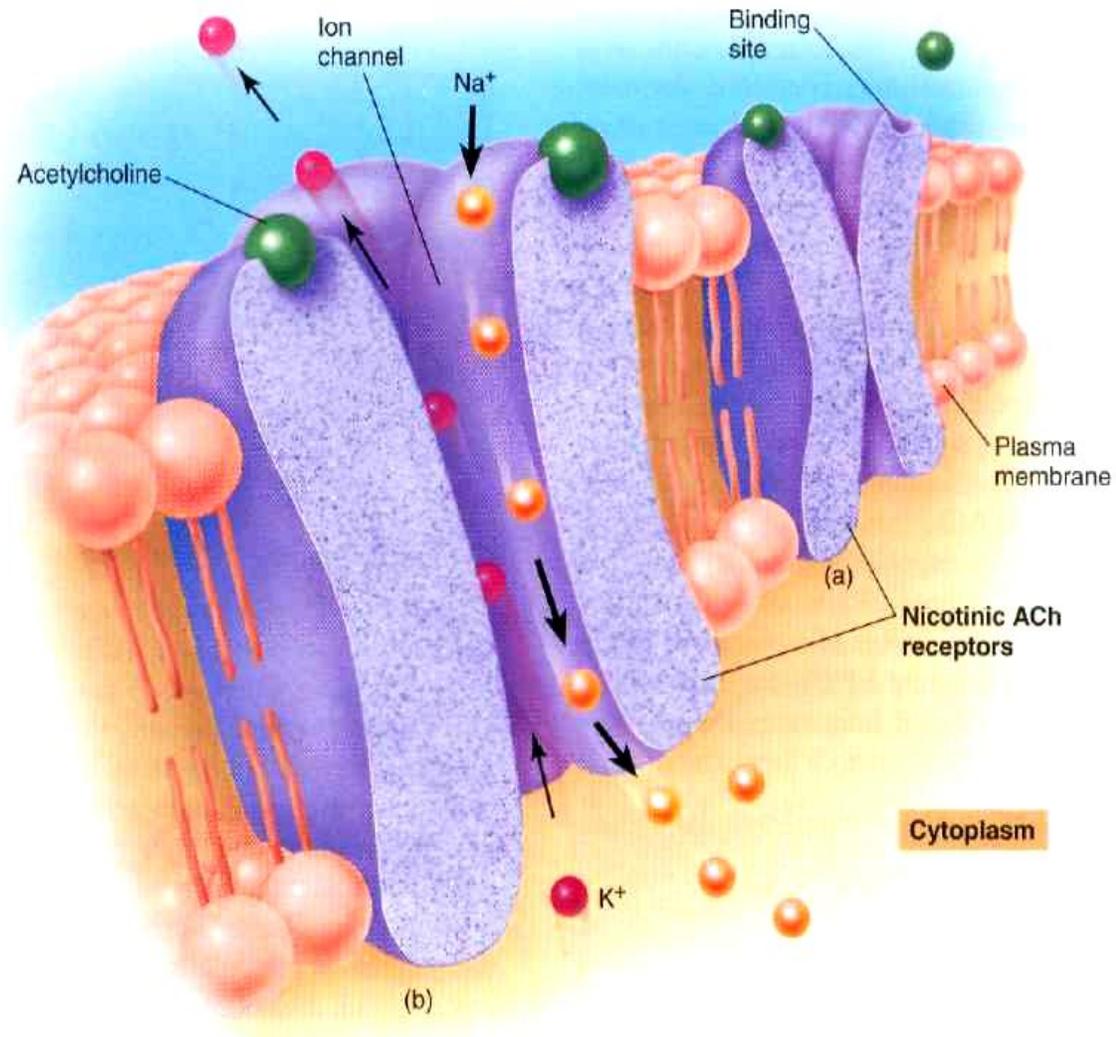




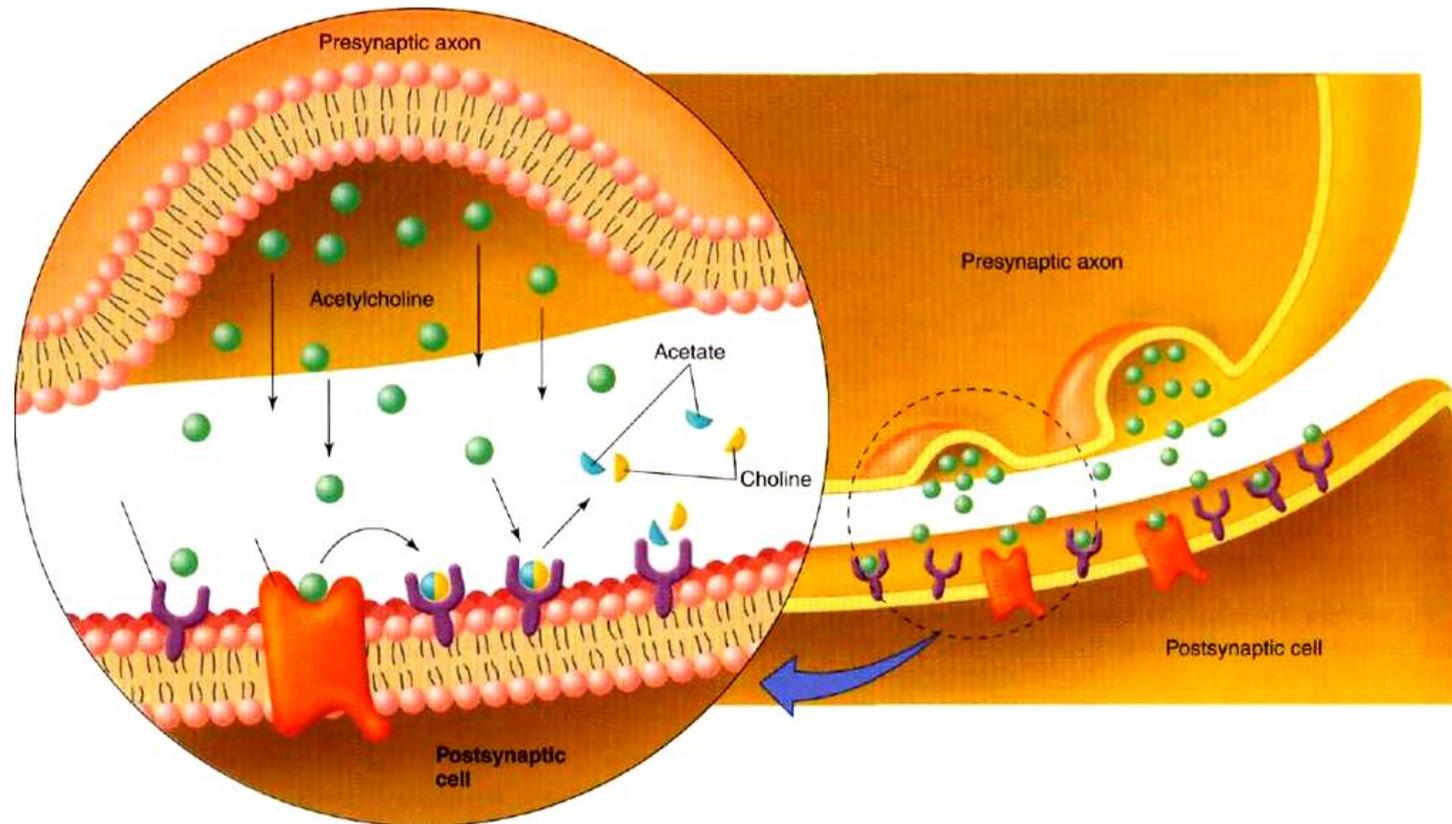
Освобождение нейротрансмиттера

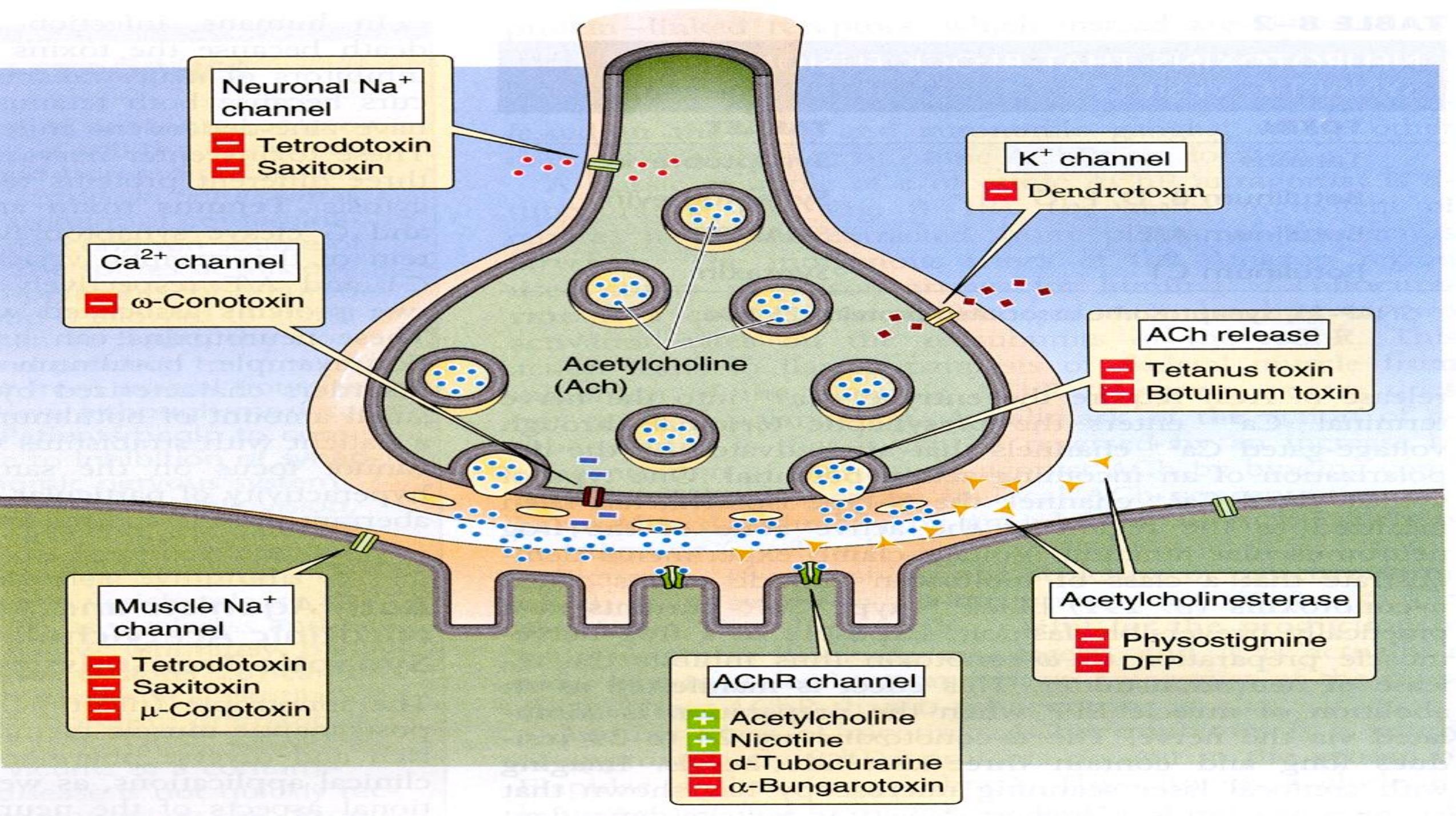


N-холинорецепторы



