

**БИОХИМИЯ
МЕЖКЛЕТОЧНОГО
О МАТРИКСА**

Межклеточный матрикс

```
graph TD; A[Межклеточный матрикс] --> B[Фибриллярные белки]; A --> C[Протеогликаны]; A --> D[Адгезивные белки]; A --> E[Гликозаминогликаны];
```

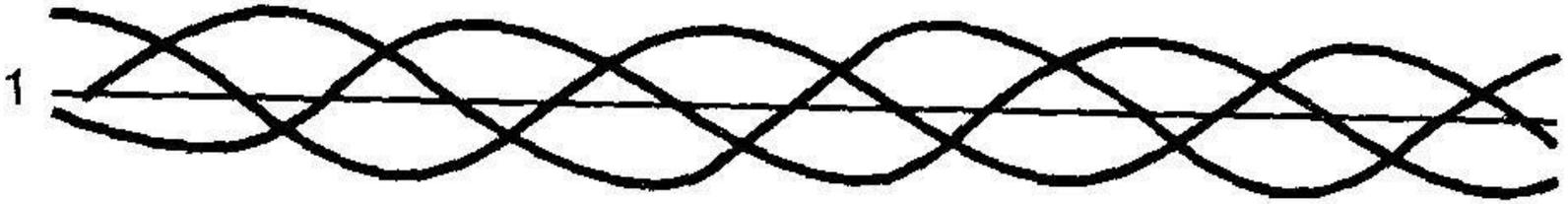
**Фибриллярные
белки**

Протеогликаны

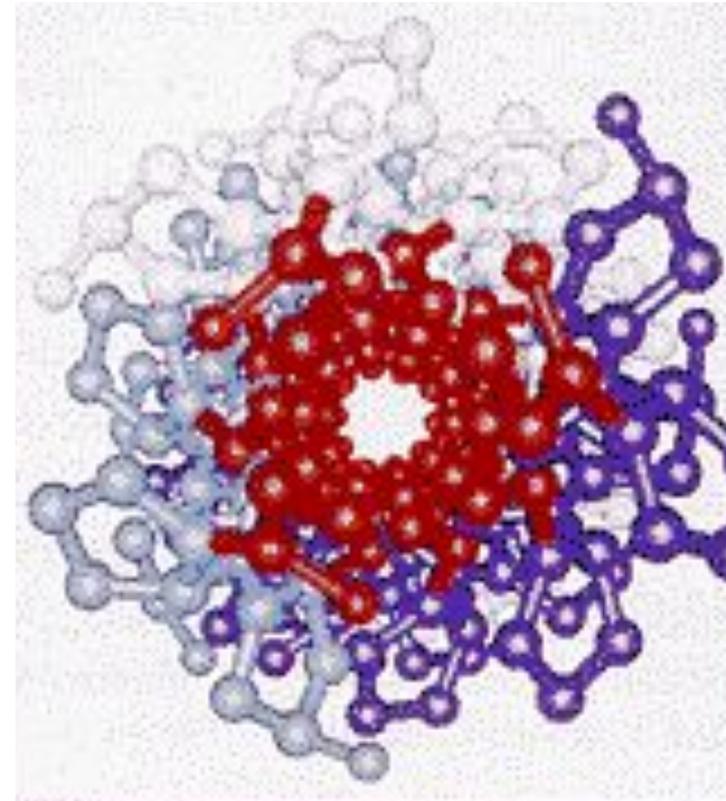
