Тема: «ВОЗБУДИМЫЕ ТКАНИ»

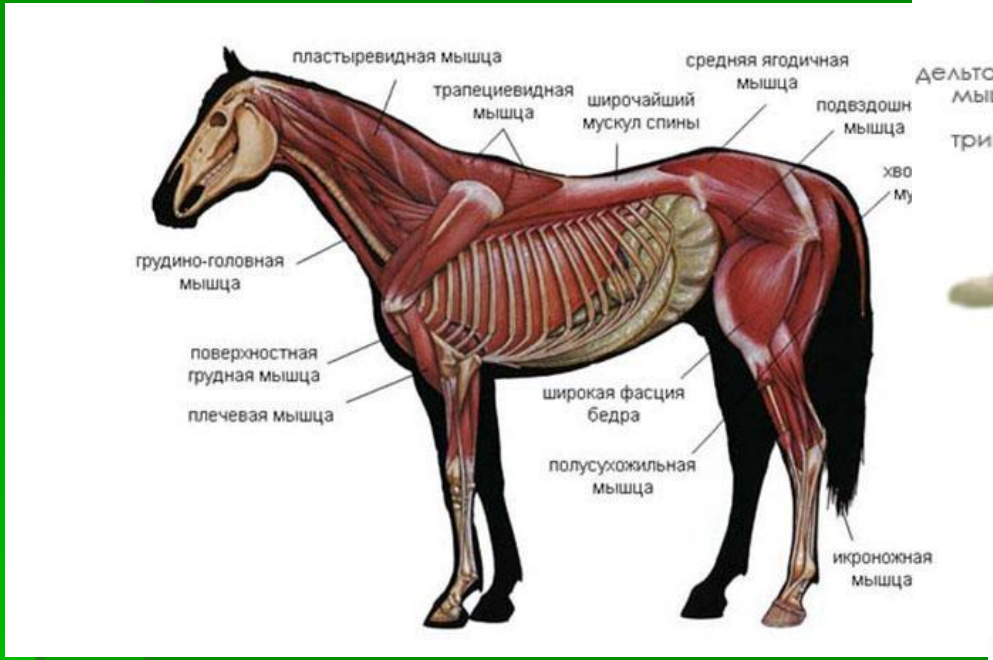
Вопросы:

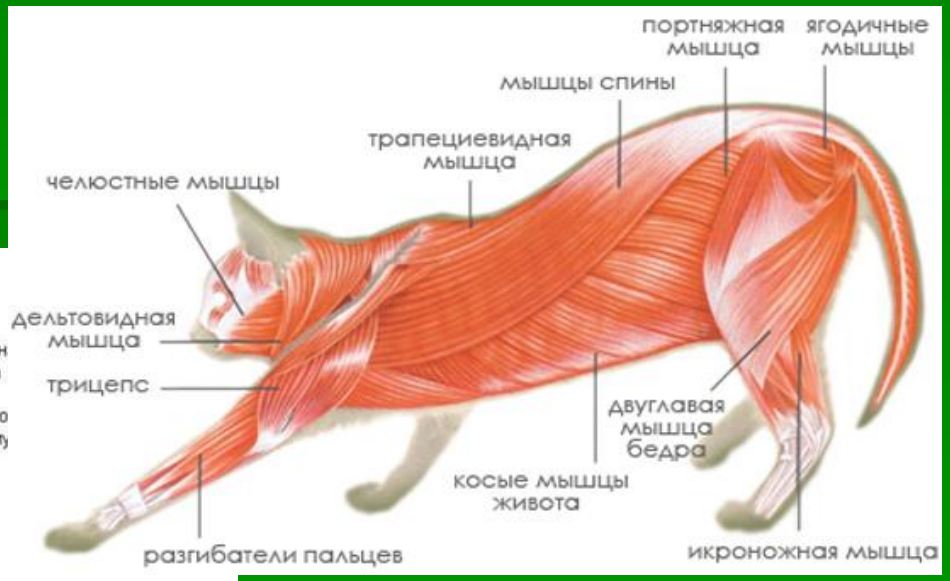
1. Основные свойства возбудимых тканей;
2. Мембранная теория возникновения возбуждения;
3. Фазы изменения возбудимости тканей;
4. Учение Н.Е Введенского о лабильности;
5. Парабиоз;
6. Классификация мышц и их морфо-физиологические особенности;
7. Свойства мышц;
8. Типы мышечных сокращений;
9. Морфология и физиология нервного волокна и нервной клетки. Классификация нервных волокон и функциональные особенности;
10. Свойства нервных волокон.

1 вопрос - Основные свойства возбудимых тканей.

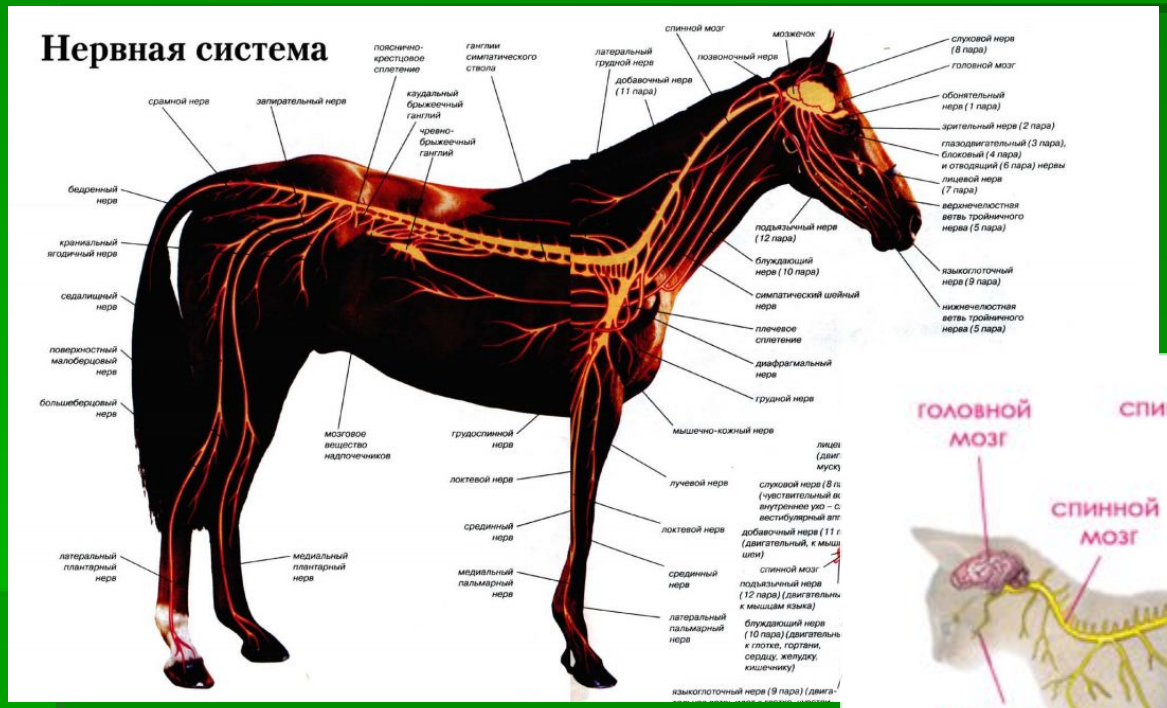
Возбудимые ткани:

- Мышечная ткань

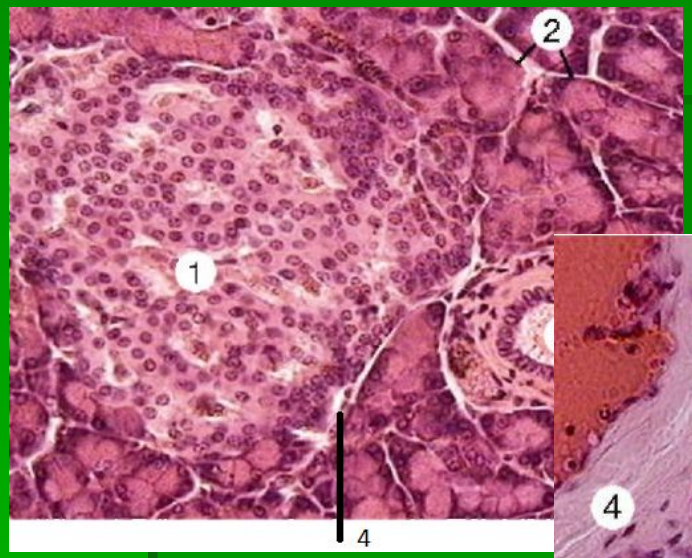




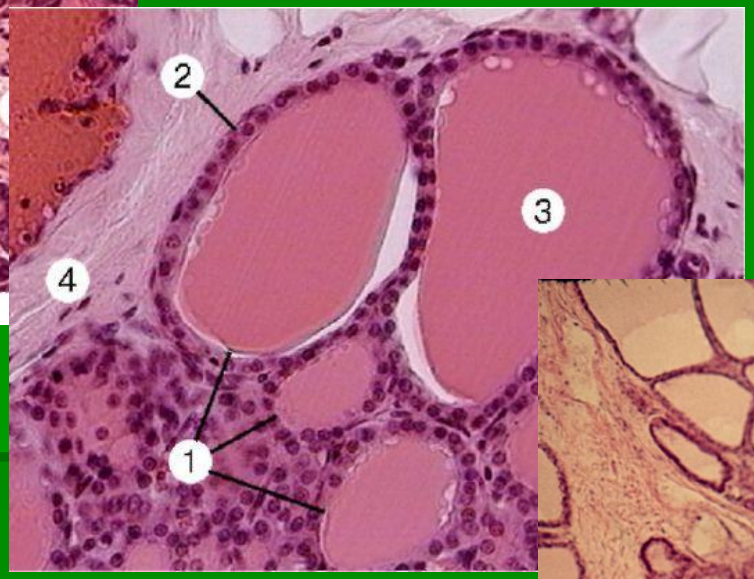
- Нервная ткань



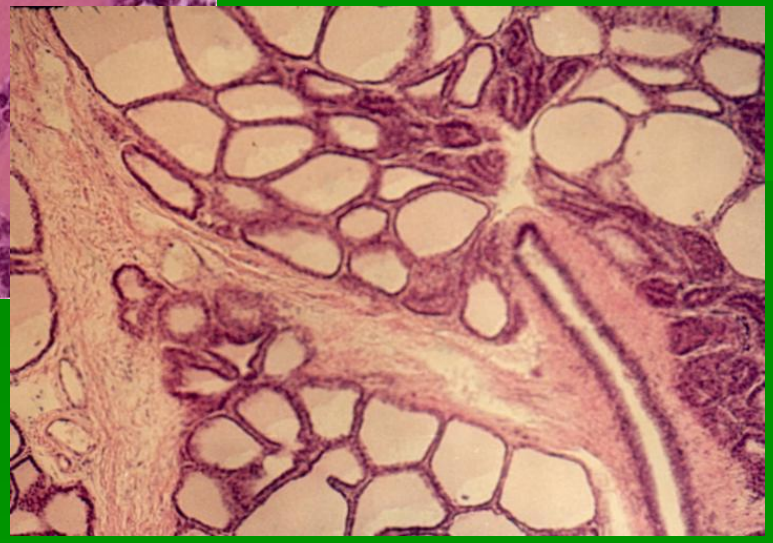
- Секреторная ткань живого организма.



Щитовидная железа



Поджелудочная железа



Молочная железа

Основные свойства возбудимых тканей:

- Возбудимость – это способность тканей отвечать на действие раздражителей и переходить из состояния относительного покоя в состояние деятельности.

- Возбуждение – это активный физиологический процесс, проявляющийся в виде специфической деятельности ткани или органа при действии раздражителя.

- Торможение – это активный физиологический процесс, проявляющийся в виде снижения или внешнего прекращения деятельности ткани или органа при действии раздражителя.

- Наименьшая сила раздражителя, способная вызвать возбуждение, называется пороговой силой или порогом возбудимости.

- Наименьшее время, в течение которого должен действовать раздражитель пороговой силы, чтобы вызвать возбуждение, называется полезным временем.
- Чем сильнее раздражитель, тем меньше время его действия, необходимое для возникновения возбуждения.

2 вопрос - Мембранная теория возникновения возбуждения.

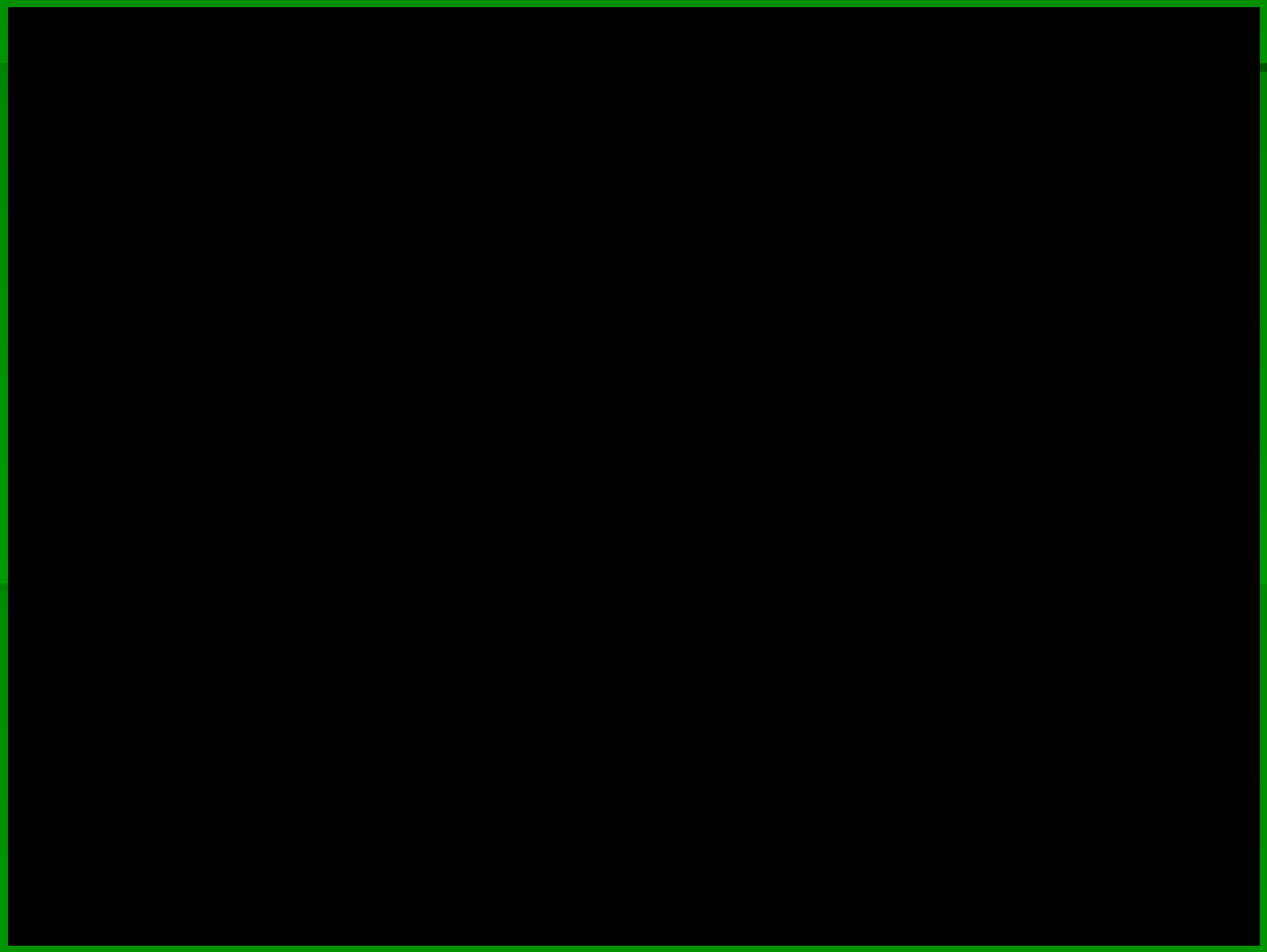
Луиджи Гальвани

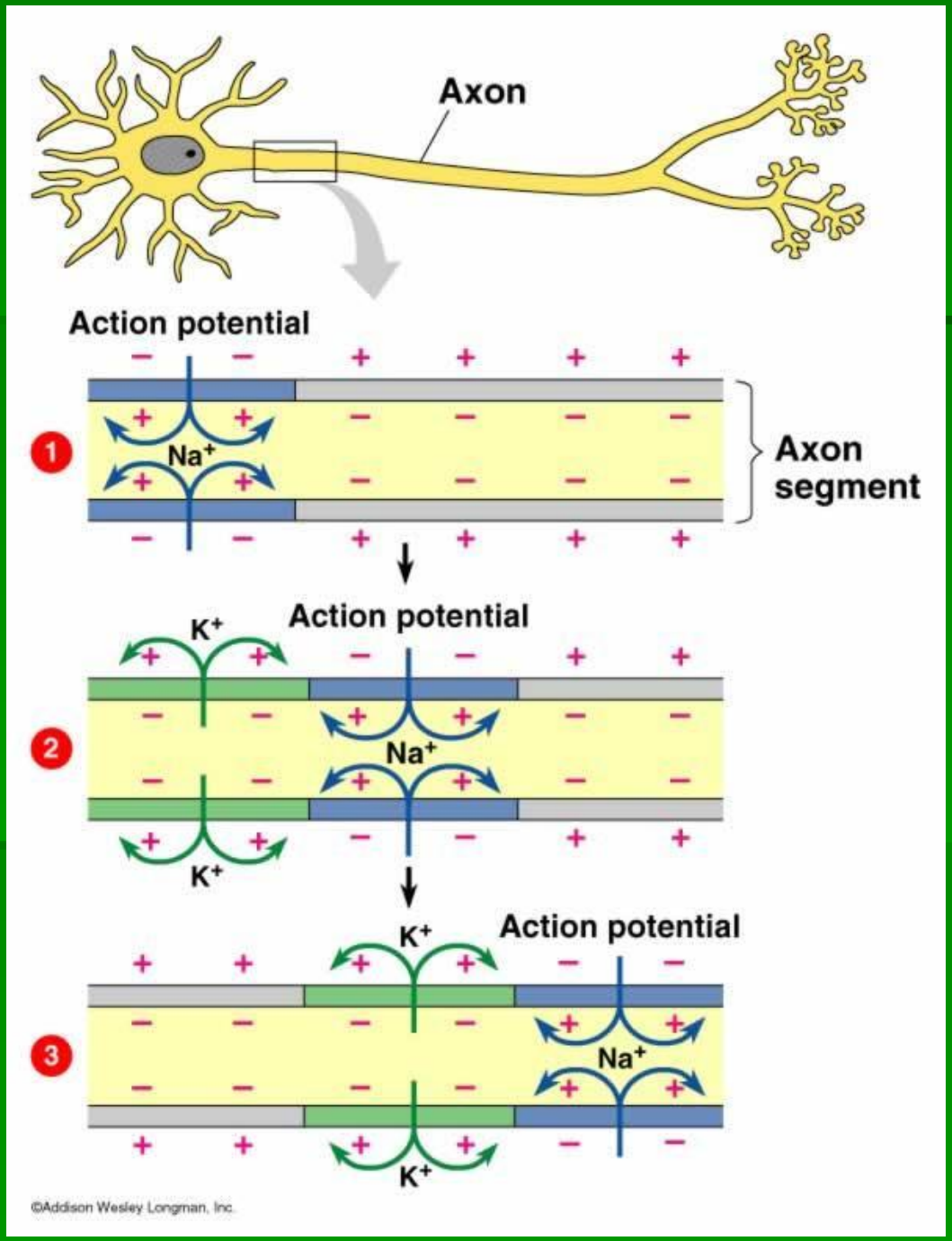
(1737 —1798)

итальянский врач, анатом, физиолог и физик, один из основателей электрофизиологии и учения об электричестве, основоположник экспериментальной электрофизиологии.