Действие холинэстеразы

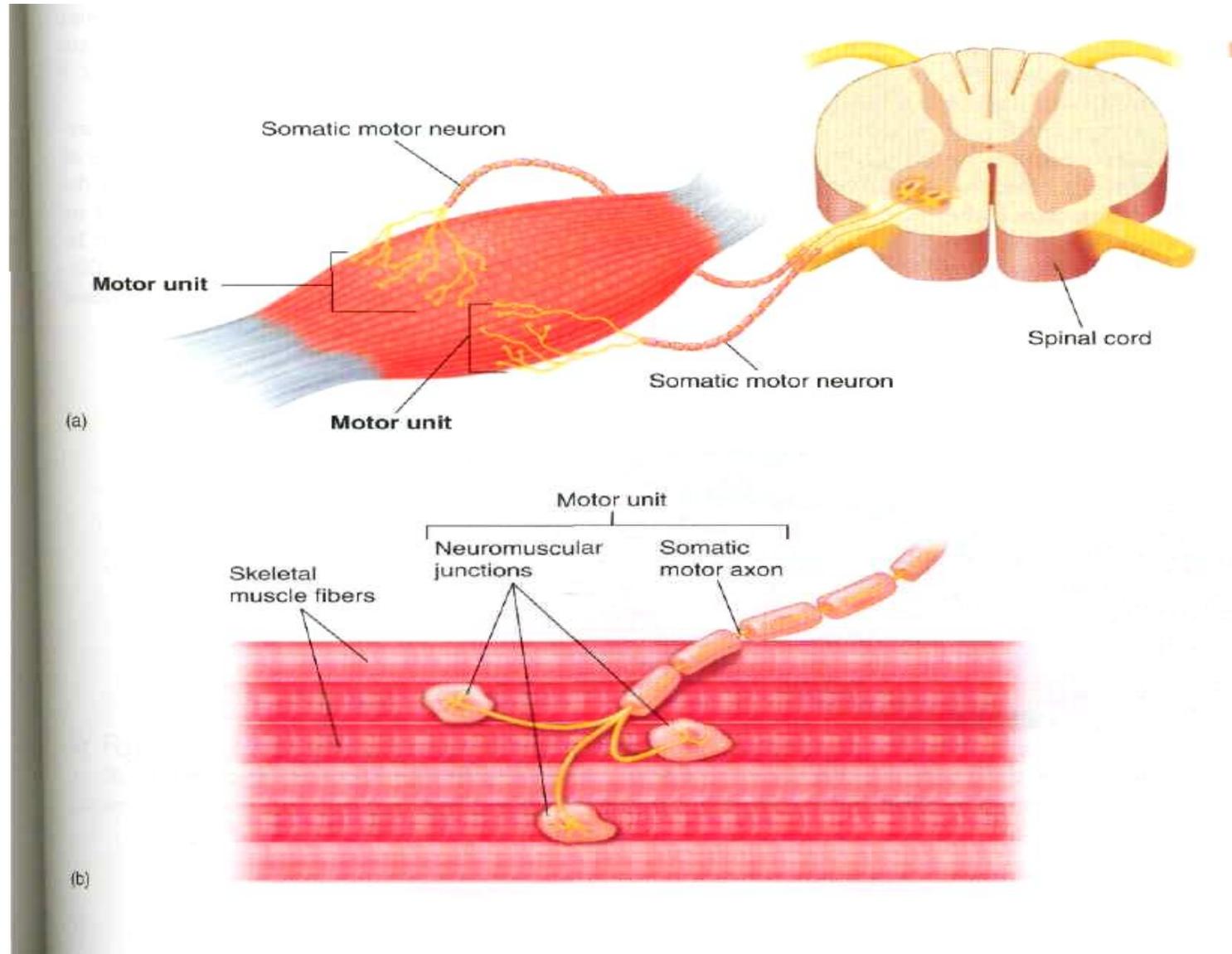




Сокращение скелетных мышц



Нейро-моторная единица

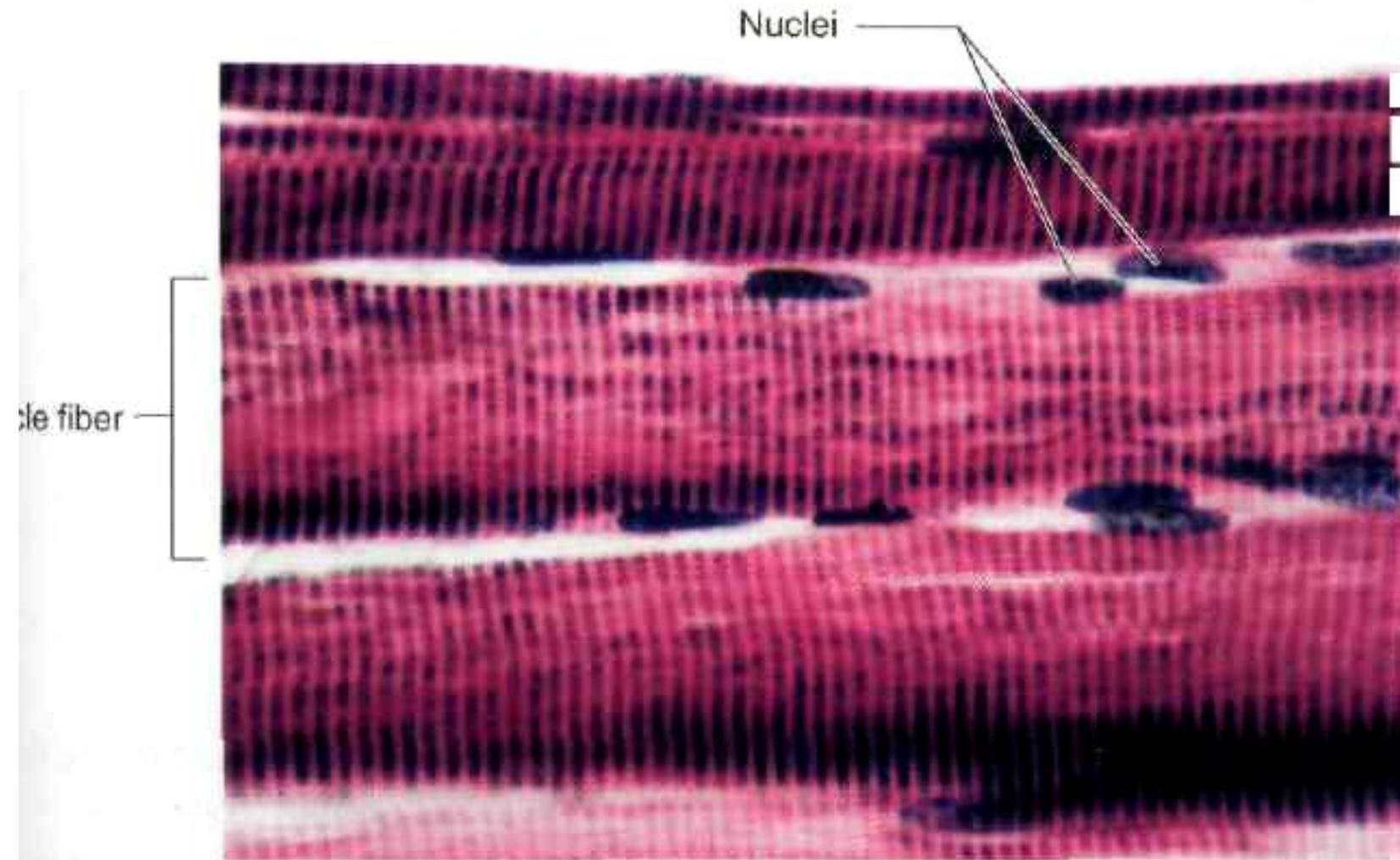




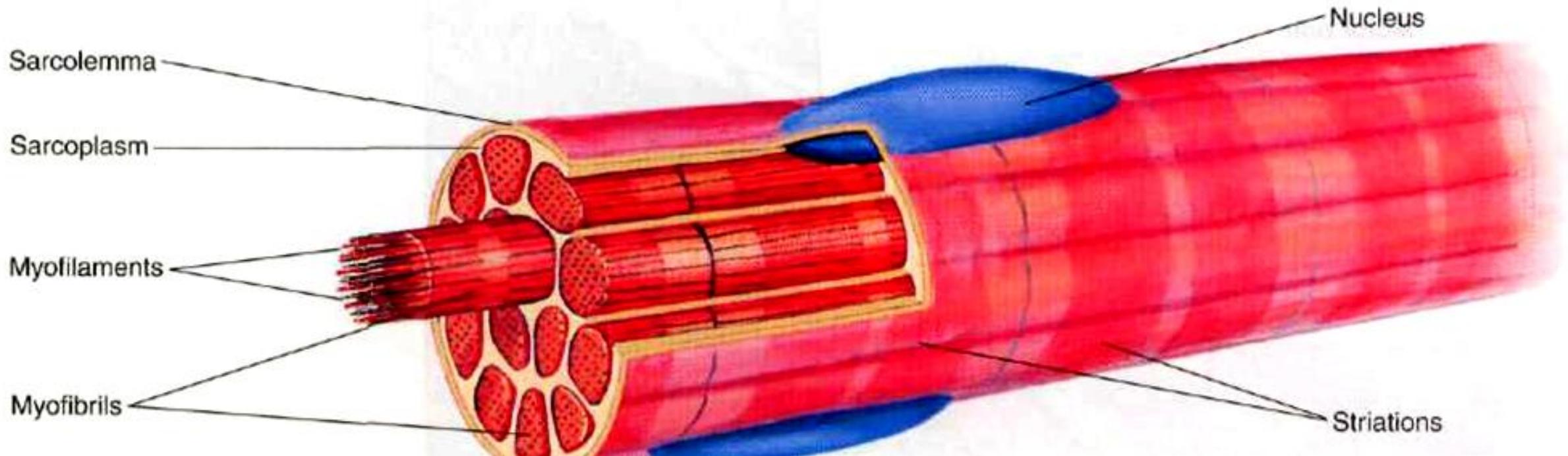
Классификация ДЕ по функции:

- медленные двигательные единицы - характерна низкая скорость сокращения, малая утомляемость.
- быстрые быстро утомляемые.
- быстрые неутомляемые.