**Адгезивные
белки**

Гликозаминогликаны

Структура коллагена I

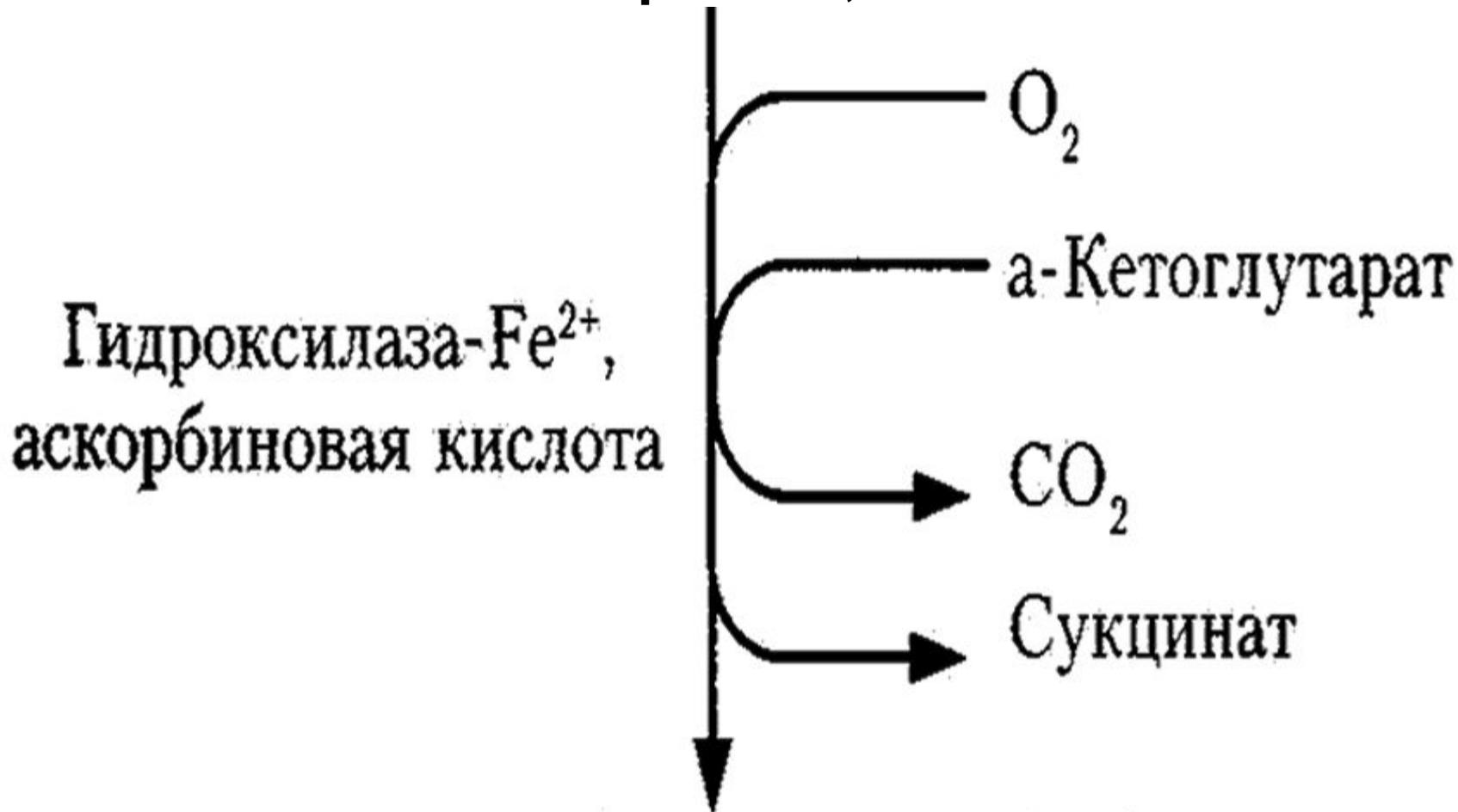


– Гли – X – Y –



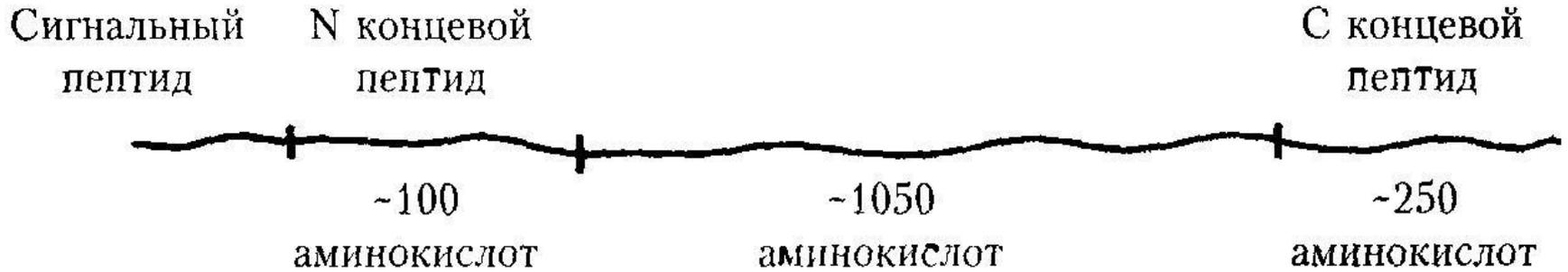
Посттрансляционная модификация коллагена

остатки пролина, лизина

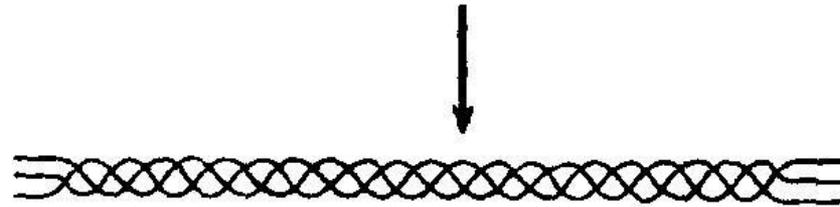
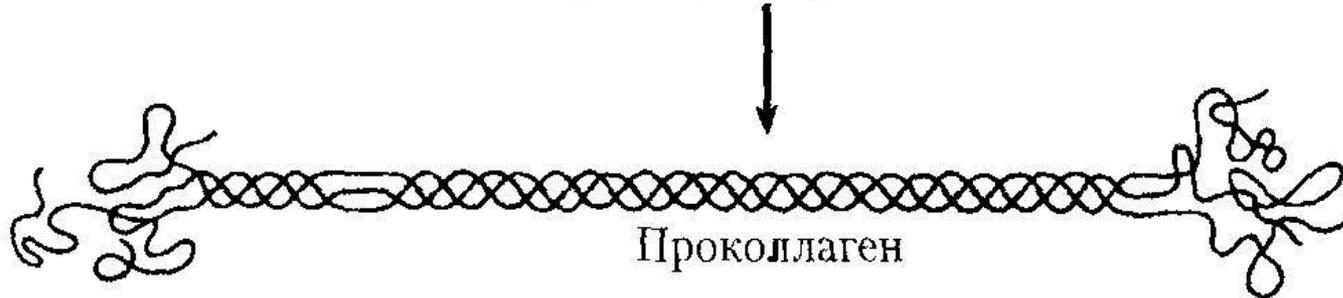