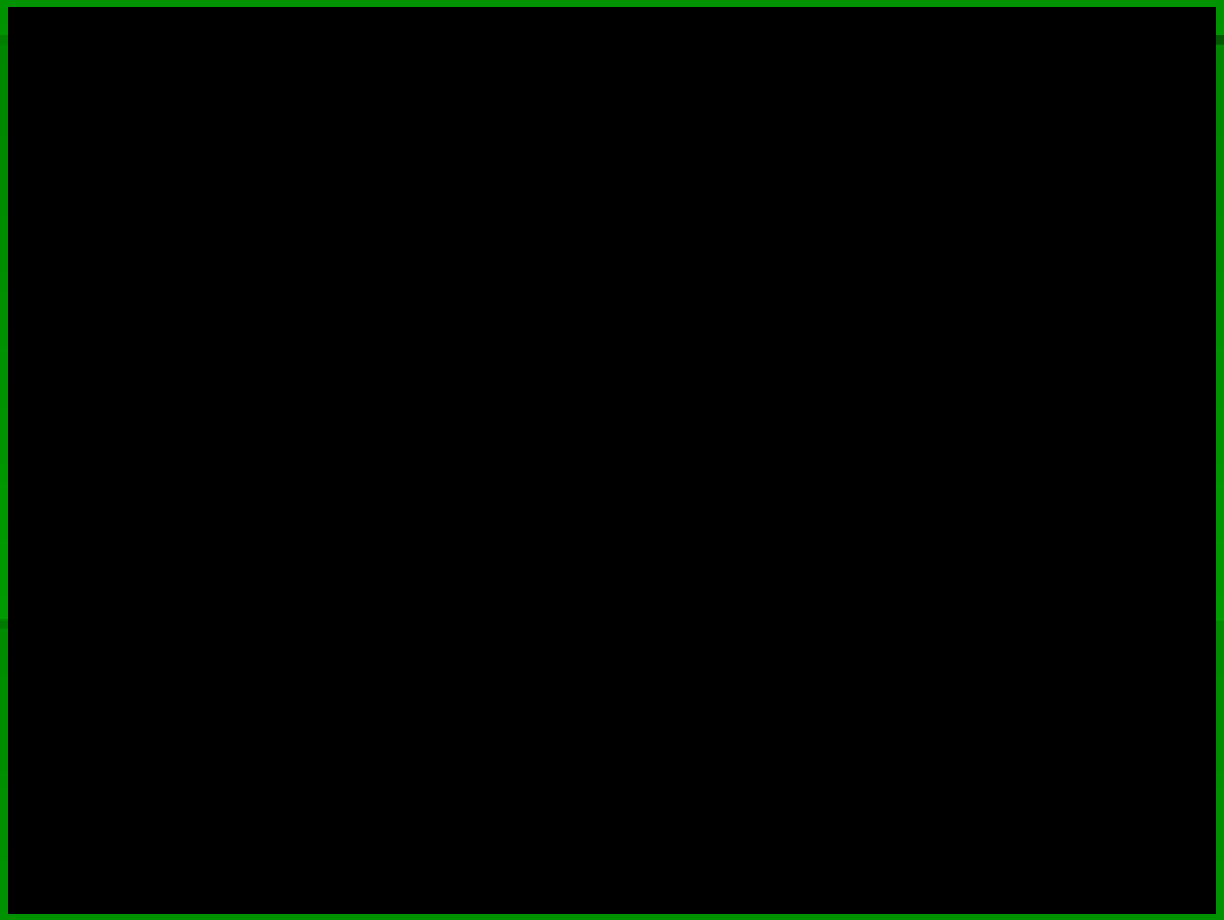
Первый опыт Гальвани

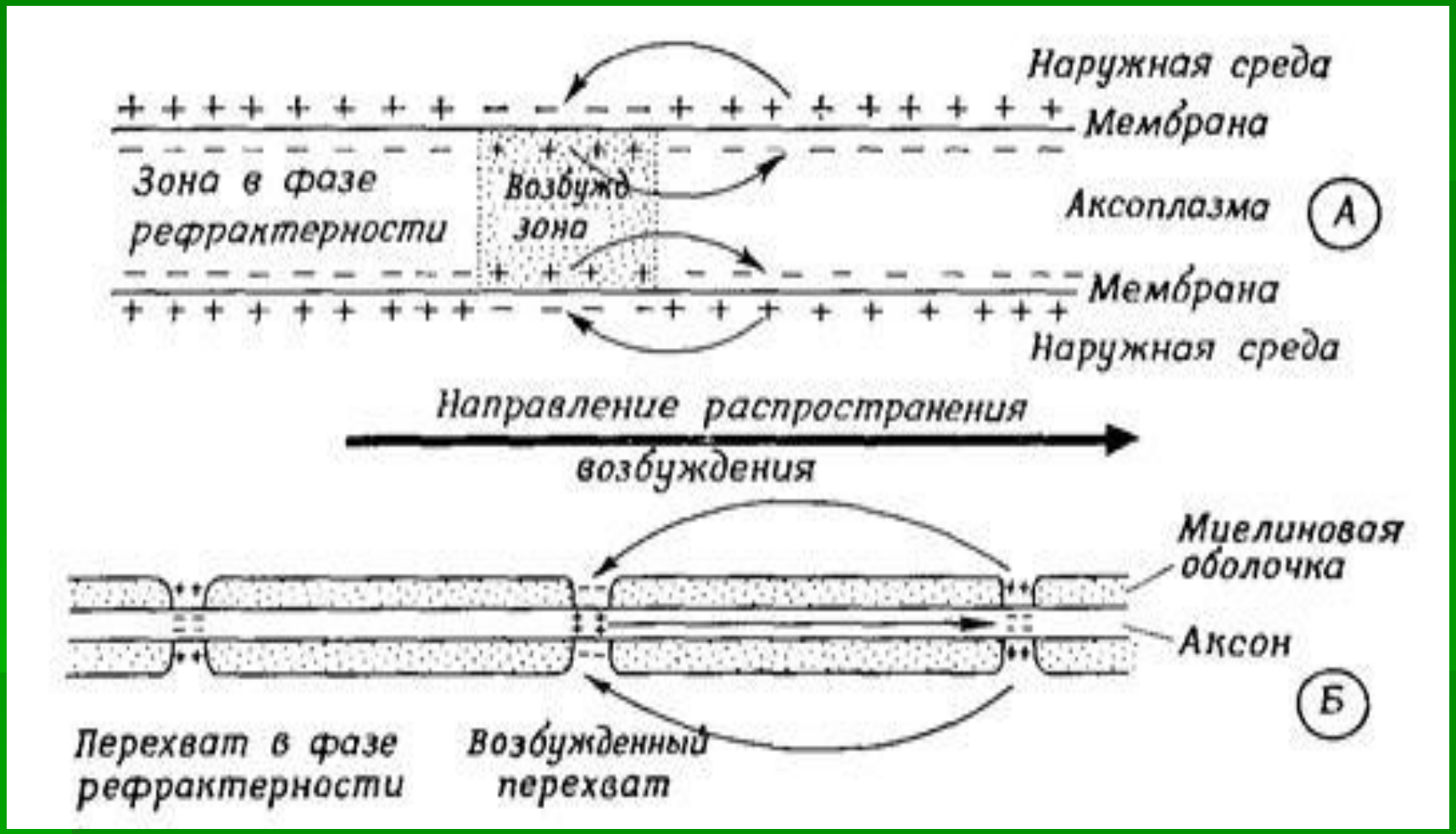
Второй опыт Гальвани




Axon
Action potential
1
Na+
Axon segment
Action potential
K+
2
Na+
K+
Action potential
K+
3
Na+
K+
©Addison Wesley Longman, Inc.

Потенциал покоя

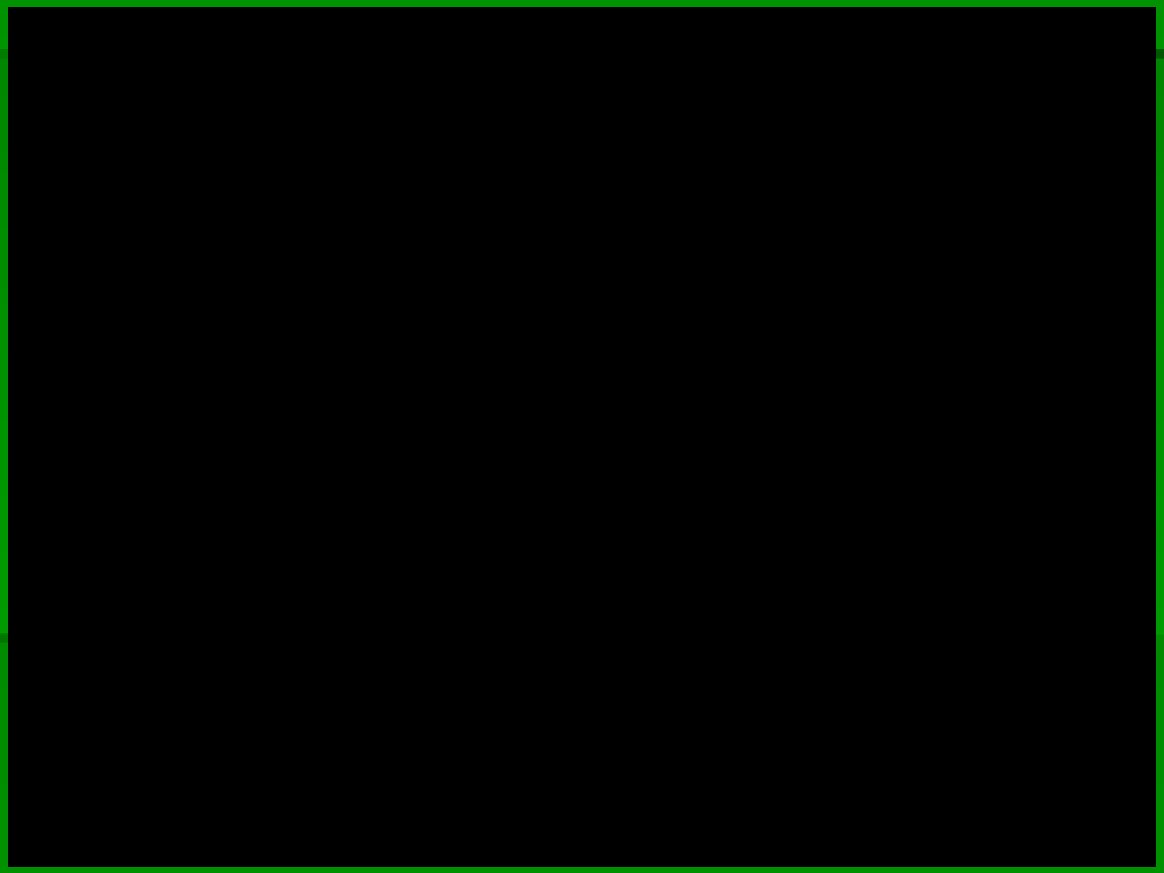


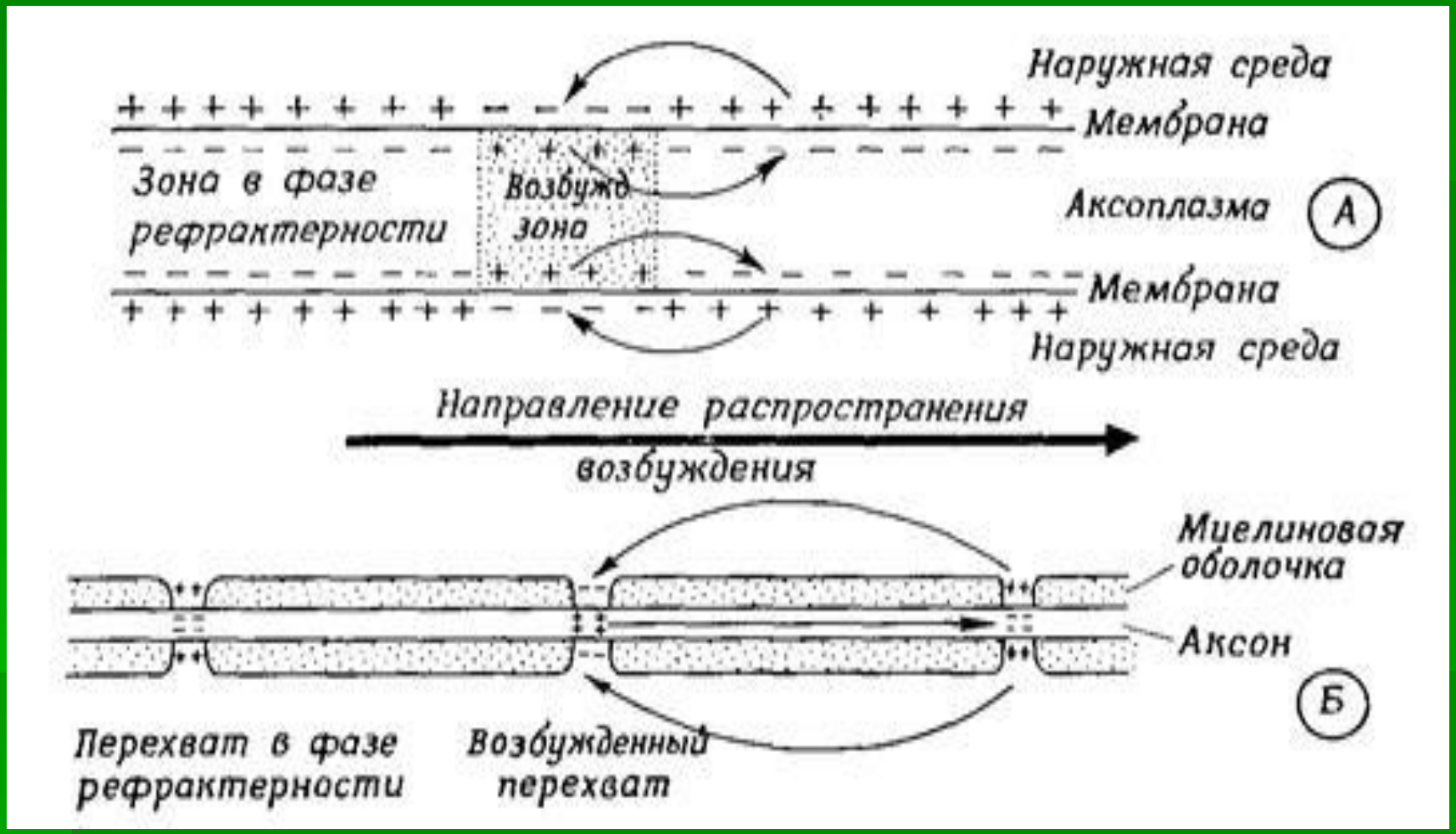

Наружная среда
Мембрана
Зона в фазе рефрактерности
Возбужд зона
Аксоплазма
А
Мембрана
Наружная среда
Направление распространения возбуждения
Миелиновая оболочка
Аксон
Б
Перехват в фазе рефрактерности
Возбужденный перехват

Потенциал покоя:

- Внешняя поверхность мембраны имеет положительный заряд, внутренняя – отрицательный. Осуществляется пассив-ное движение ионов.
- Работа натрий-калиевого насоса требует затрат энергии. Ее источником служит АТФ.