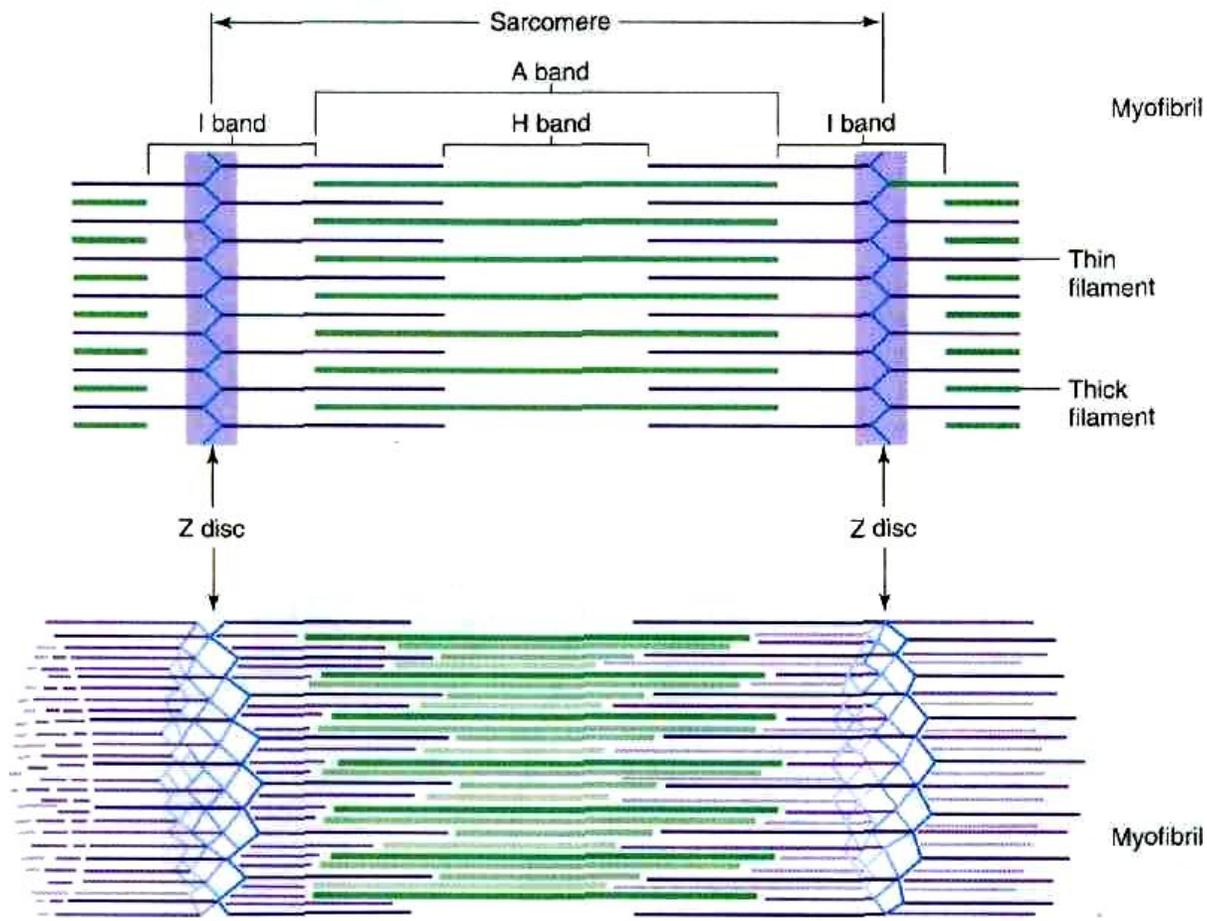
Скелетная мышца

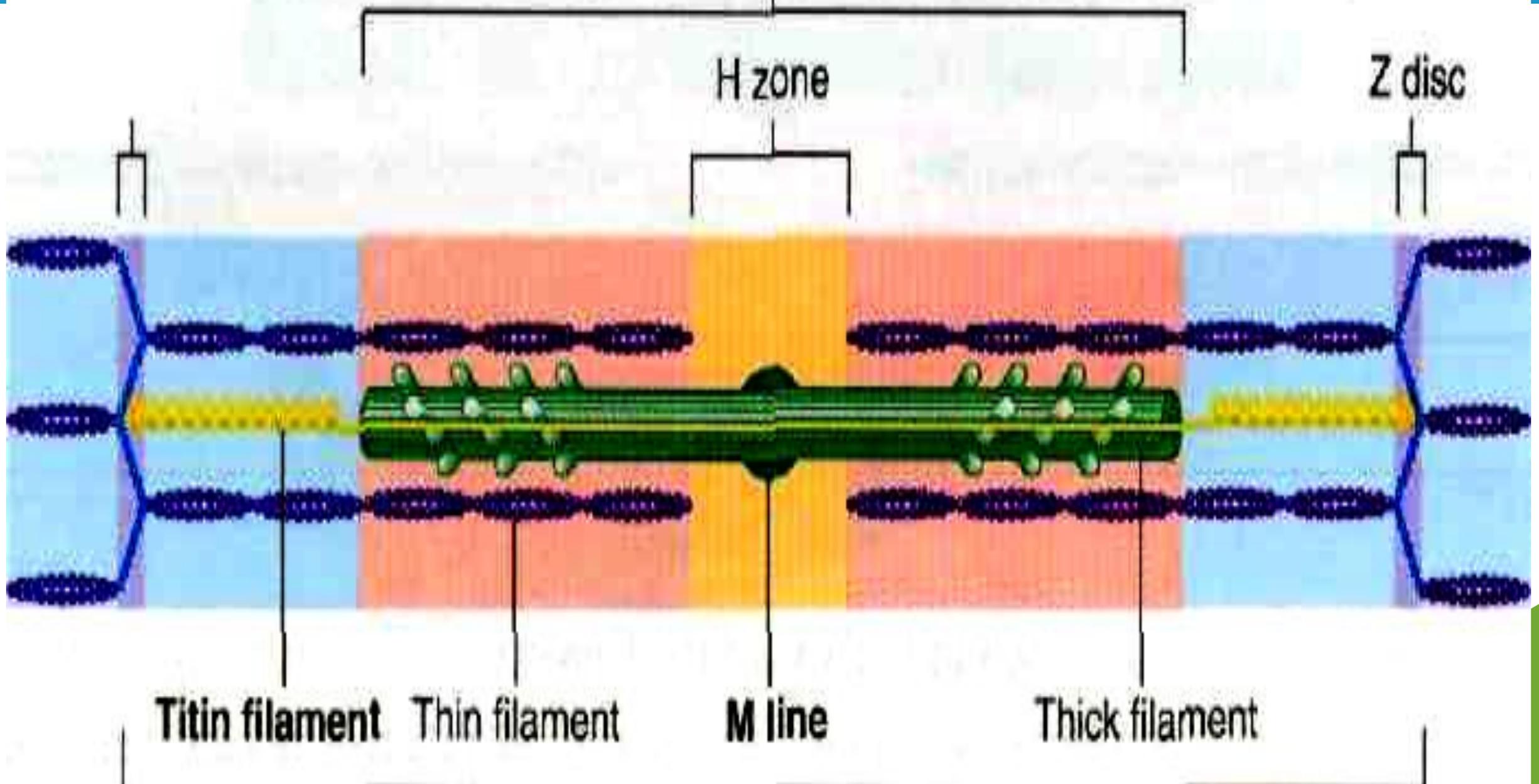


Компоненты мышечного волокна

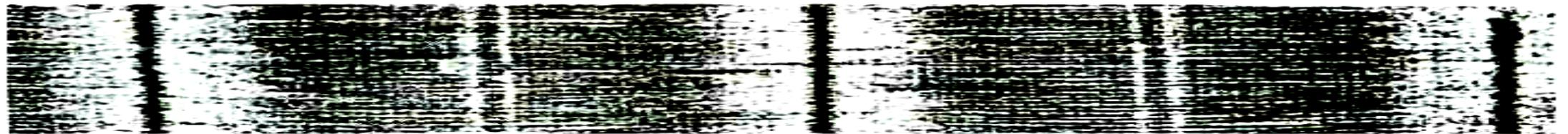


Строение саркомера

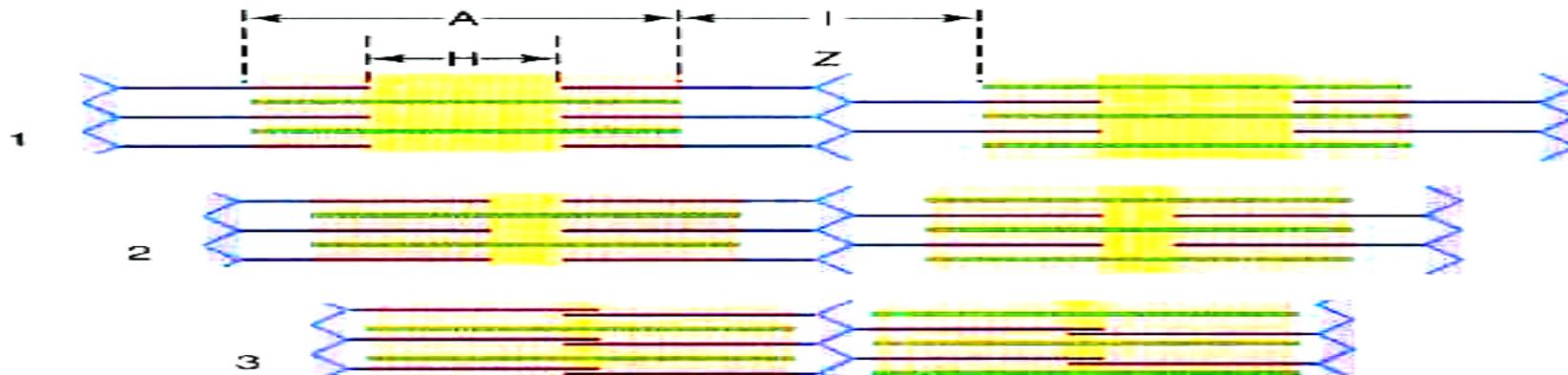