остатки 4-гидроксипролина, 5-гидроксилизина

Посттрансляционная

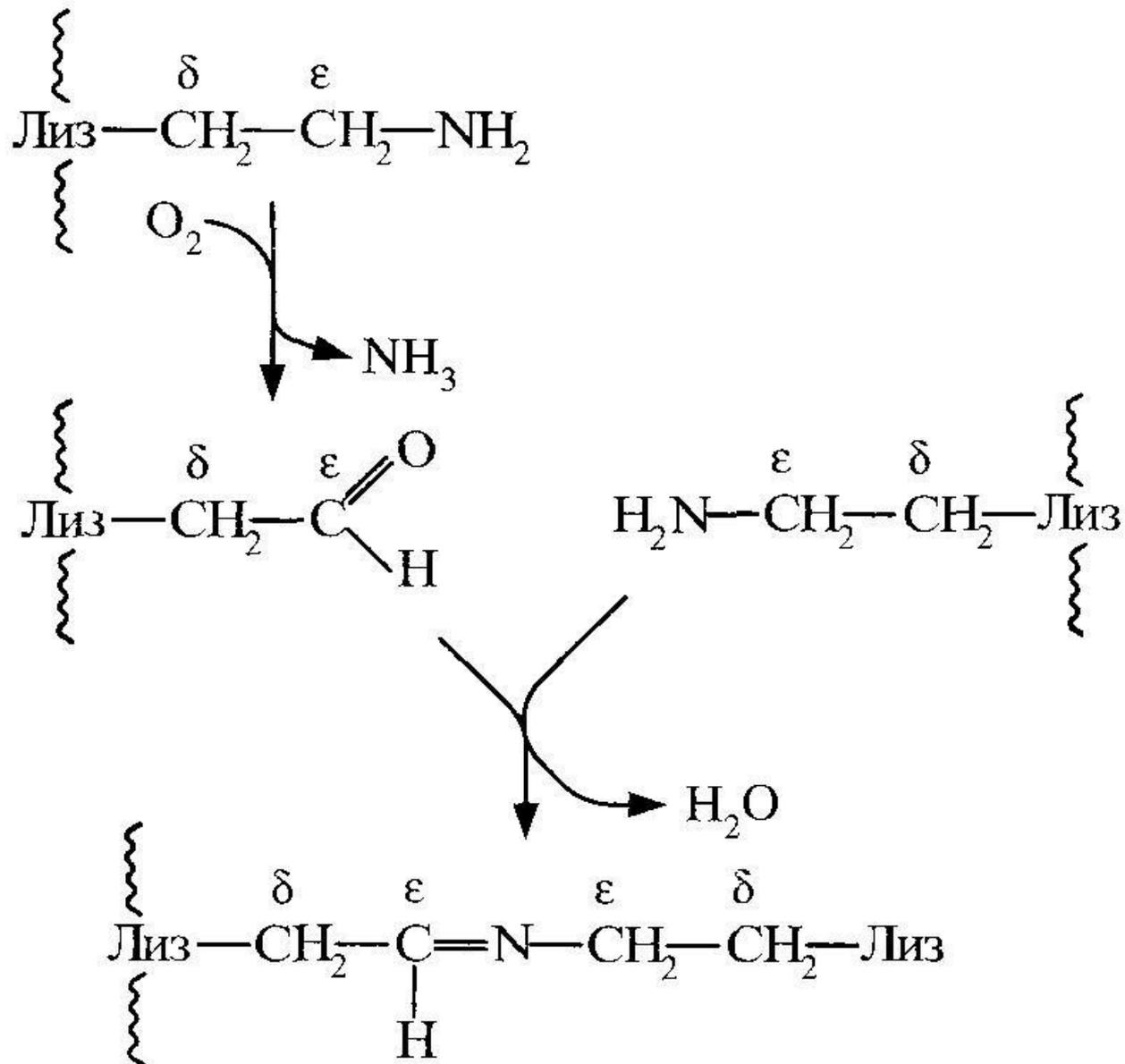


Пептидная цепь проколлагена

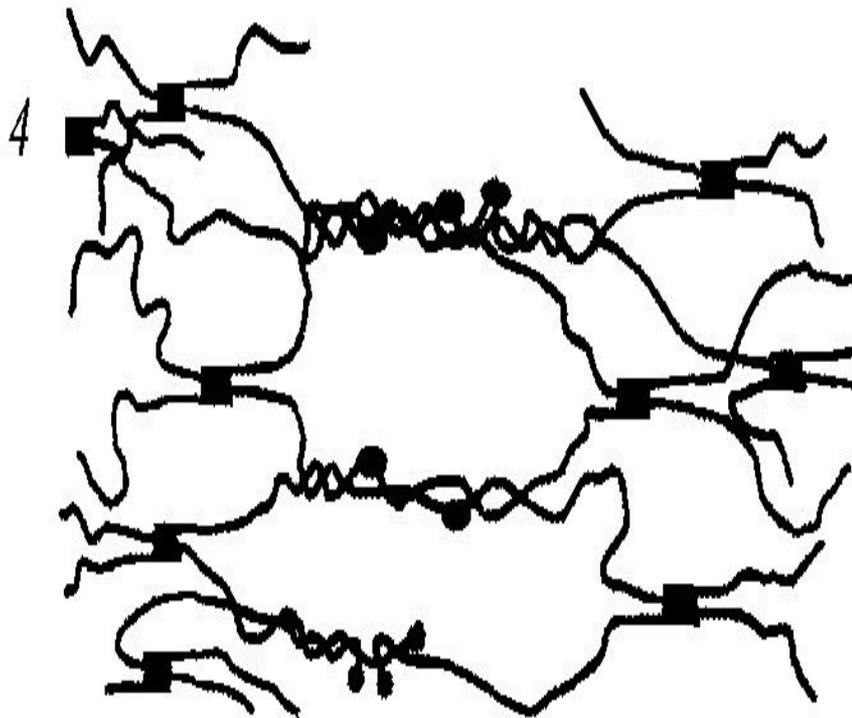