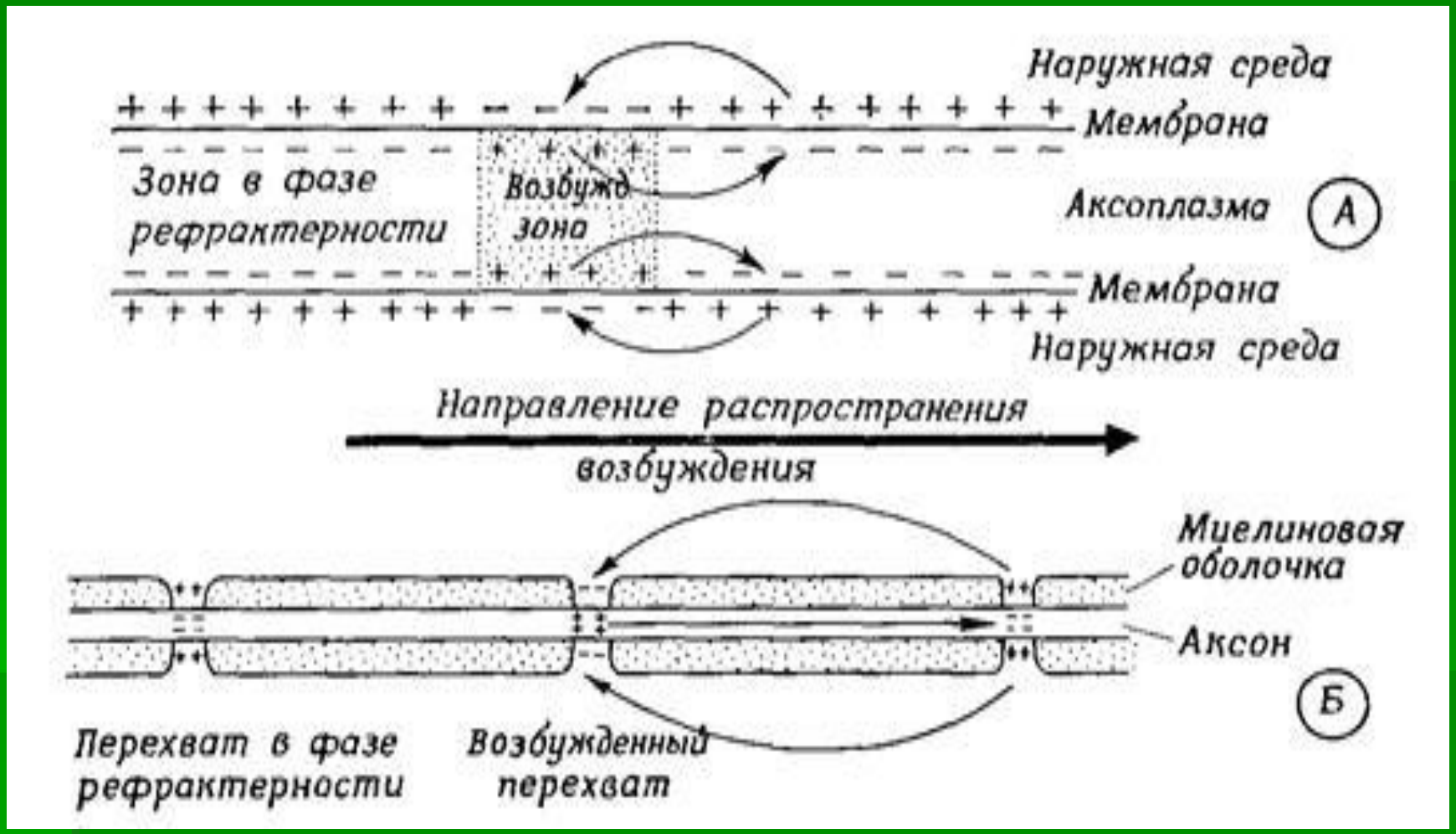
Потенциал действия




Наружная среда
Мембрана
Зона в фазе рефрактерности
Возбужд зона
Аксоплазма
А
Мембрана
Наружная среда
Направление распространения возбуждения
Миелиновая оболочка
Аксон
Б
Перехват в фазе рефрактерности
Возбужденный перехват

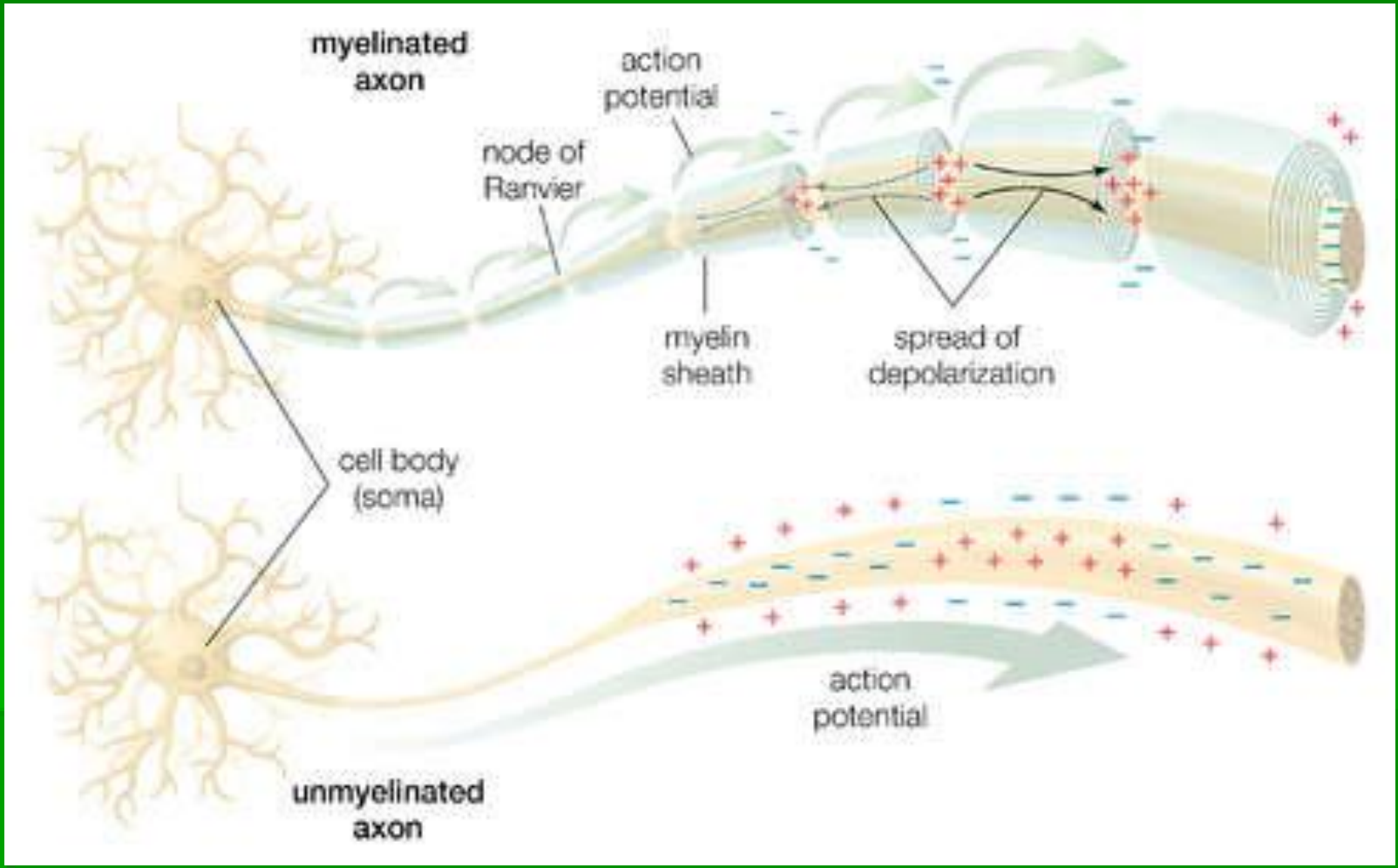
Потенциал действия

- При нанесении раздражения на клетку начинается интенсивное перемещение ионов К и Na. Происходит перезарядка мембраны. Это явление получило название фаза деполяризации.
- Затем заряд мембраны возвращается к уровню покоя эту фазу называют реполяризация.


Наружная среда
Мембрана
Зона в фазе рефрактерности
Возбужд зона
Аксоплазма
А
Мембрана
Наружная среда
Направление распространения возбуждения
Миелиновая оболочка
Аксон
Б
Перехват в фазе рефрактерности
Возбужденный перехват

- Потенциал действия распространяется вследствие формирования локальных или круговых токов. Внутри волокна круговой ток идет от возбужденного к невозбужденному, по внешней стороне – от участка покоя к возбужденному.

- В мышечных и безмякатных нервных волокнах выходят из волокна на разные расстояния, рассеиваются и затухают.
- В безмякотных нервных волокнах оно распространяется вдоль всей мембраны.
- В мякотных – распространяется скачкообразно, перепрыгивая от одного перехвата Ранвье до другого.

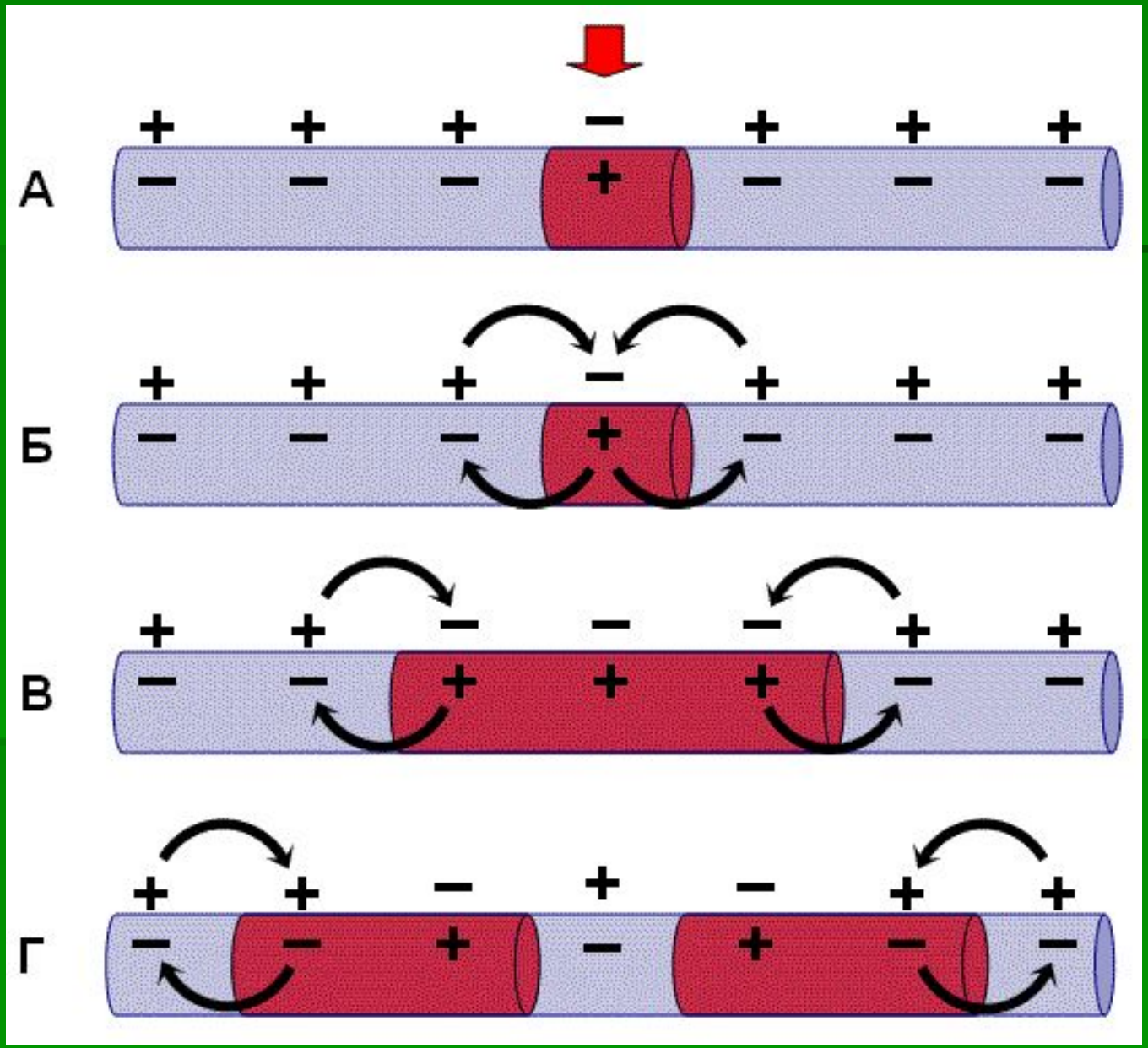

myelinated axon
action potential
node of Ranvier
myelin sheath
spread of depolarization
cell body (soma)
action potential
unmyelinated axon

Скорость проведения возбуждения:

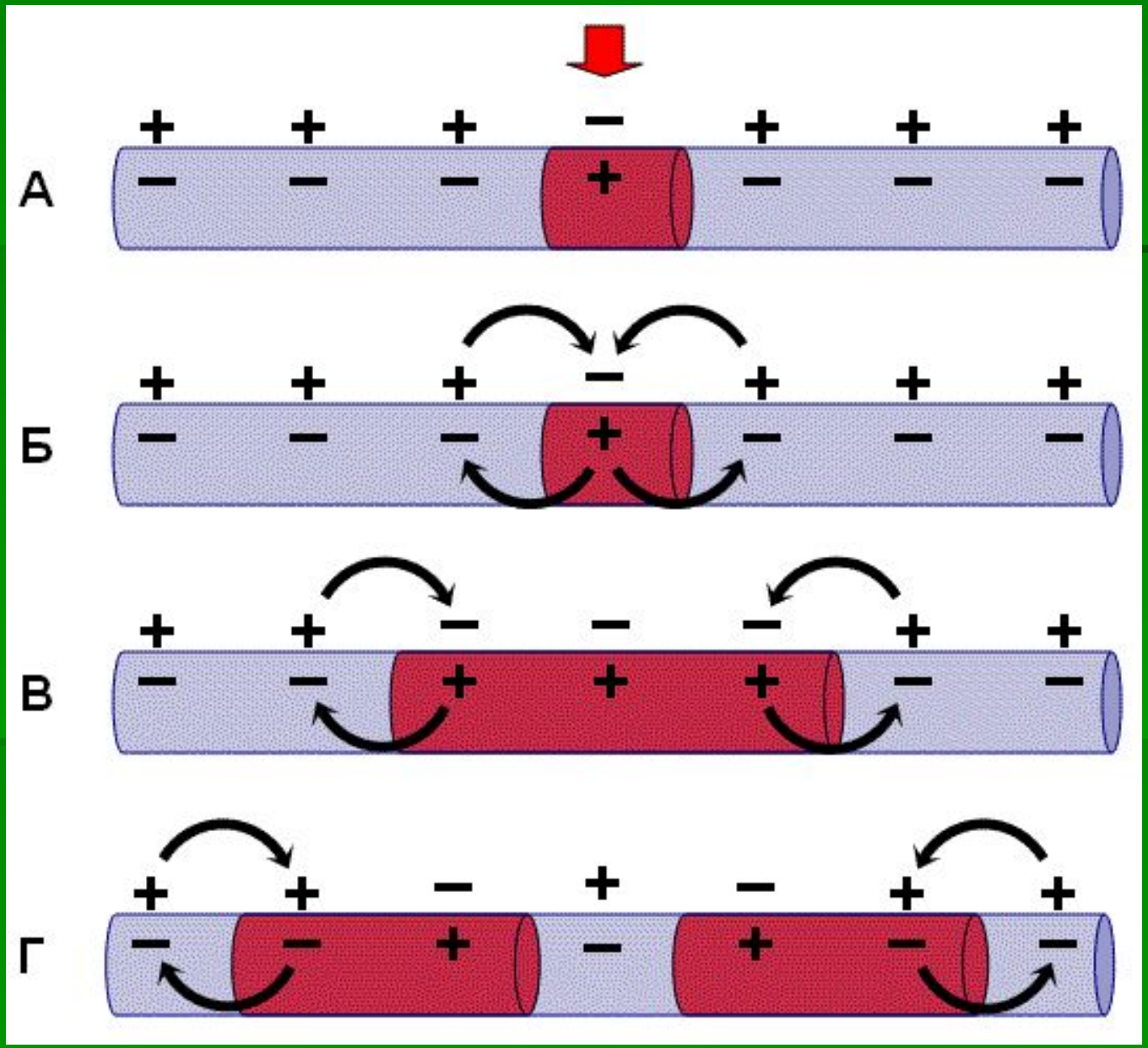
- в волокнах скелетных мышц – 12-15 м/с
- в гладких мышцах – 2-15 м/с
- в безмякотных (безмиелиновых) нервных волокнах – 0,5-3 м/с
- в мякотных (миелиновых) нервных волокнах – 70-120 м/с

3 вопрос - Фазы изменения возбудимости тканей

- Состояние ткани, когда она после раздражения временно не реагирует на повторное раздражение любой силы называется, абсолютной рефрактерностью.