Скольжение миофиламентов при сокращении



(a)



A SKELETAL MUSCLE

Myofibril

Plasma membrane (sarcolemma)

Z disk

Sarcomere

Z disk

A-I band junctions

Sarcoplasmic reticulum

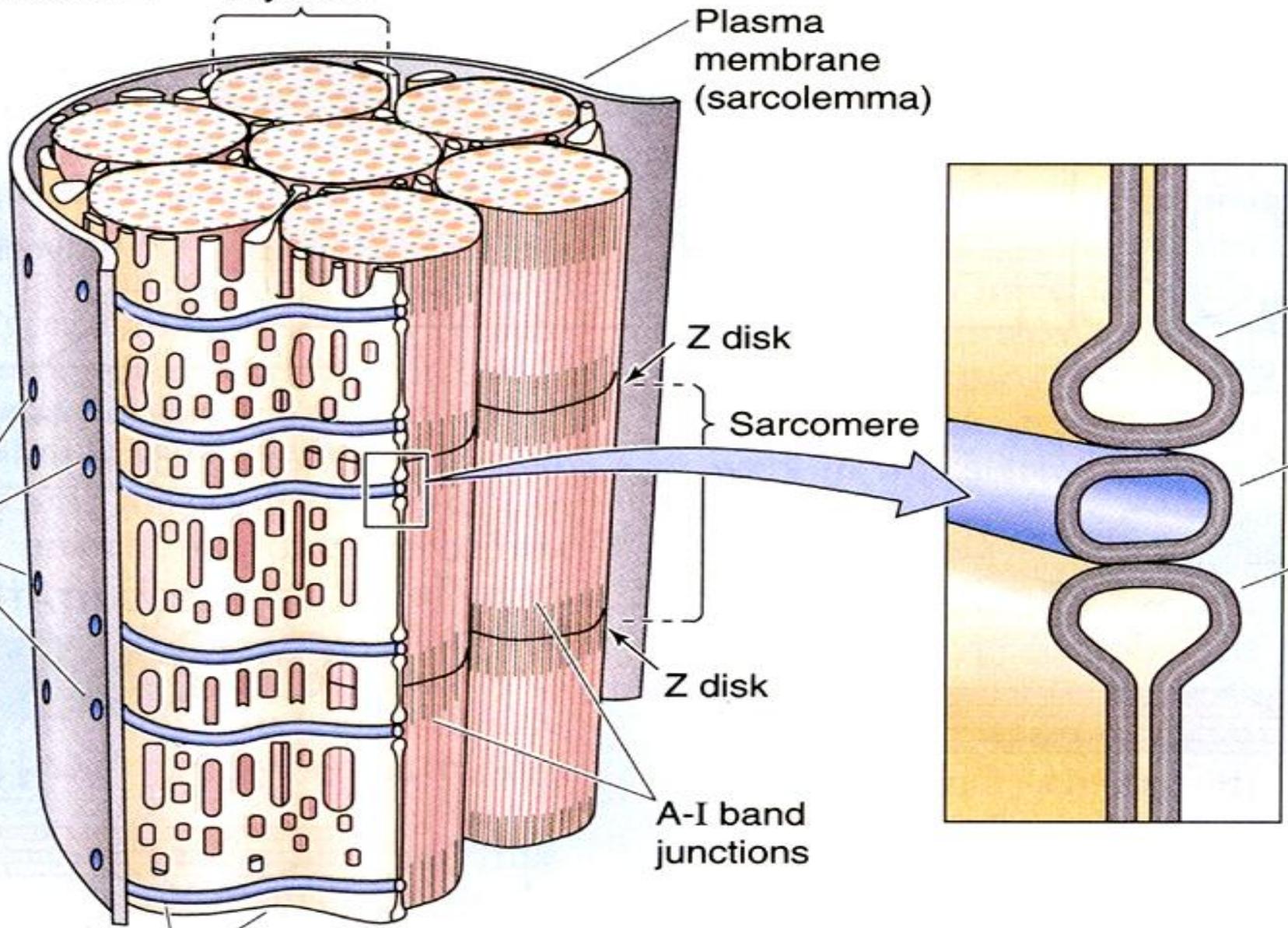
Invaginations of plasma membrane (form transverse tubules)