КОЛЛАГЕНОВЫЕ ВОЛОКНА

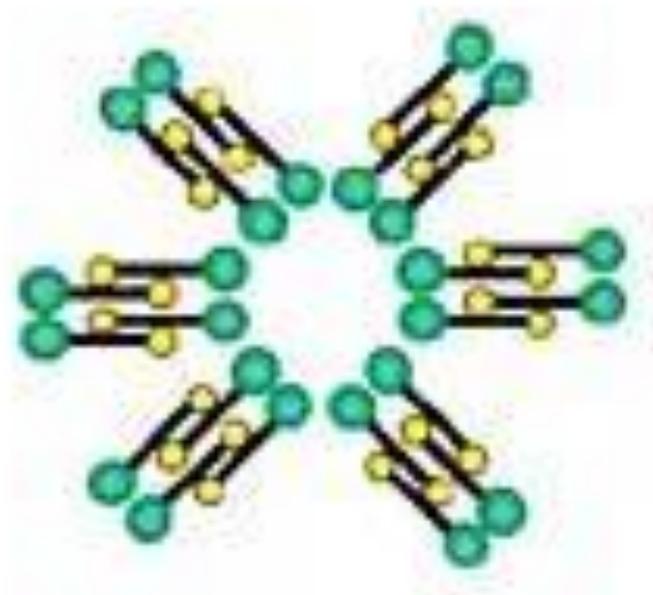
Образование сшивок



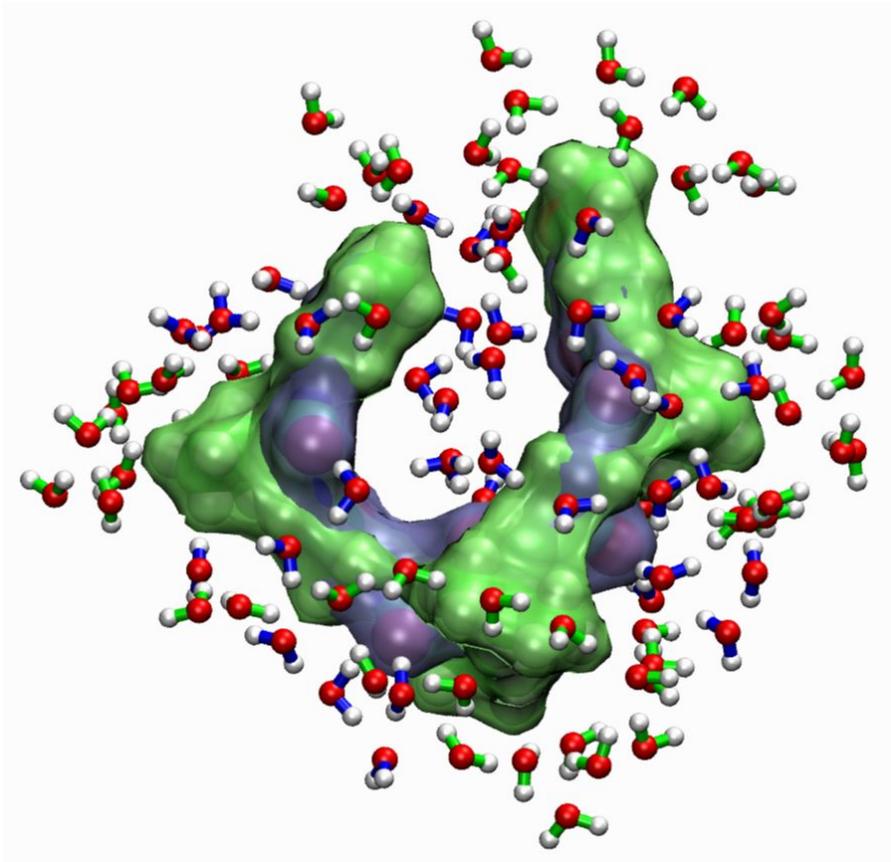
Коллаген IV



Коллаген VI