А
Б
В
Г

- Период понижения возбудимости называется относительной рефрактерностью.


А
Б
В
Г

- Затем наступает период повышенной возбудимости – экзальтация.
- За этой фазой идет длительная фаза субнормальности.

4 вопрос - Учение Введенского Н.Е. о лабильности

Введенский Николай Евгеньевич (1852 - 1922)

Открыл свойство лабильности в 1892 г.

- Лабильность – это скорость с которой в ткани протекает одиночный импульс возбуждения.
- Для измерения лабильности используется показатель – мера лабильности.
- Мера лабильности – это максимальное число импульсов возбуждения, которые возникают за 1 сек в ответ на максимальное число раздражений.

5 вопрос - Парабиоз

- Парабиоз – это состояние на грани жизни.
- Термин парабиоз - получил свое название от латинского para – около, bios – жизнь.

Стадии парабиоза:

- 1 стадия - уравнительная или трансформирующая (при воздействии на нерв (нервно-мышечный препарат) альтерирующего вещества (эфир, хлороформ, хлористый калий, сильный электрический ток, тепло, холод) через некоторое время мышца начинает одинаково сокращаться при воздействии раздражителей разной силы и частоты действия.

- 2 стадия – парадоксальная (при слабых и редких раздражениях мышца сокращается сильно, а при сильных и частых реагирует слабо или совсем не сокращается).

- 3 стадия – торможения (при воздействии на нерв раздражителя любой силы и частоты мышца не сокращается).

- 4 стадия заканчивается состоянием при котором отсутствуют видимые проявления жизни – возбудимость и проводимость. Это состояние называется парабиозом.

6 вопрос – Классификация мышц и их физиологические особенности

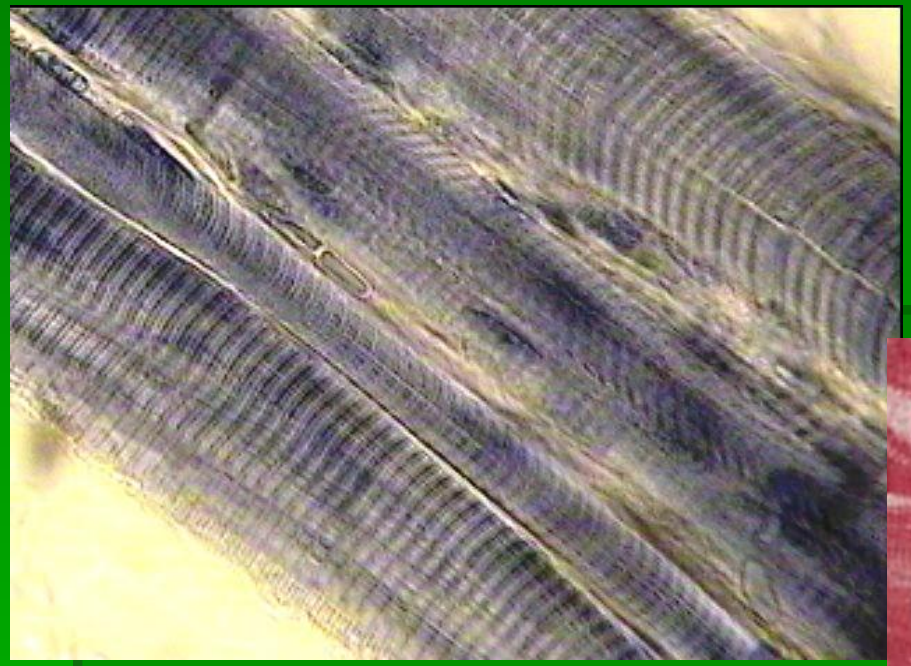
Мышечная ткань

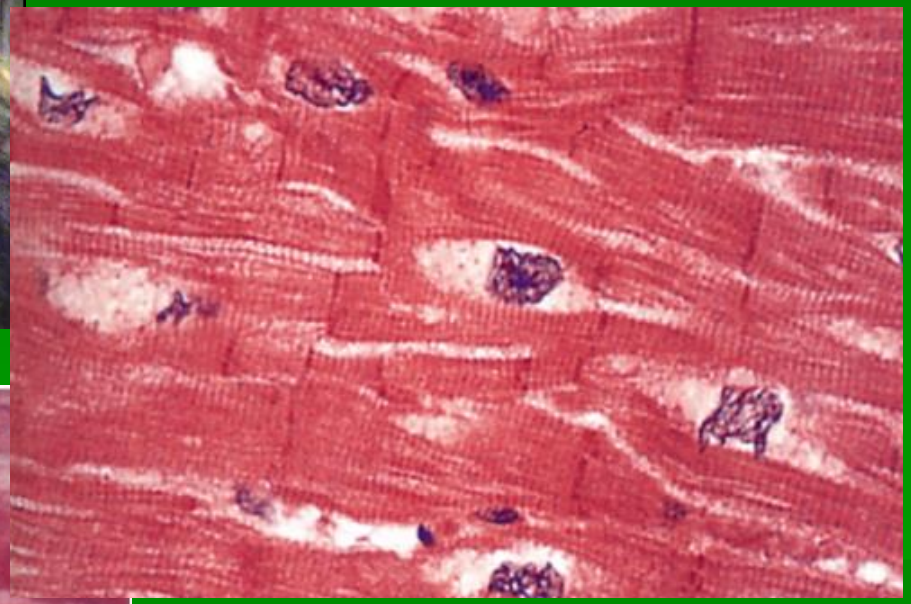
гладкая

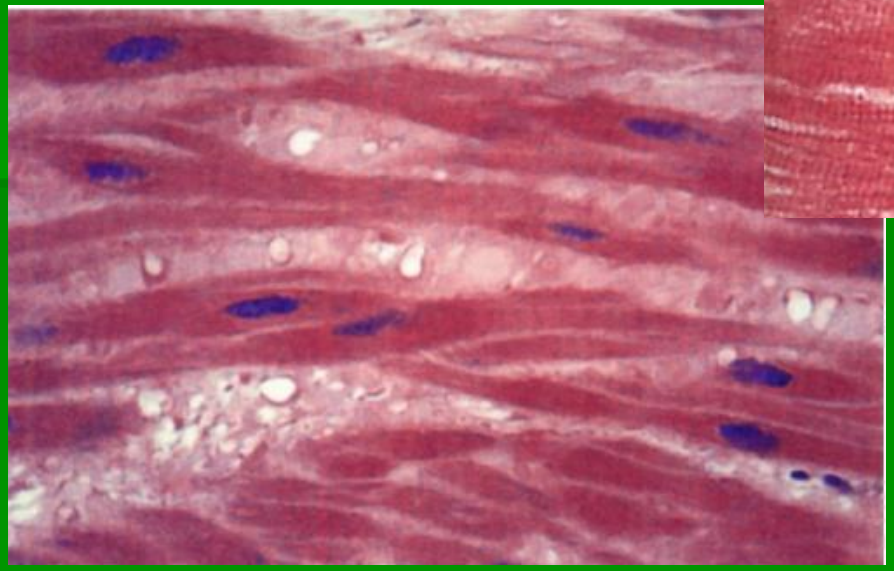
Поперечно-полосатая

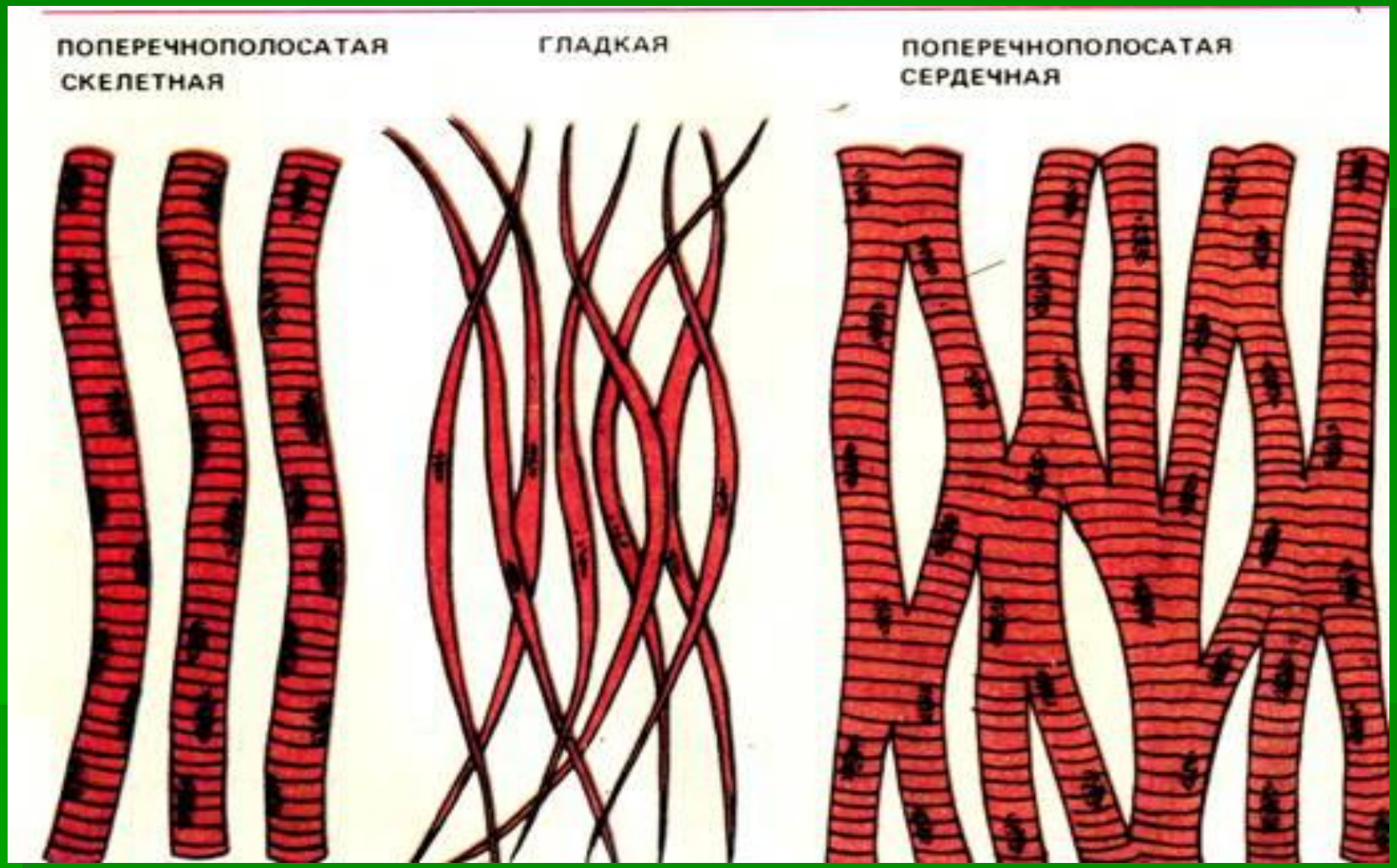
скелеткая

сердечная

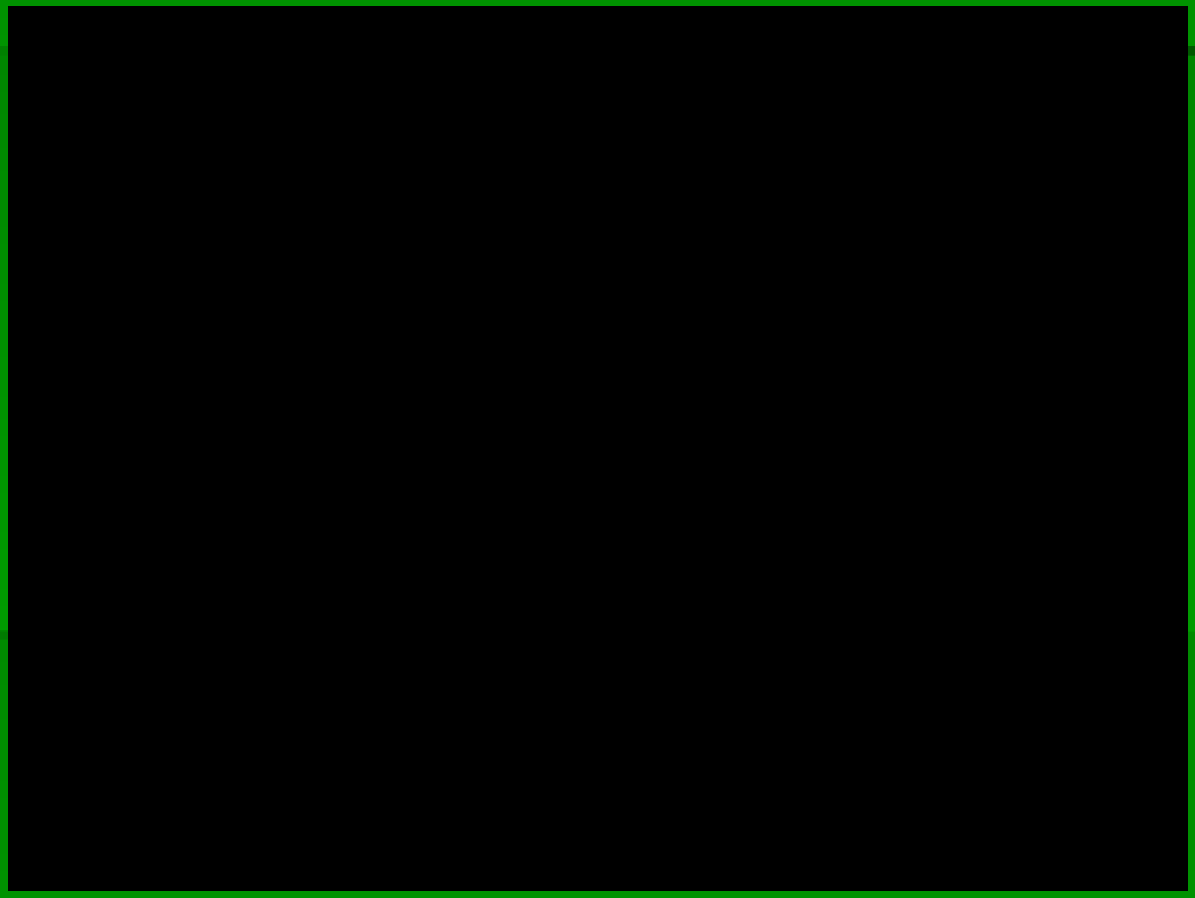







ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ
СКЕЛЕТНАЯ
ГЛАДКАЯ
ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ
СЕРДЕЧНАЯ

Механизм мышечного сокращения



7 вопрос – Свойства мышц

- Возбудимость – это способность мышцы возбуждаться. Возбудимость в скелетной мышце меньше, чем у нерва.

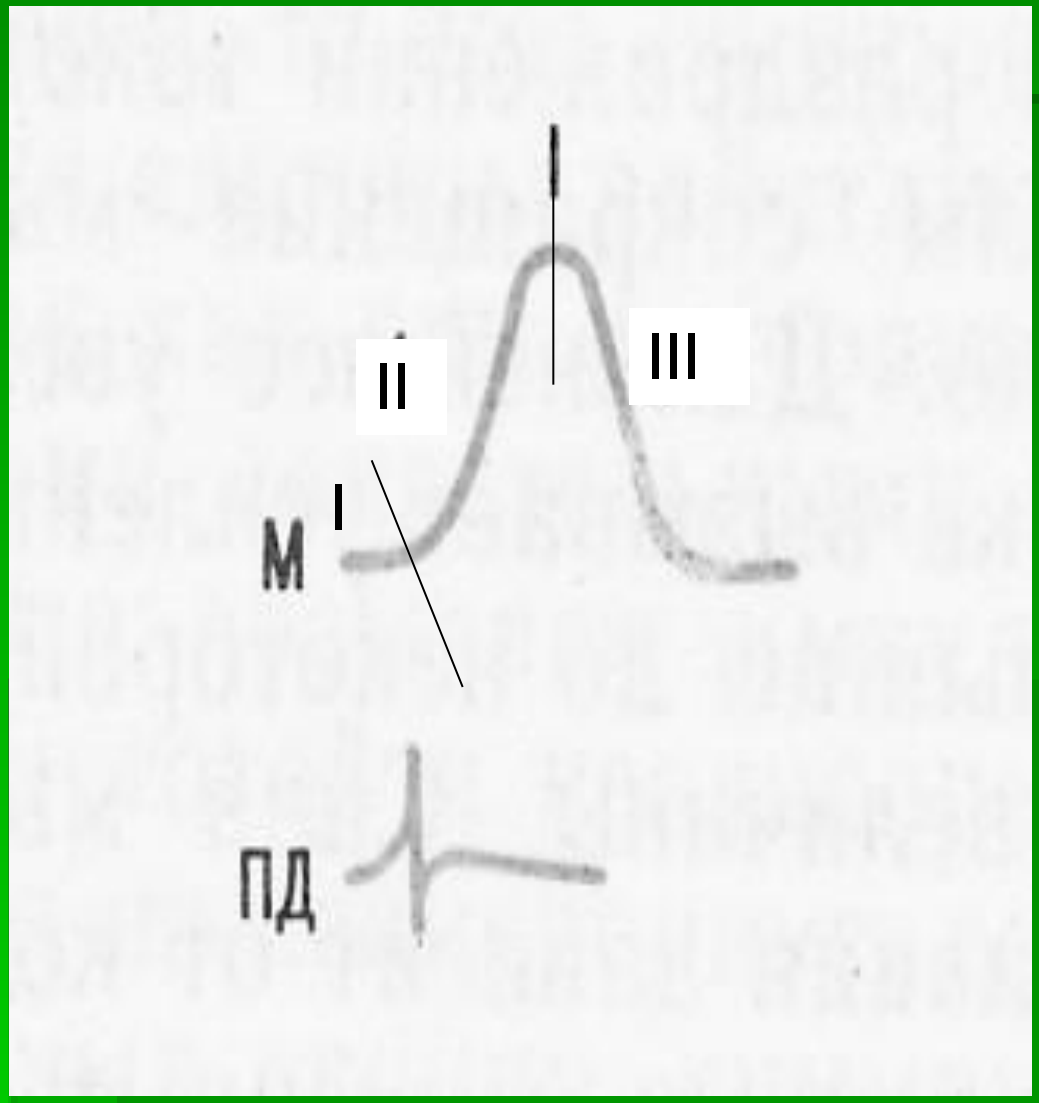
- Растяжимость (сократимость) – способность мышцы под влияние нагрузки изменять свою длину.