TRIAD:

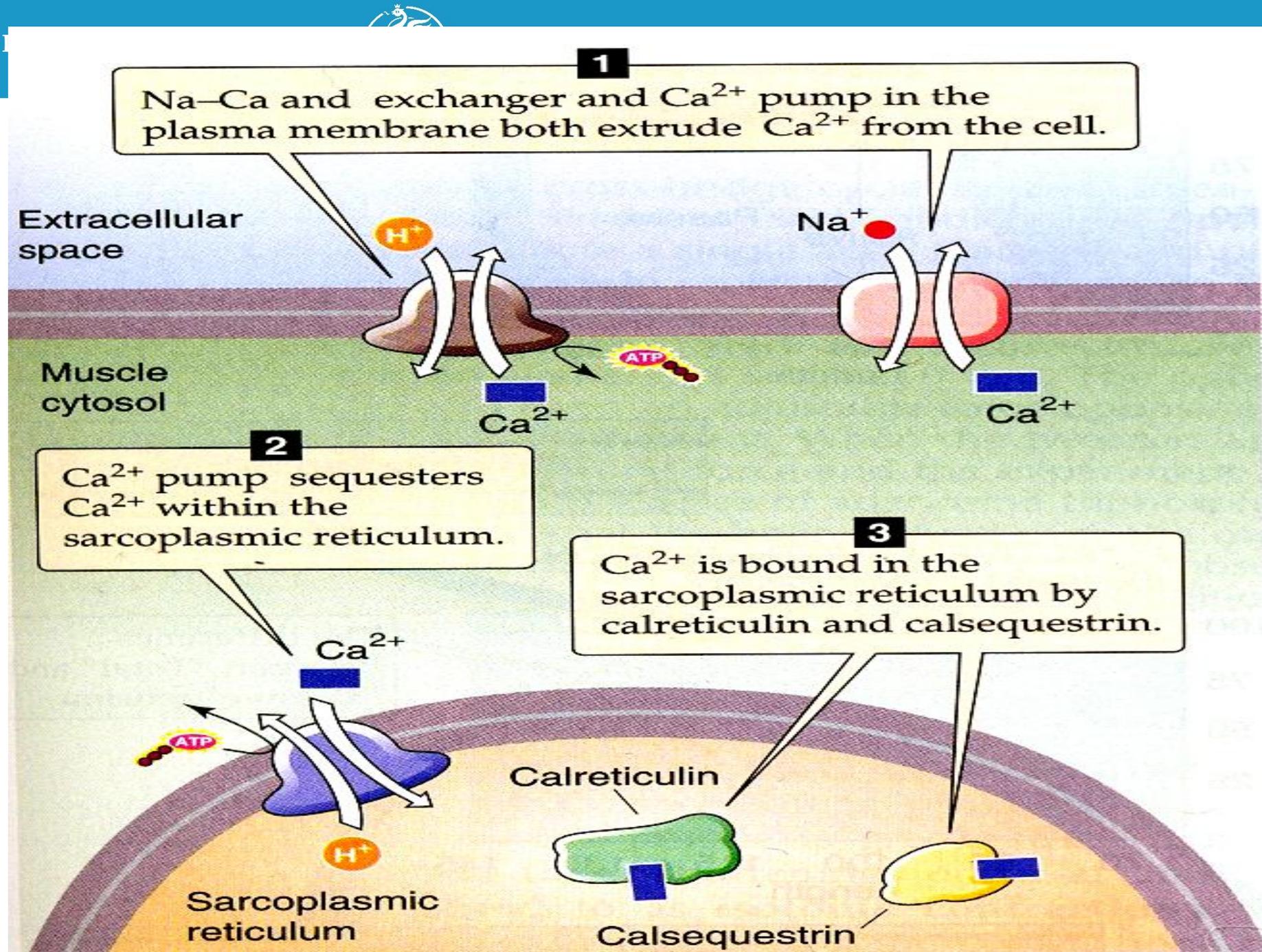
Sarcoplasmic reticulum cisterna

Transverse tubule

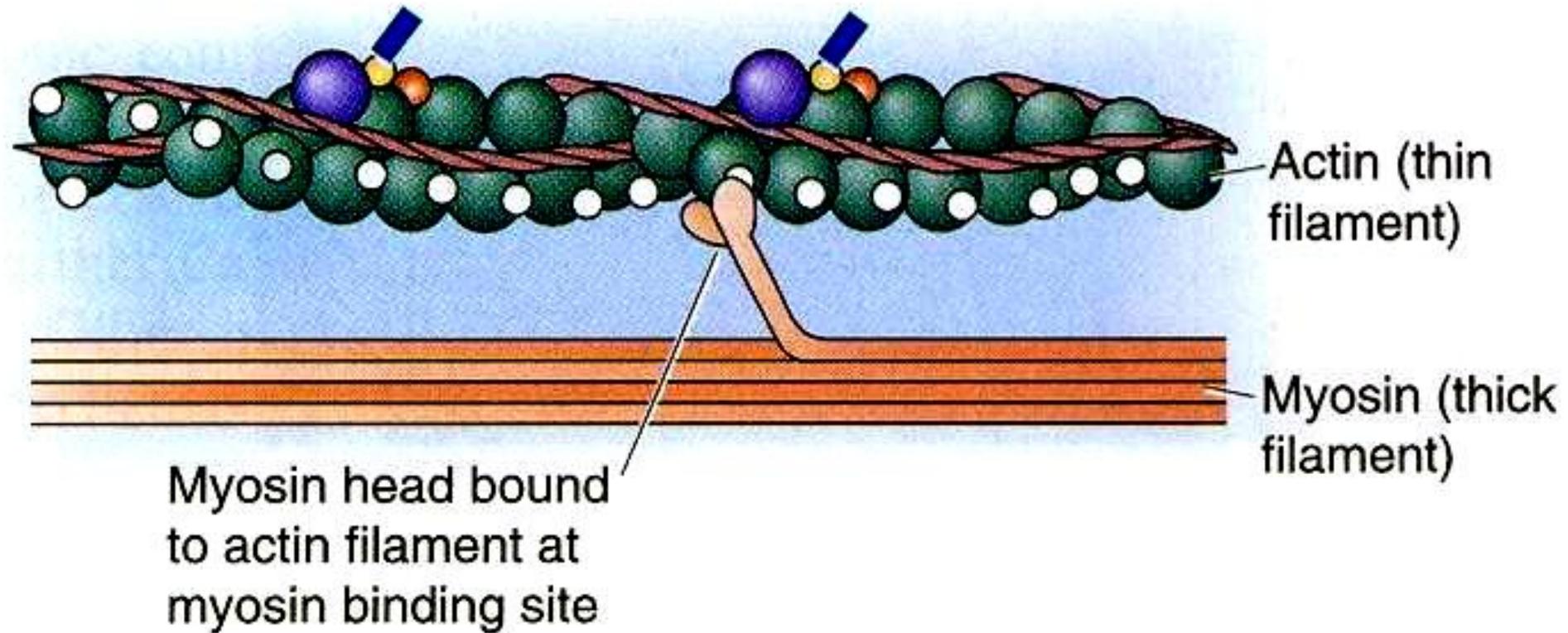
Sarcoplasmic reticulum cisterna

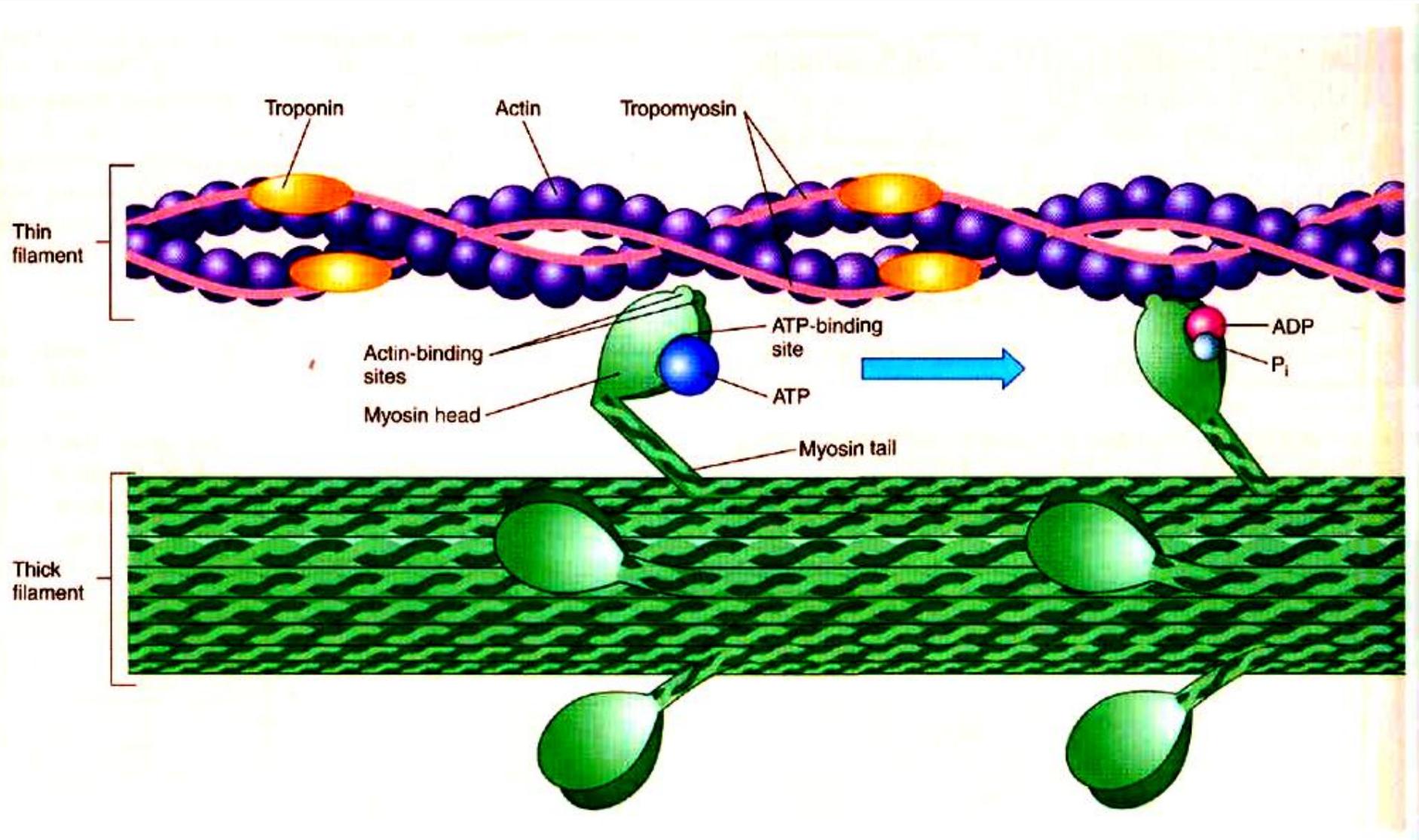


Ионы Ca^{++} в СПР

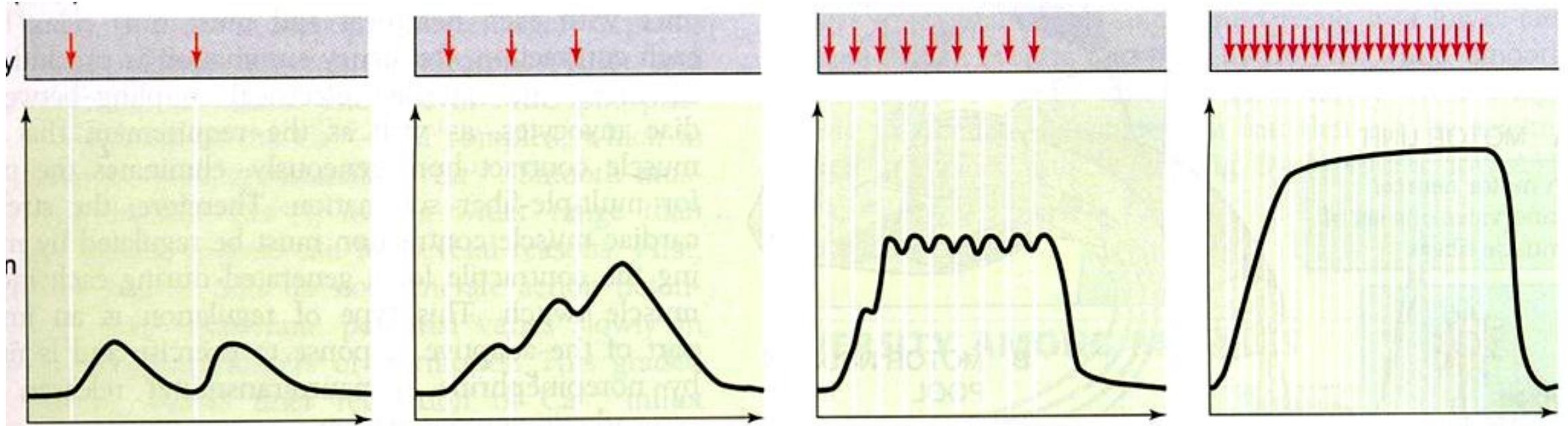


Взаимодействие нитей актина и миозина

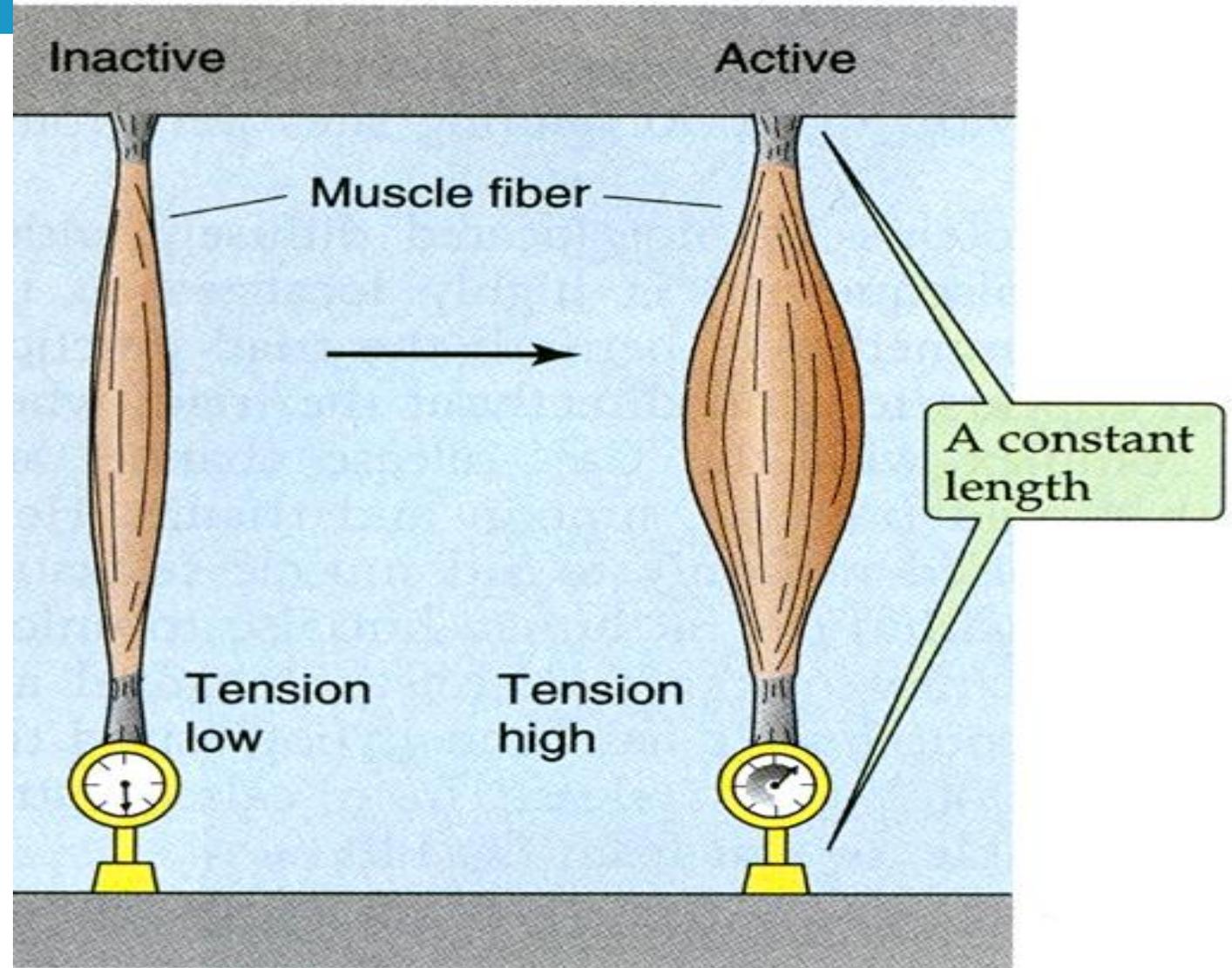