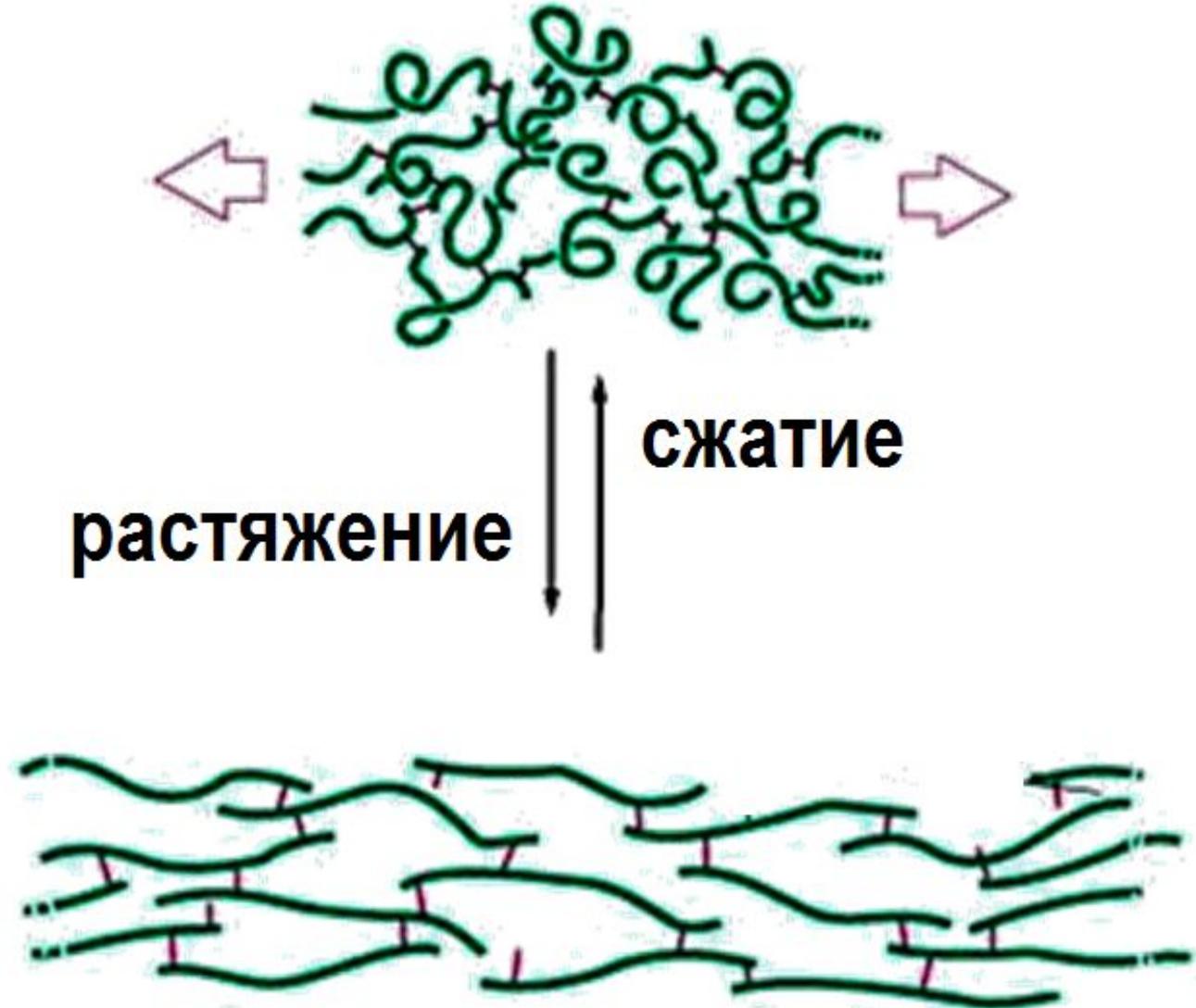


Молекула эластина



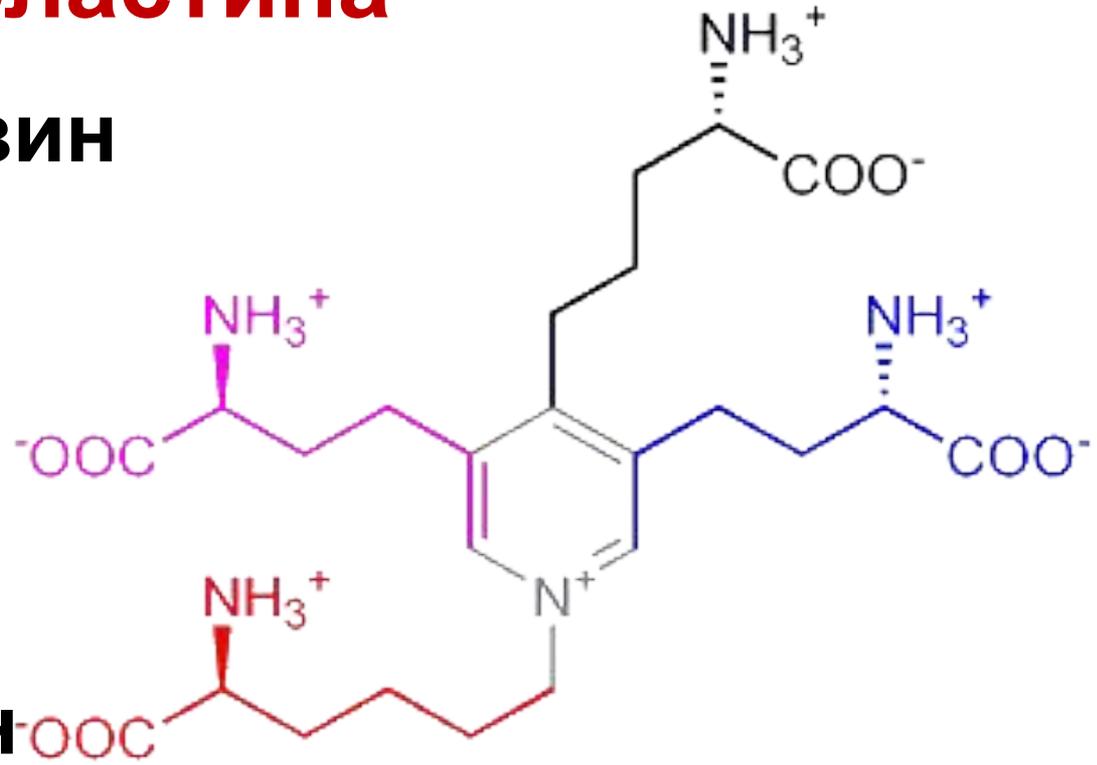
Много
гидрофобных
аминокислот
Меньше
гидроксипролина
Нет
гидроксилизина