- Эластичность – это свойство мышцы возвращаться к первоначальному своему состоянию после удаления силы, вызвавшей деформацию.

- Пластичность – свойство мышцы сохранять приданную ему длину или вообще форму после прекращения действия внешней деформирующей силы.

8 вопрос - Типы мышечных сокращений

Одиночное сокращение:

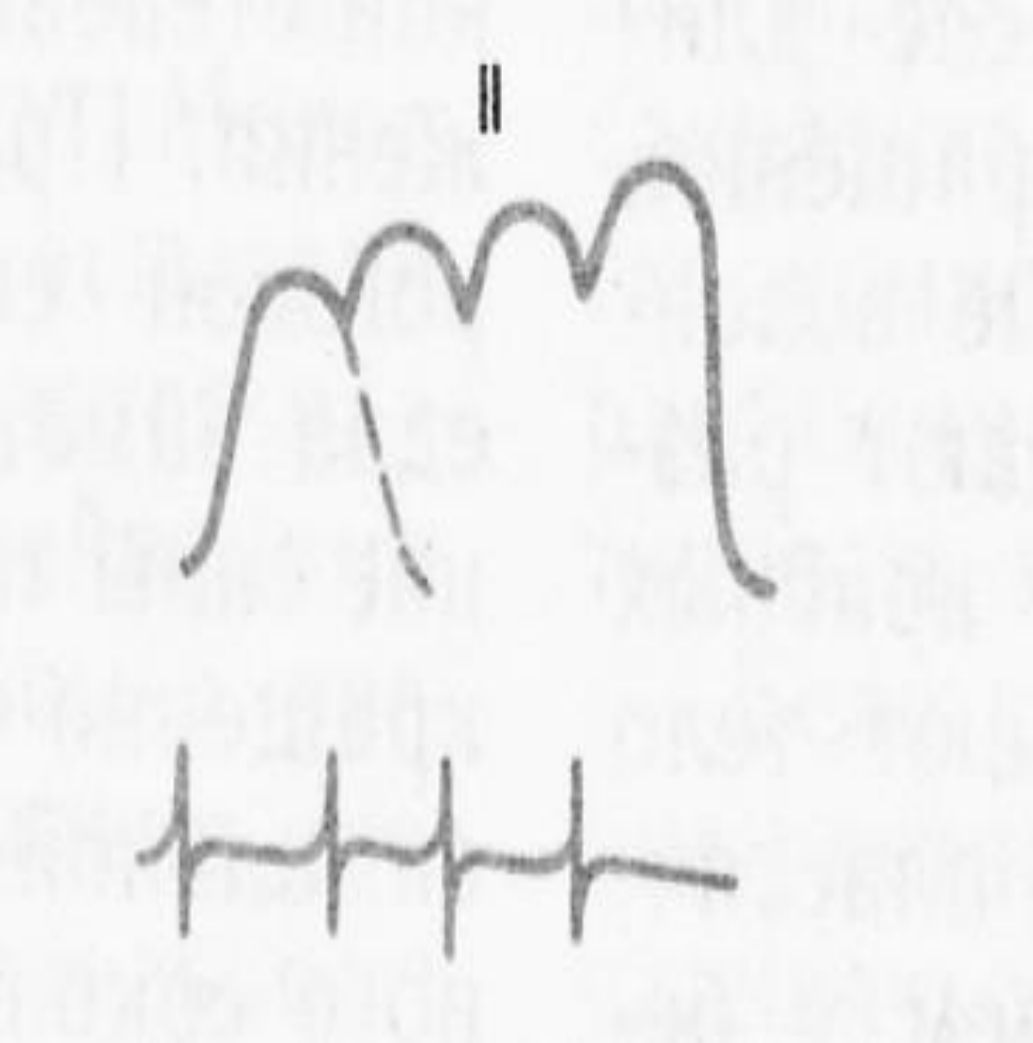


I – латентный период (0,01 сек)

II – сокращение (0,04 сек)

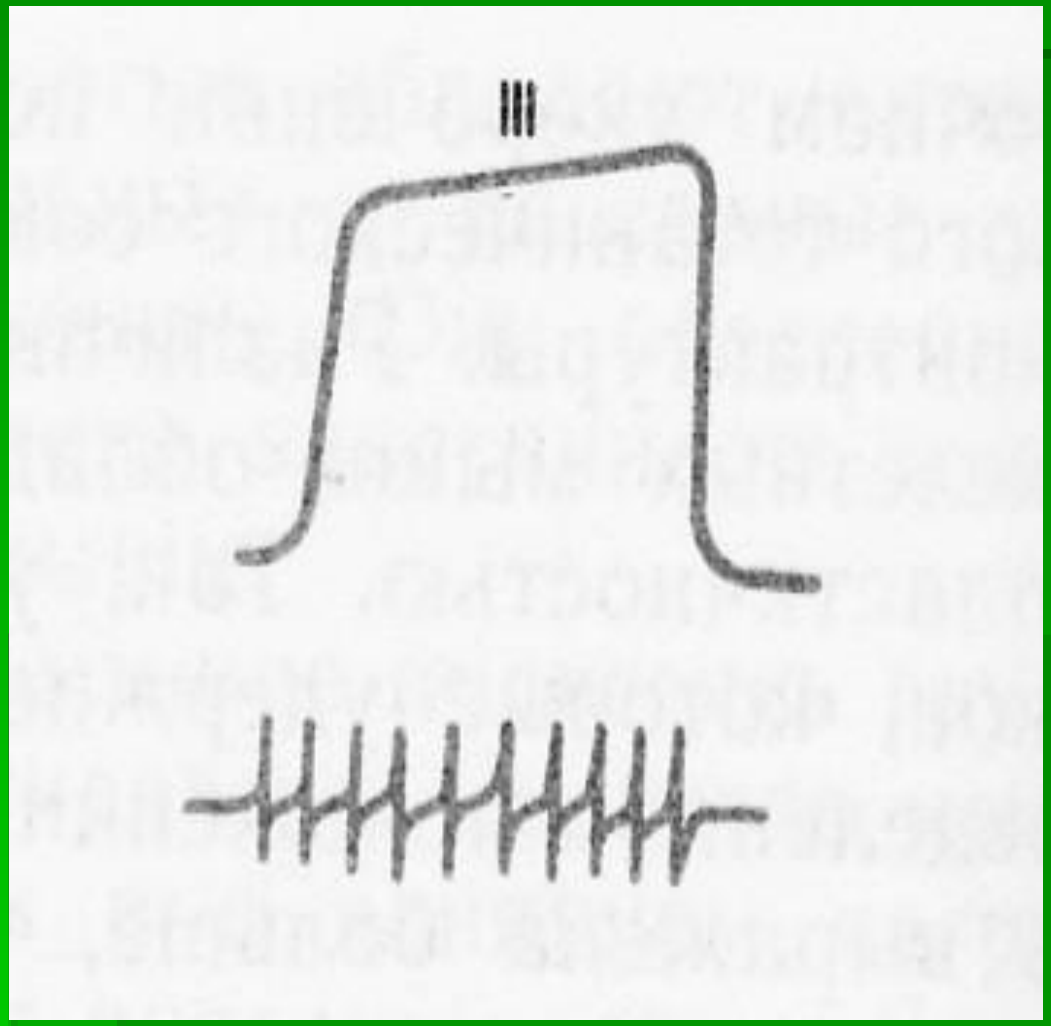
III – расслабление (0,05 сек)

Тетаническое сокращение (тетанус):



неполный (зубчатый) тетанус

Тетаническое сокращение (тетанус):

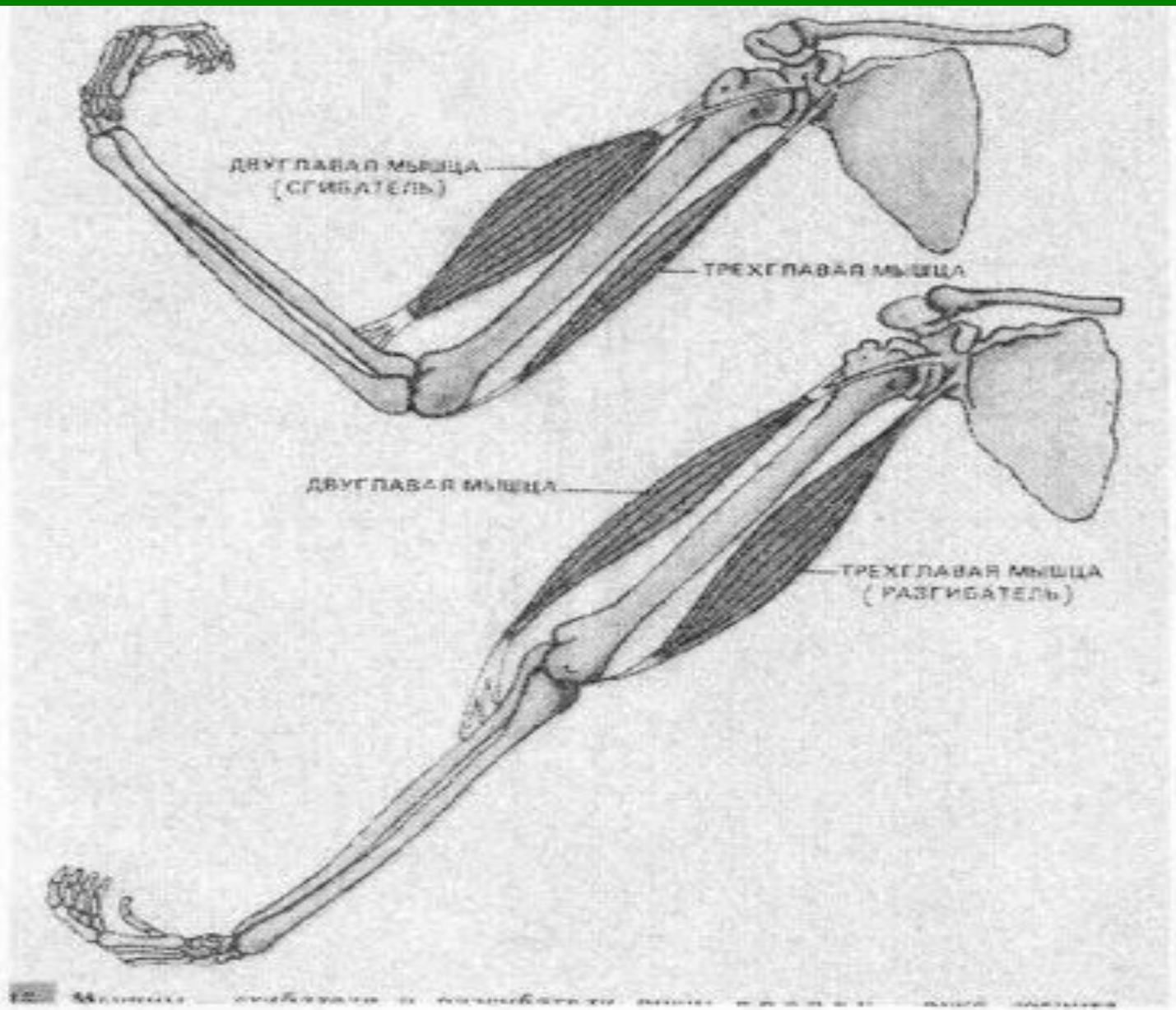


гладкий тетанус

Изотоническое и изометрическое сокращение:

- Если мышца сокращается не поднимая груза и напряжение ее мышечных волокон не изменяется и равно нулю, такое сокращение называется изотоническим.

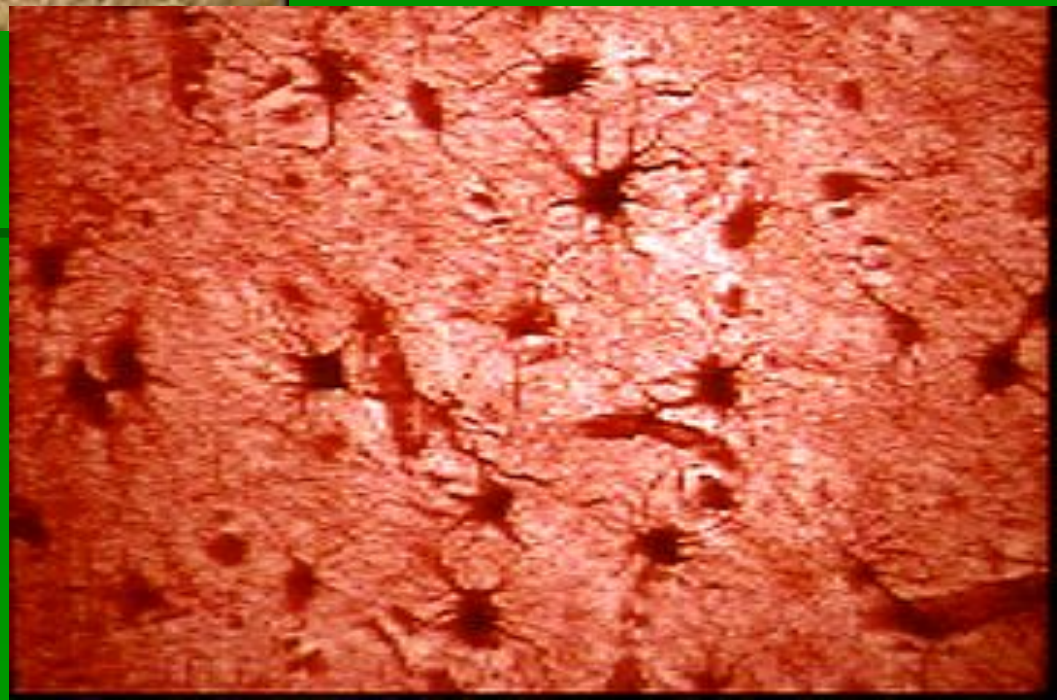
- Если длина мышцы остается постоянной, а напряжение увеличивается, такое сокращение называется изометрическим.


ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА
(СГИБАТЕЛЬ)
ТРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА
ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА
ТРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА
(РАЗГИБАТЕЛЬ)

9 вопрос – Морфология и физиоло-гия нервного волокна и нервной клетки. Классификация нервных волокон и их функциональные особенности.