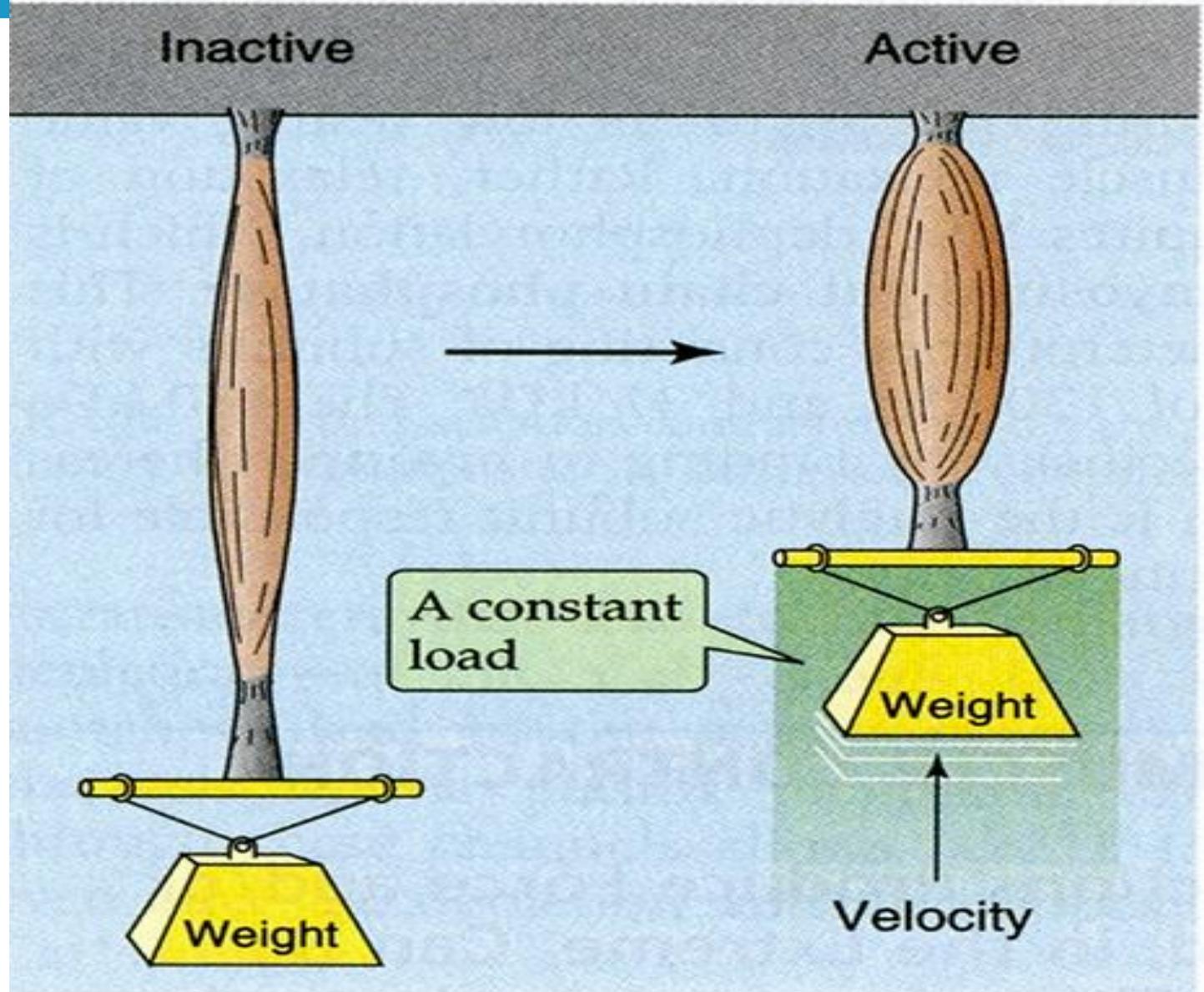
ОМС, суммация, тетанус



Изометрический тип сокращения



Изотонический тип сокращения





- *Утомлением* называется *снижение работоспособности органа или ткани в результате длительной работы.*

Основные причины :

- *-уменьшение запасов энергии*
- *-накопление продуктов обмена*



Причины утомления в синапсах

- 1) пресинаптическая - истощение запасов АХ*
 - 2) постсинаптическая – снижение чувствительности ХР к медиатору при длительном действии*
 - 3) накопление уксусной кислоты в синаптической щели – ацидоз.*
- В целом организме в первую очередь утомляются синапсы ЦНС.*



Феномен Орбели-Гинецинского

- *Повышение работоспособности утомленной скелетной мышцы при активации симпатической нервной системы.*



Благодарю
за внимание!