Растяжение и сокращение эластина

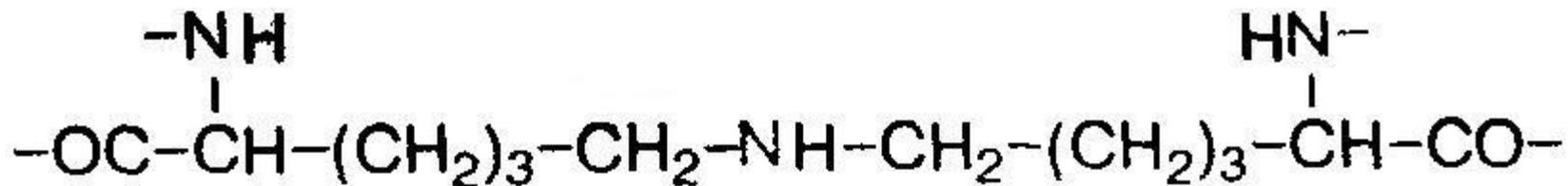


Специфические продукты ферментативного гидролиза эластина

Десмозин

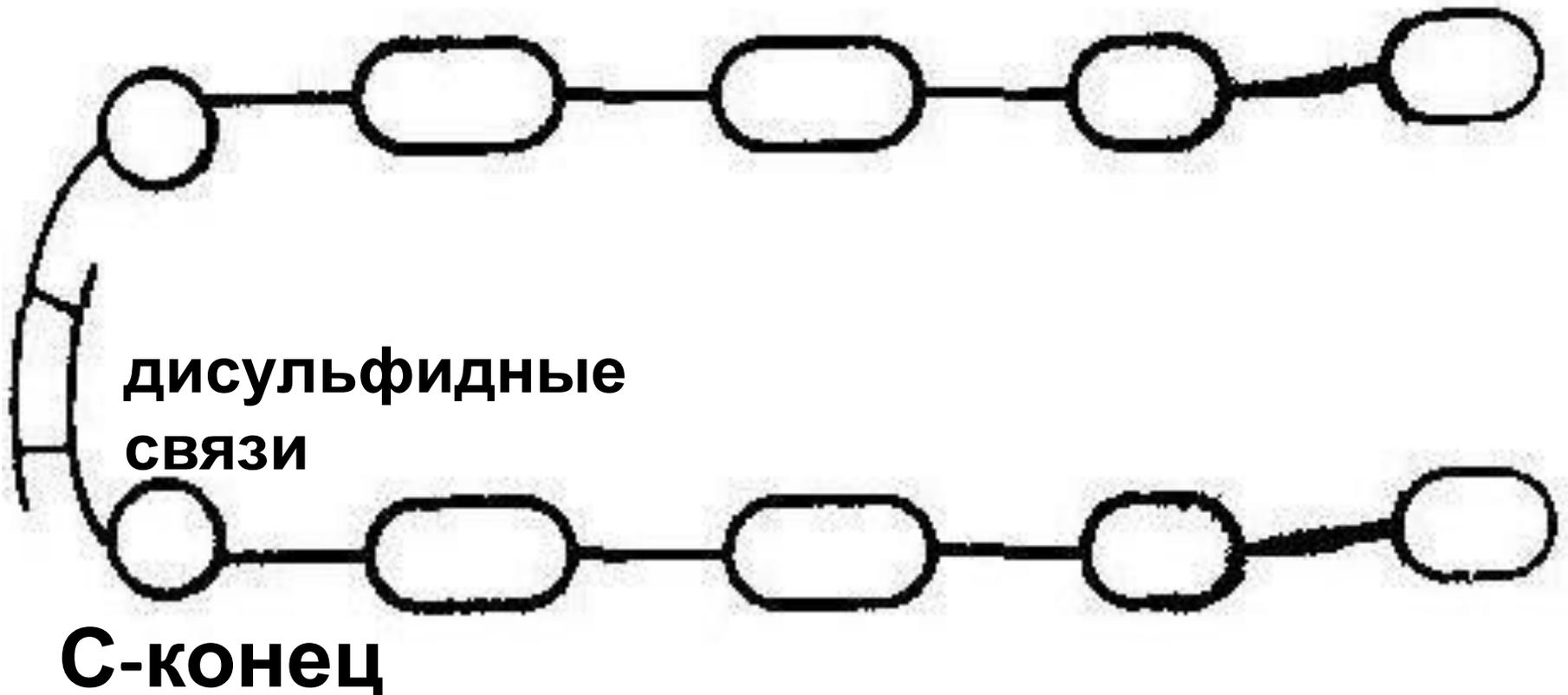


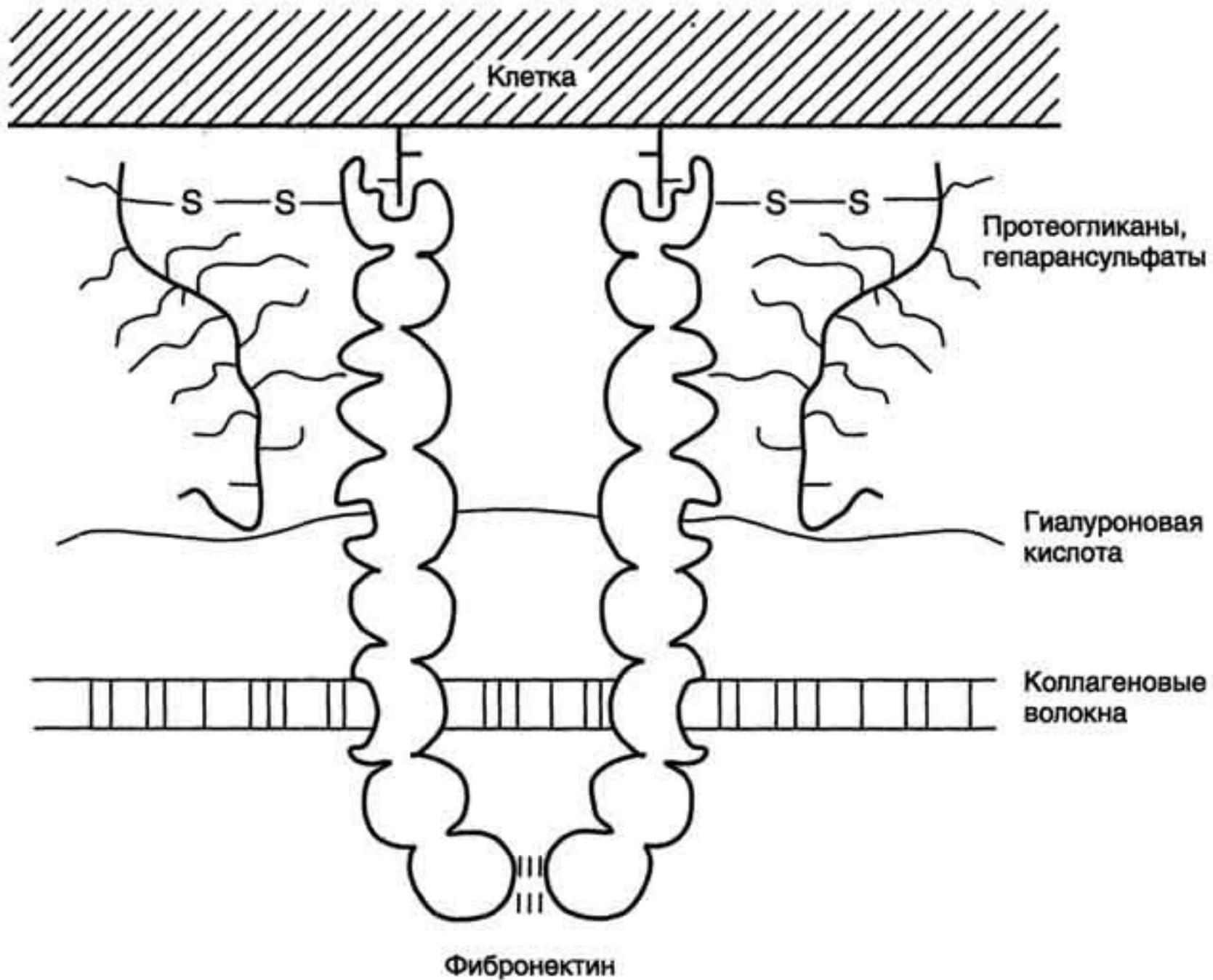