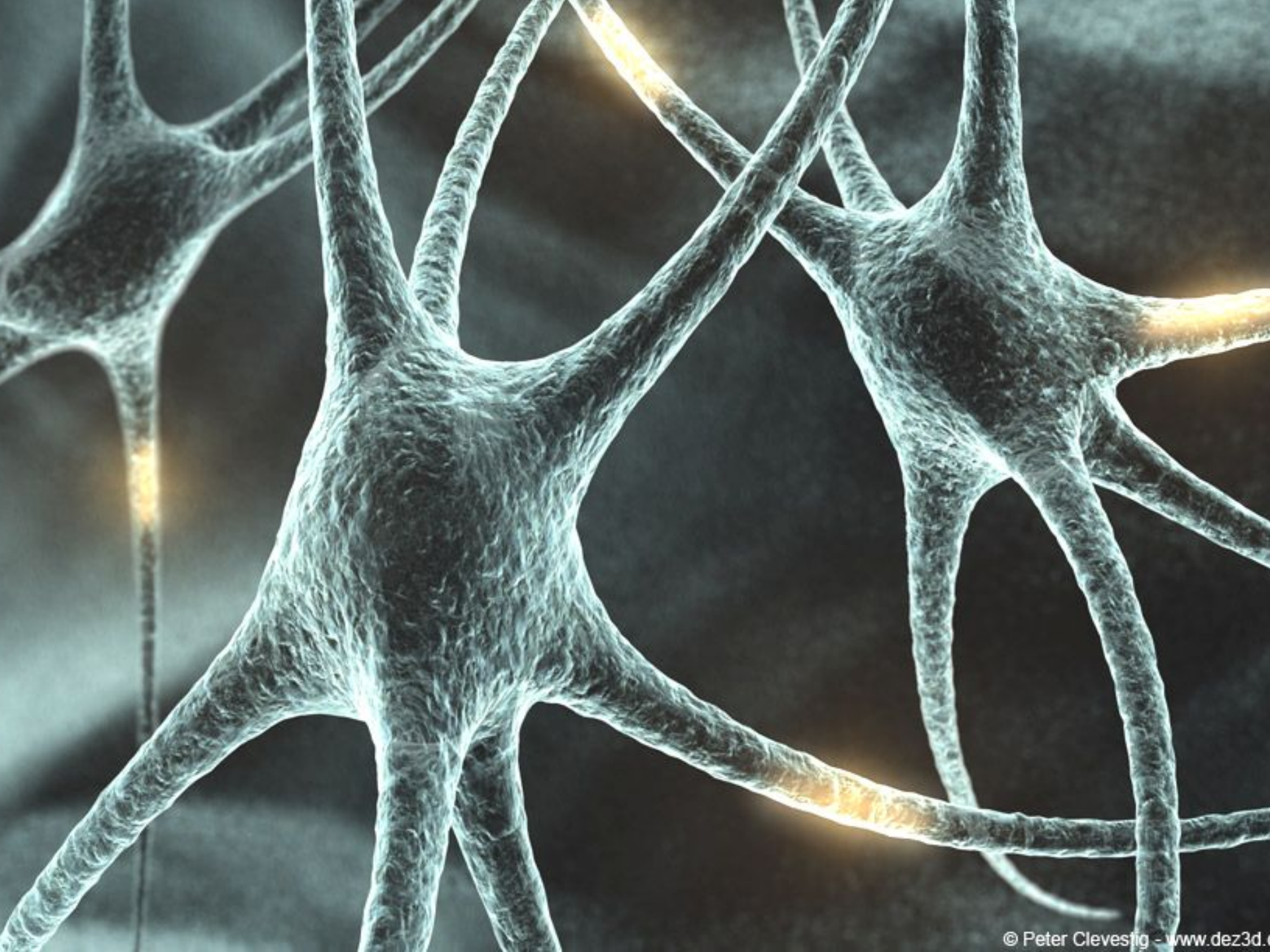
Нервная ткань состоит :

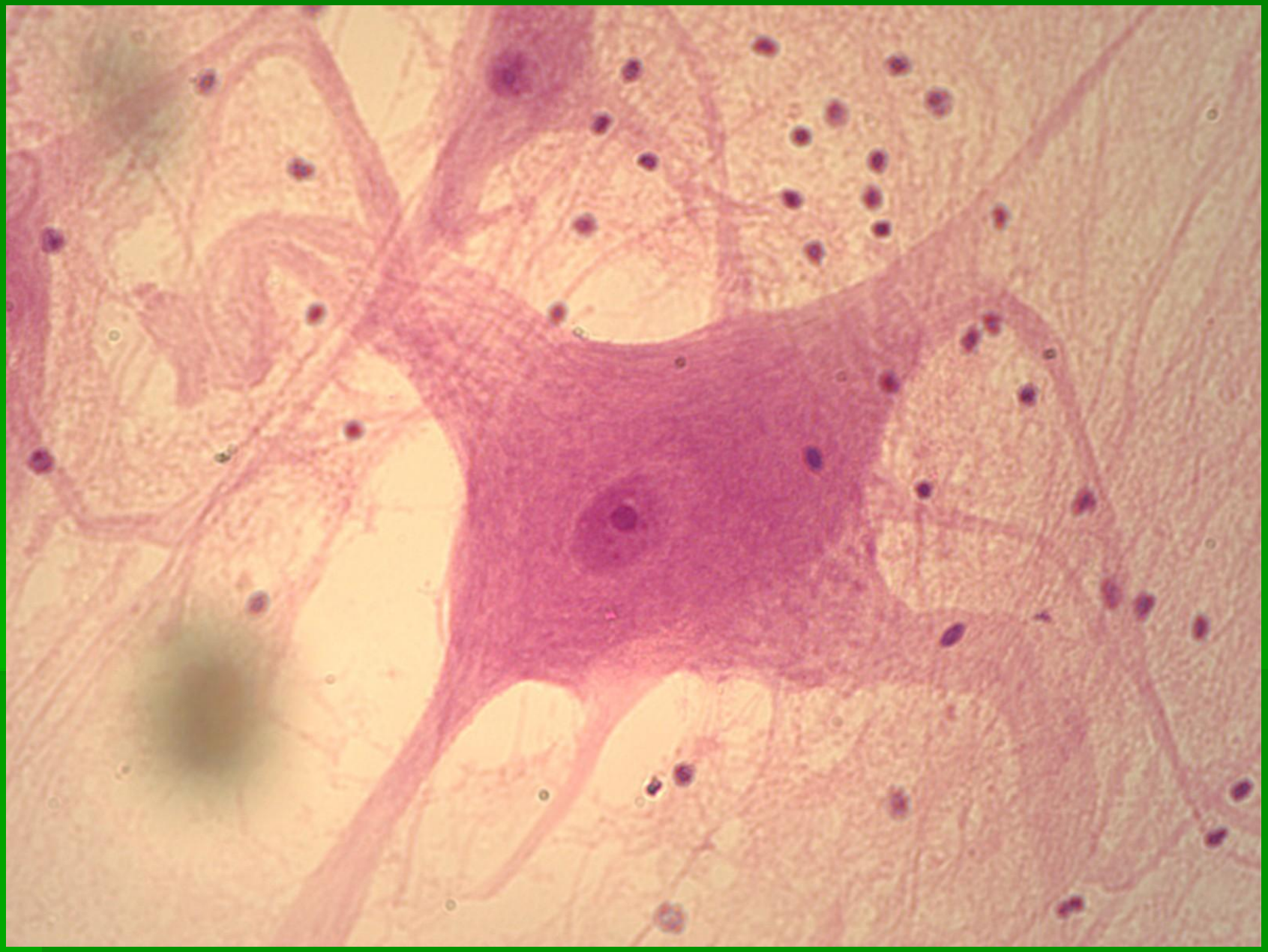
Нервная ткань



Нейрон

основная функциональная единица нервной системы


© Peter Clevestig - www.dez3d.



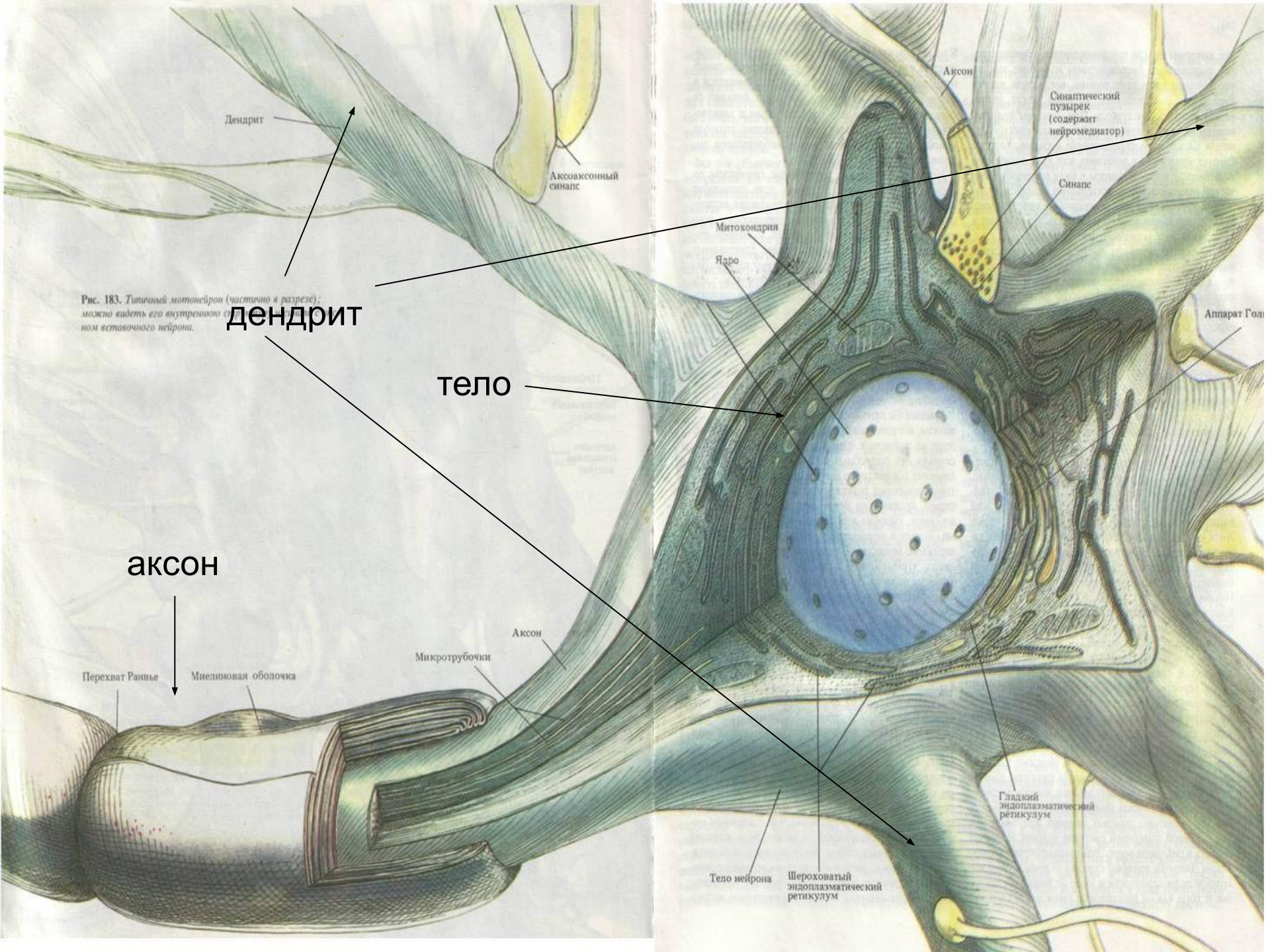
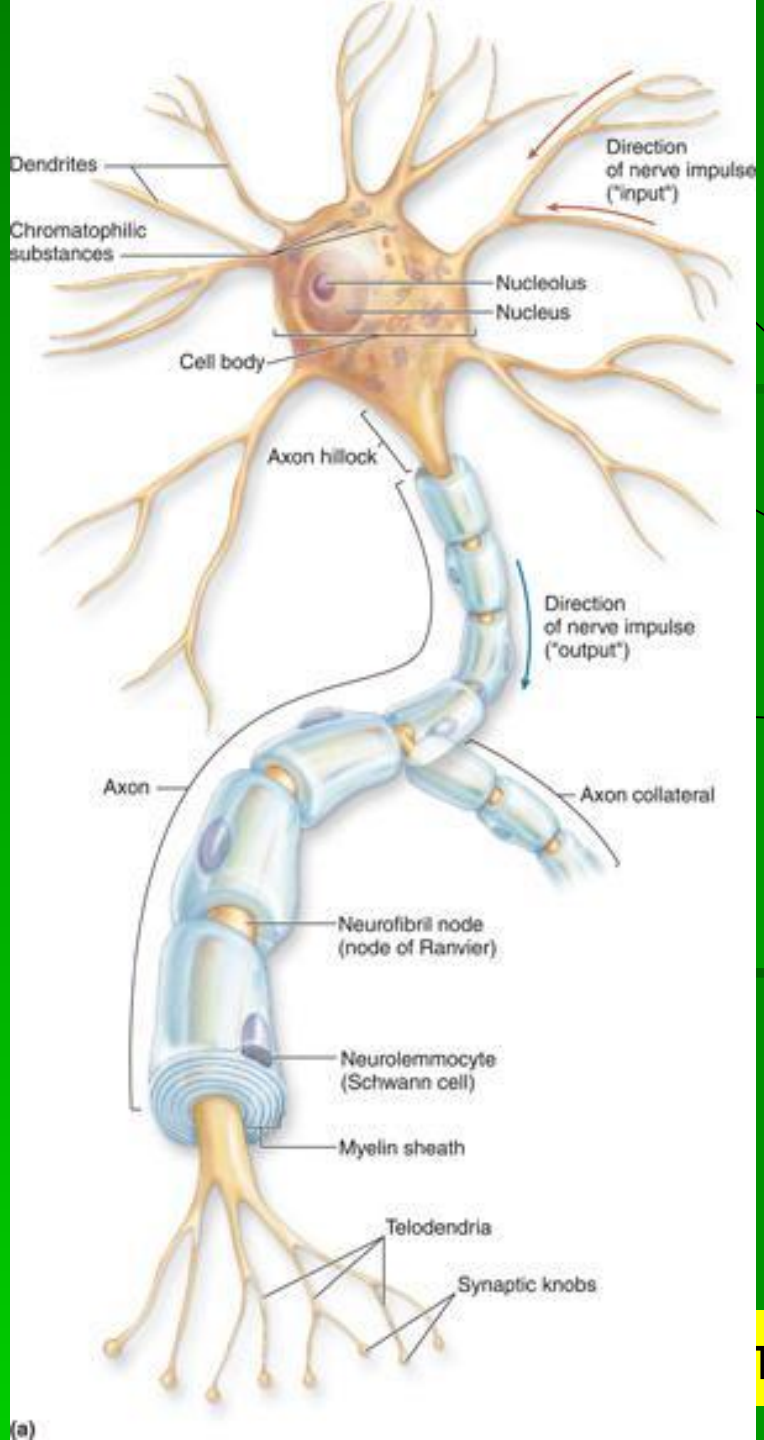


Рис. 183. *Типичный мотонейрон (частично в разрезе); можно видеть его внутреннюю с... ном вставочного нейрона.*



Нервная сеть

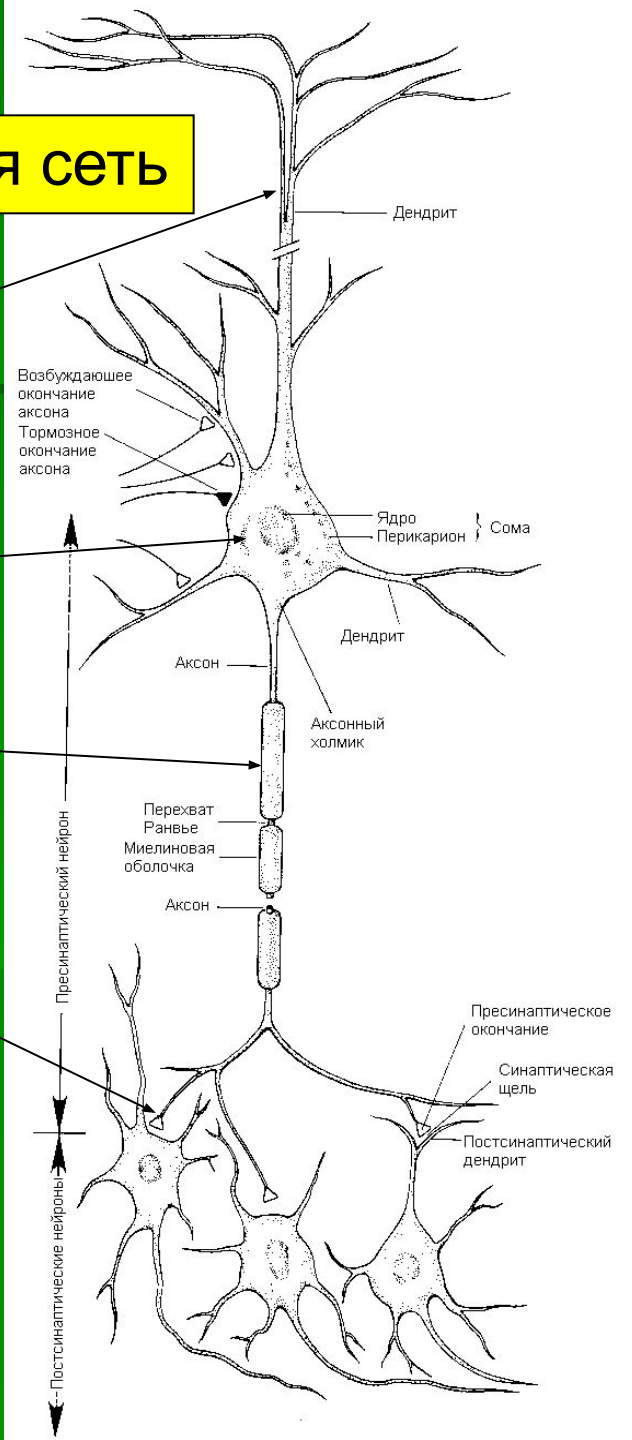
Дендрит

Тело (сома)

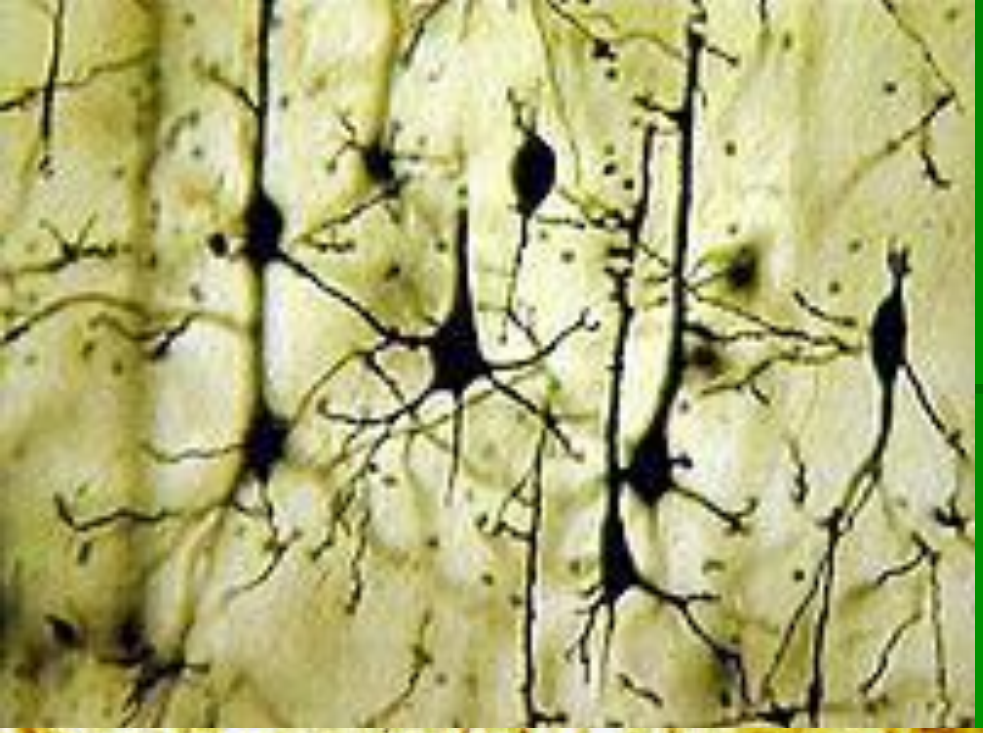
Аксон

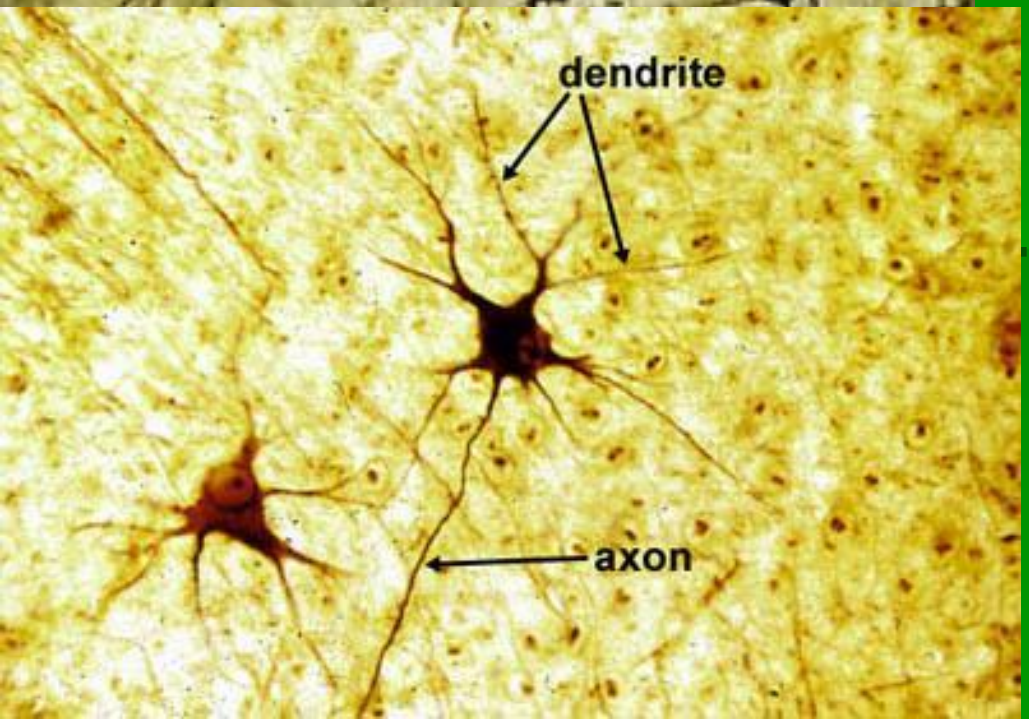
Синапс

тонейрон



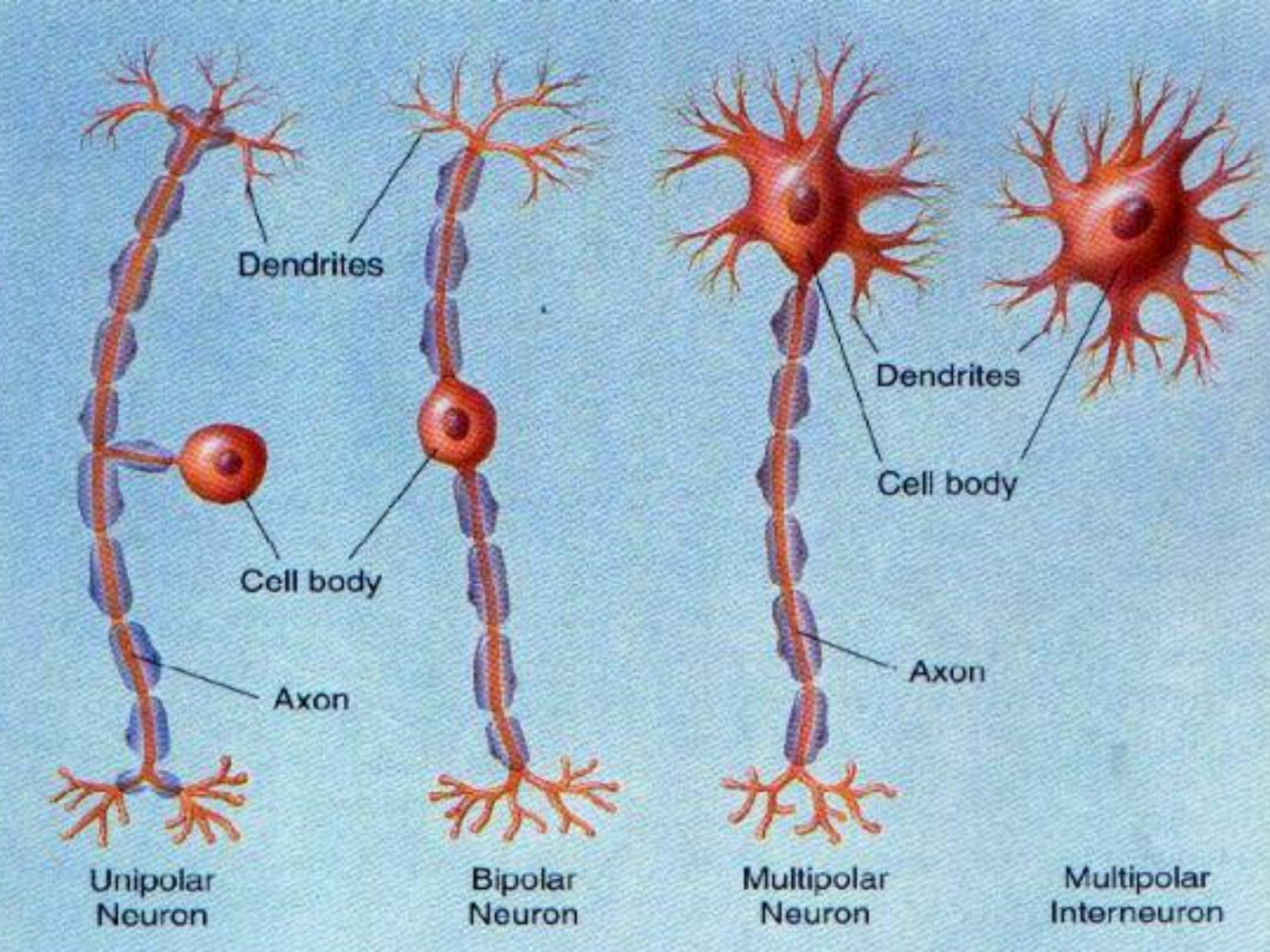
Окраска нейронов по Гольджи





Классификация нейронов:

- По морфологическому строению нейроны делятся на:
- униполярные (1 дендрит, 1 аксон)
- биполярные (2 дендрита, 1 аксон)
- мультиполярные (многоотросчатые: много дендритов, 1 аксон)


Dendrites
Cell body
Axon
Dendrites
Cell body
Axon
Unipolar Neuron
Bipolar Neuron
Multipolar Neuron
Multipolar Interneuron

Классификация нейронов:

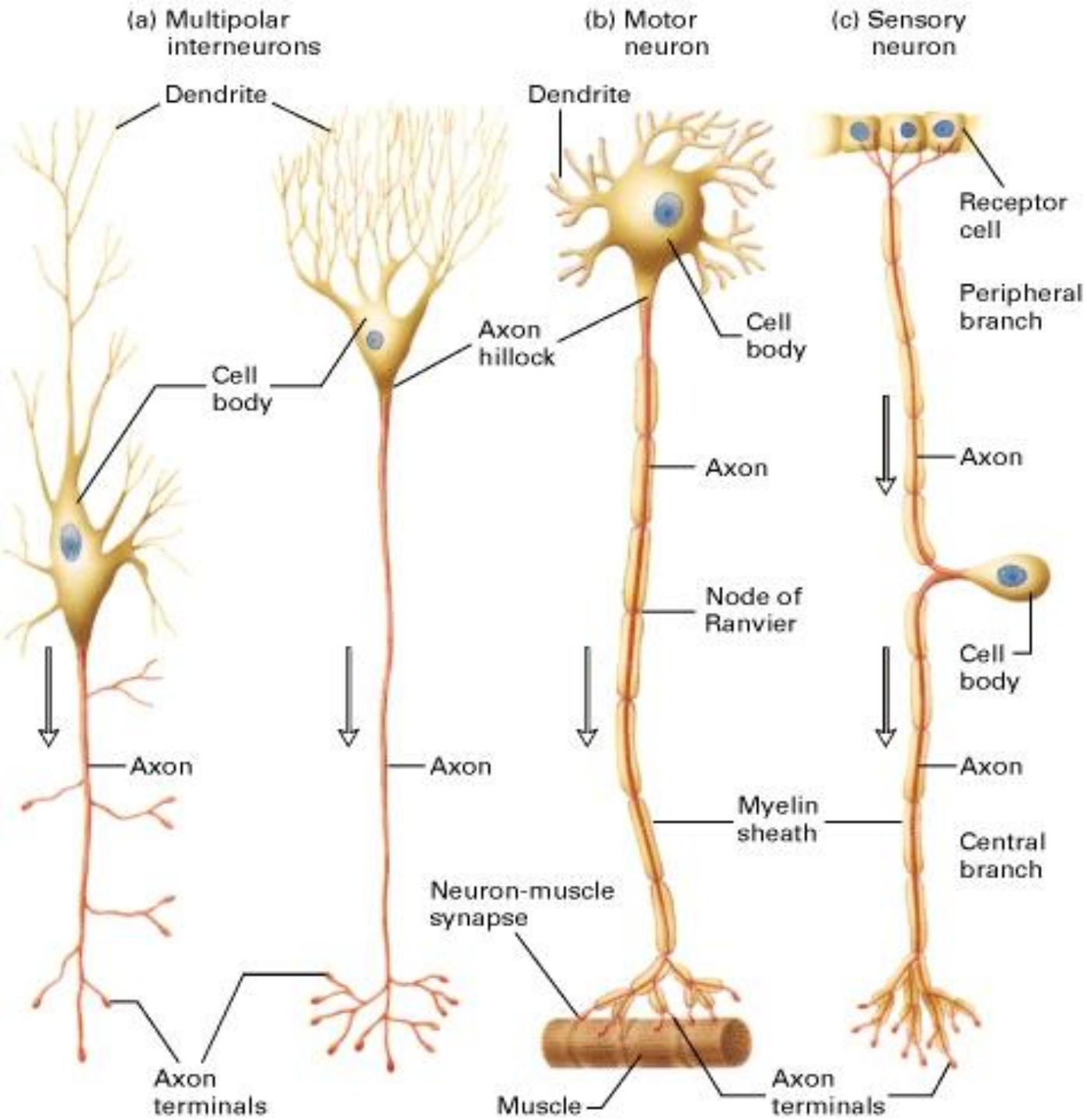
- По функциональному значению нейроны делятся на :
- чувствительные или афферентные
- двигательные или эфферентные
- вставочные или промежуточные

Классификация нейронов по функции:

Сенсорные (чувствительные, афферентные);

Вставочные (интернейроны)

Исполнительные (эфферентные) – мотонейроны и вегетативные нейроны



- Нейроглия – комплекс клеточных элементов.

- Функции нейроглии:

1. опорная,
2. трофическая,
3. барьерная,
4. защитная и др.

Виды нервных волокон:

- 1. мякотные или миелиновые;
- 2. безмякотные или безмиелиновые.

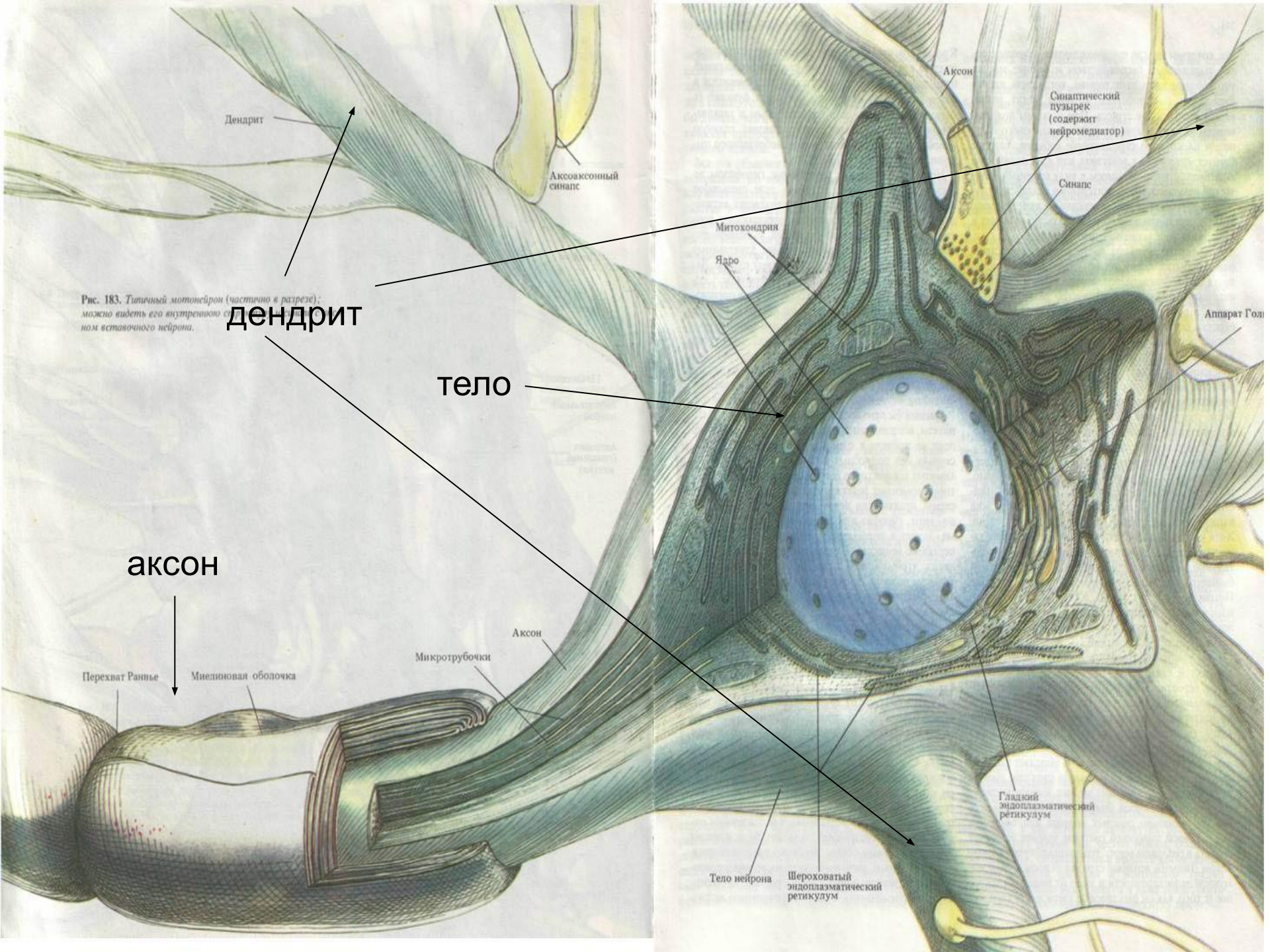
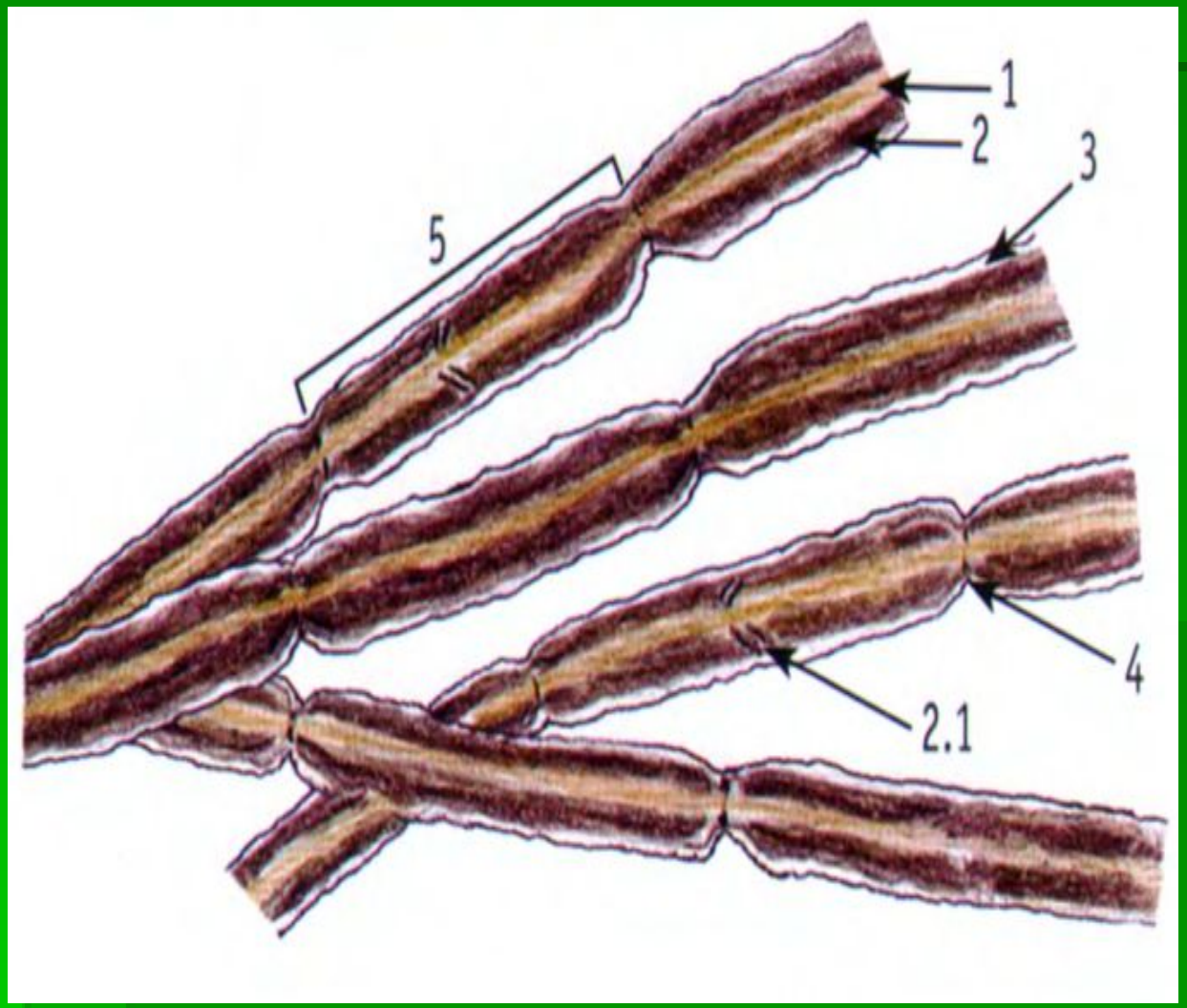


Рис. 183. *Типичный мотонейрон (частично в разрезе); можно видеть его внутреннюю с... ном вставочного нейрона.*

Изолированные миелиновые нервные волокна:



1 – нейронный отросток (осевой цилиндр);

2 – миелиновая оболочка:

2.1 – насечки миелина;

3 – нейролемма;

4 – узловой пере-хват нервного волокна (перехват Ранвье);

5 – межузловой сегмент

По функциональному значению нервные волокна делятся на:

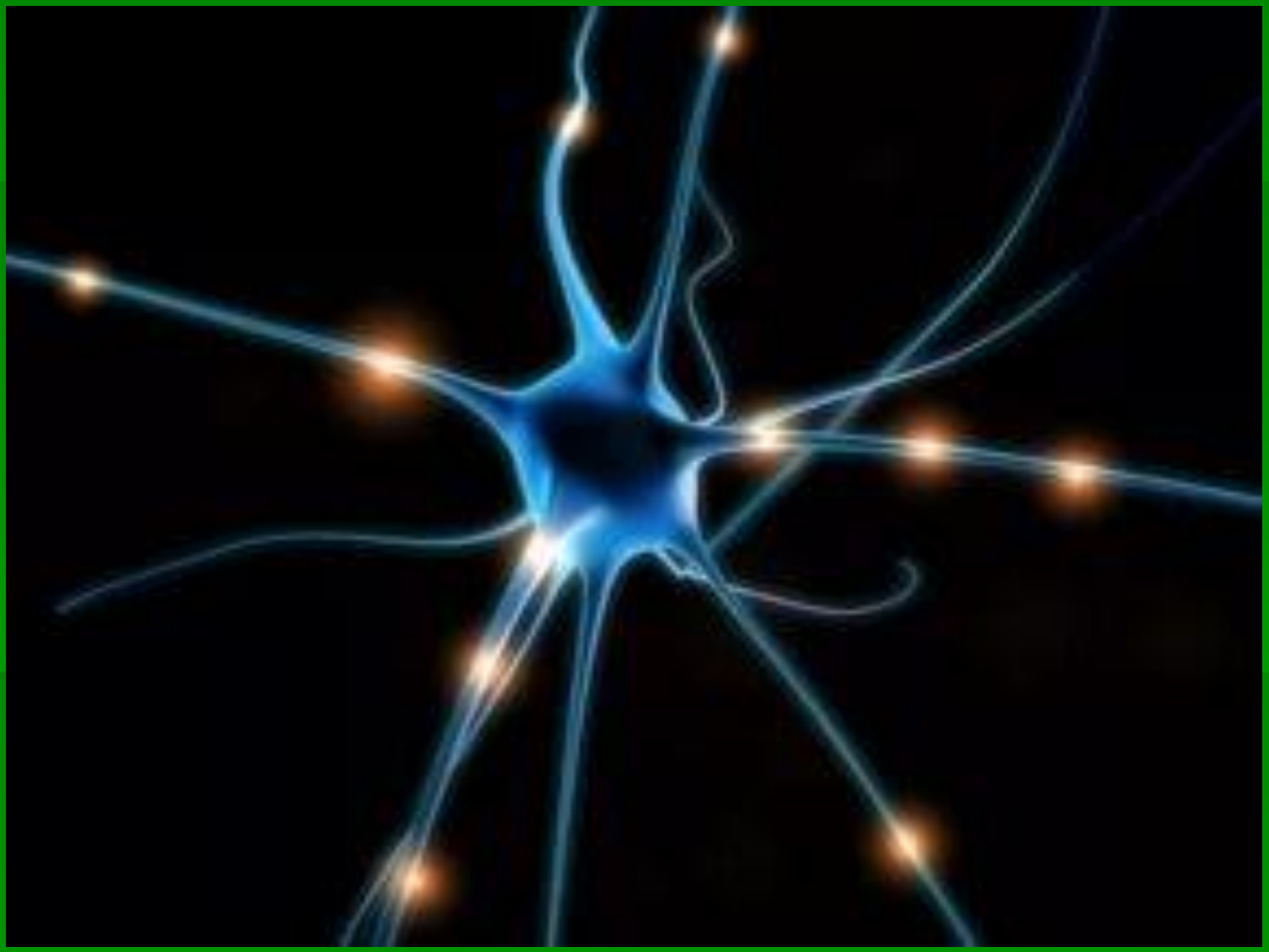
- 1. **афферентные или центростреми-тельные** – проводят возбуждение от периферии к нервным центрам.
- 2. **эфферентные или центробежные** – проводят возбуждение от нервных центров на периферию.

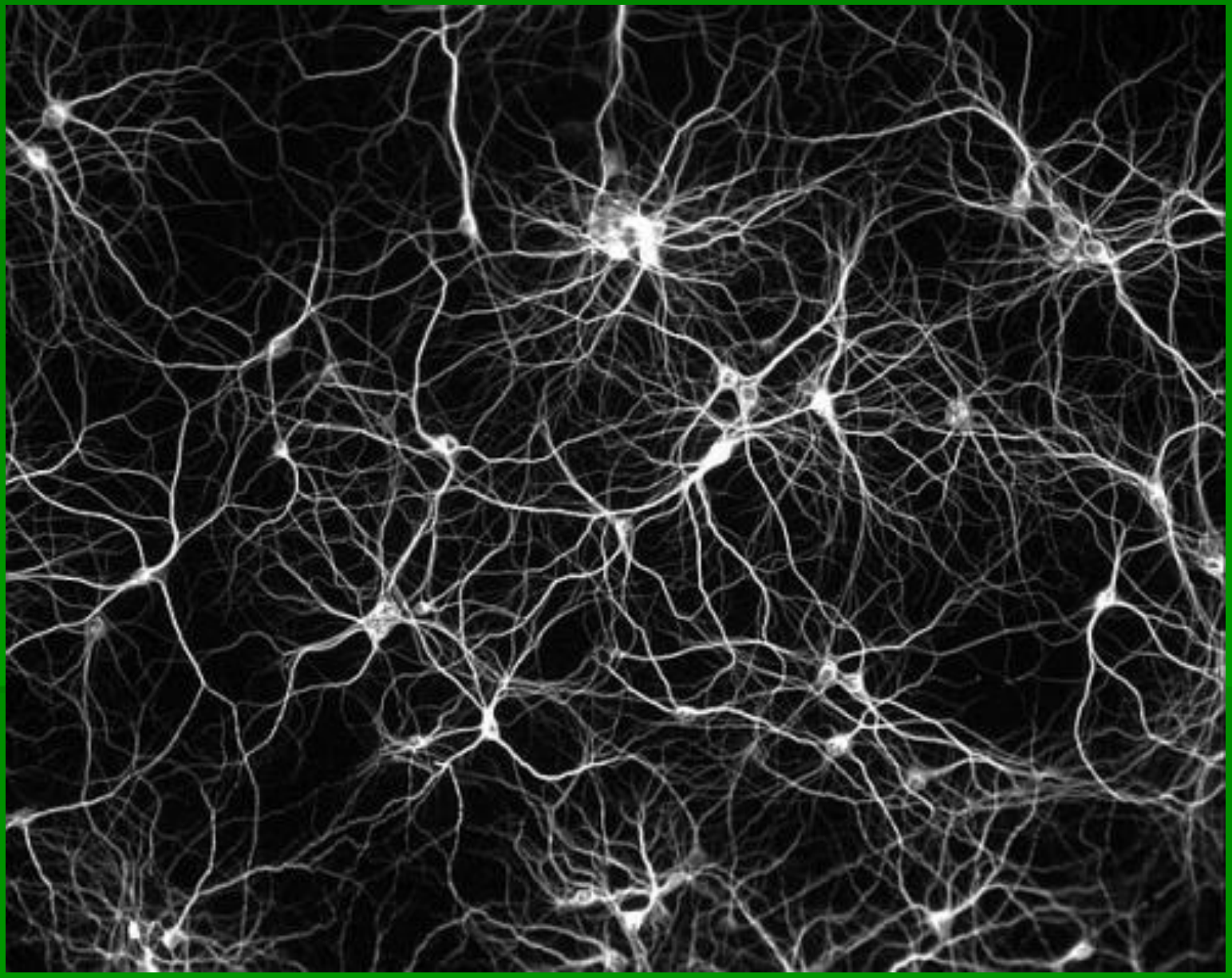
8 вопрос - Свойства нервных волокон

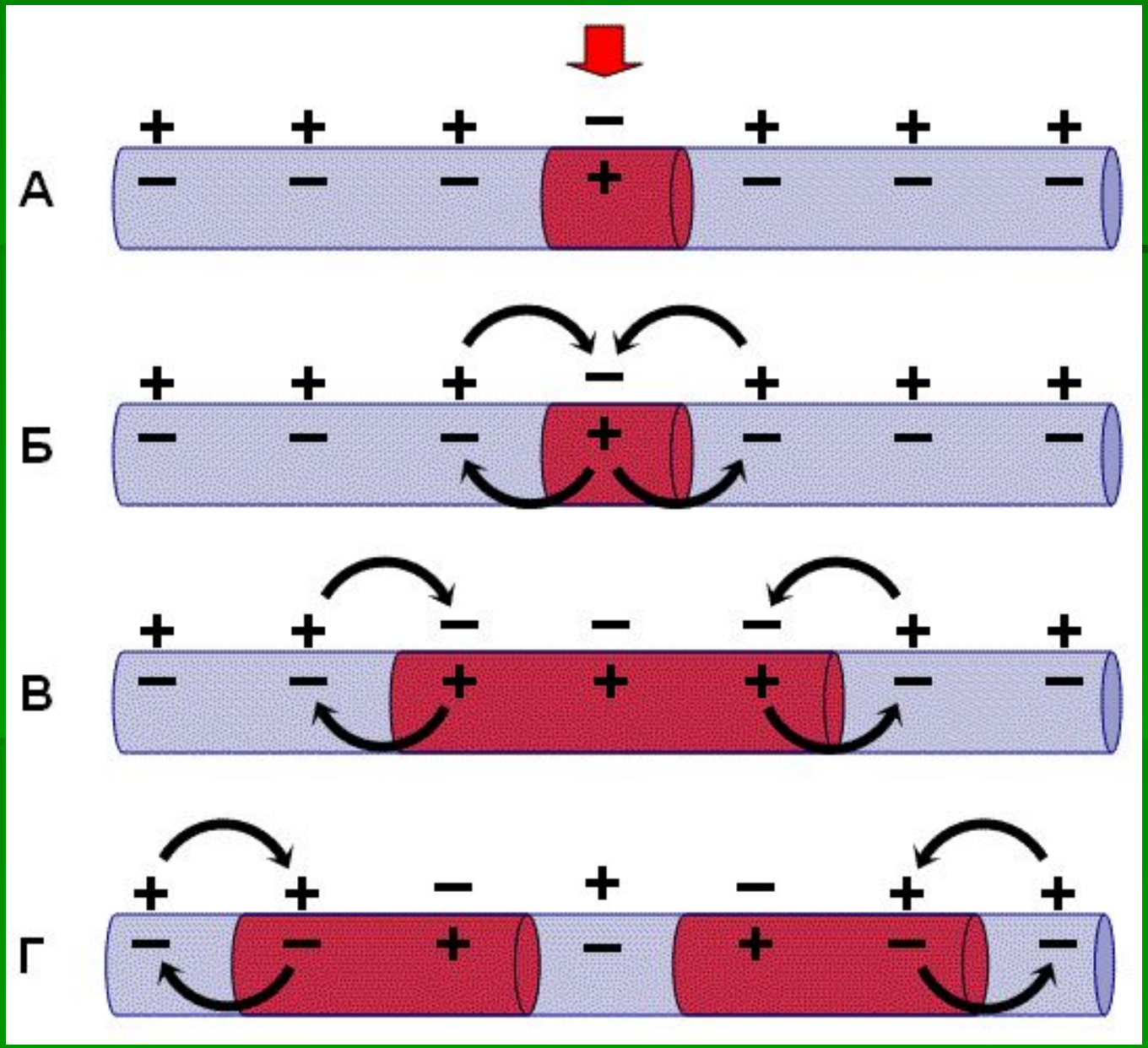
- 1. Возбудимость. У мякотных волокон выше, чем у безмякотных.

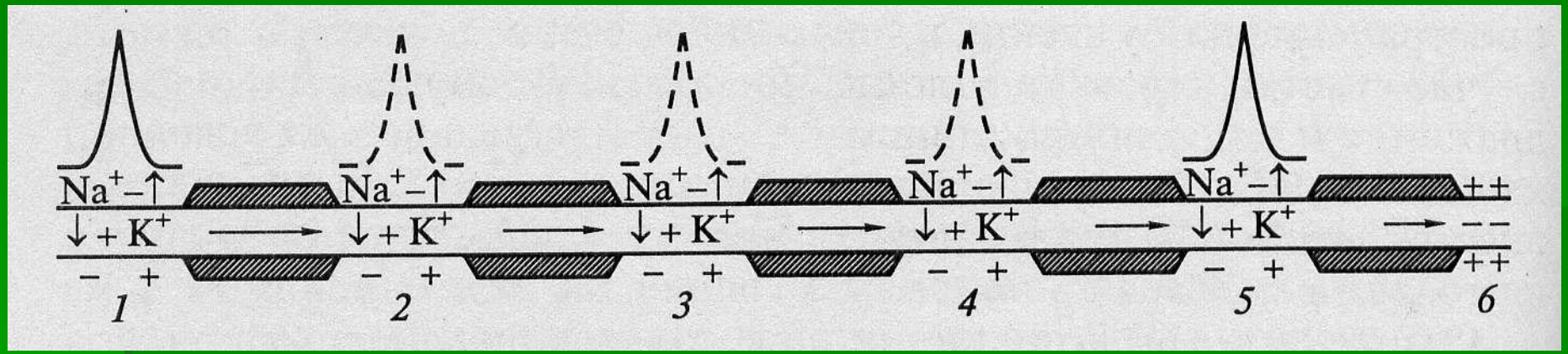
- 2. Лабильность – самая высокая у мякотных волокон по сравнению с другими нервными образованьями.

- 3. Проводимость – способность нервного волокна проводить возбуждение.
- 3.1. Изолированное проведение возбуждения. Возбуждение идет по каждому волокну отдельно, изолированно.
- 3.2. Двустороннее проведение возбуждения. Возбуждение идет по нервному волокну в обе стороны, с одинаковой скоростью.






А
Б
В
Г


Na+
K+
1
2
3
4
5
6

Линия тока
Перехват Ранвье
2 мкм
14 мкм
Миелин
2 мм
1 мкм

Рис. 11.21

Спасибо за внимание.