Лизиннорлейцин



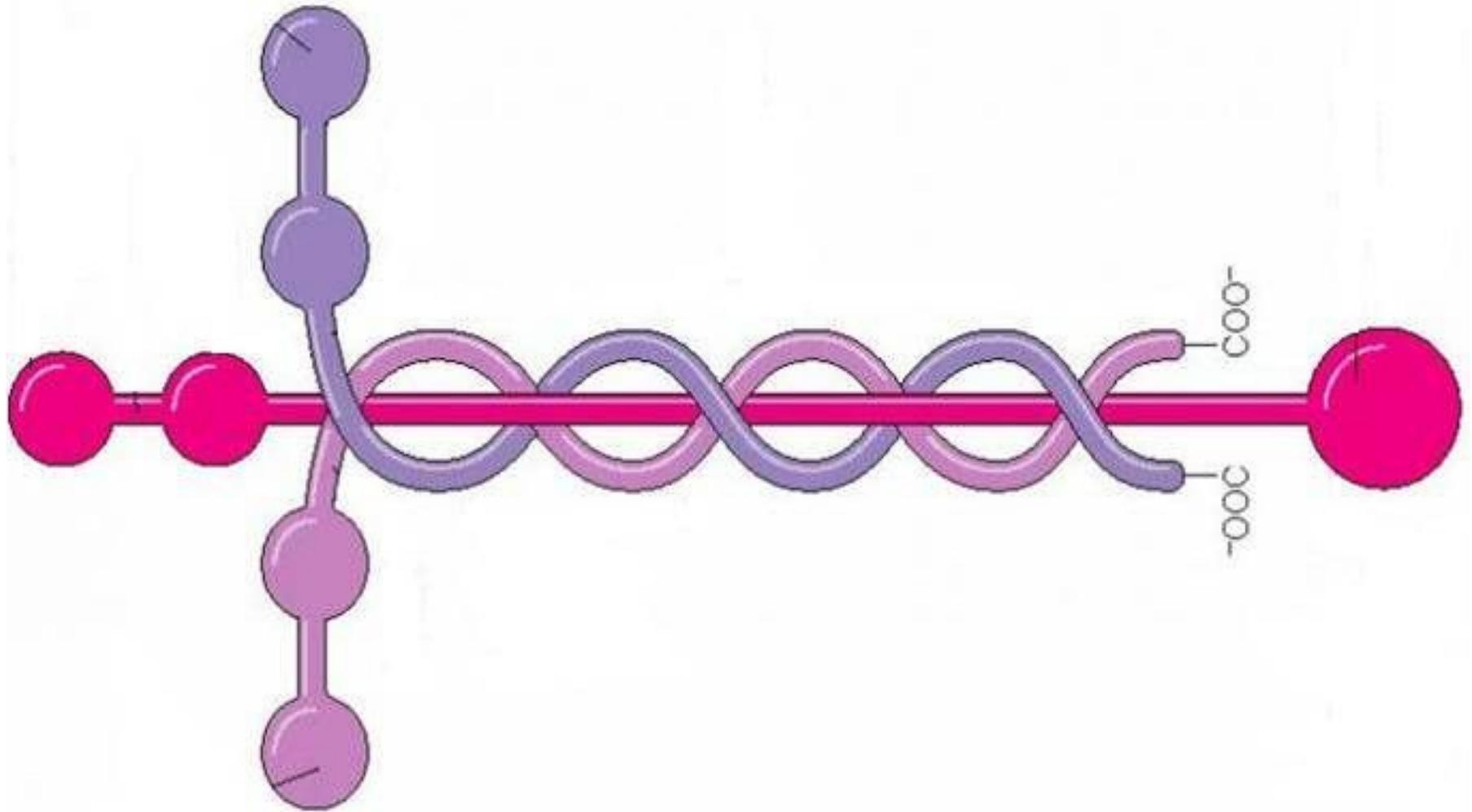
Неколлагеновые структурные гликопротеины

Фибронектин

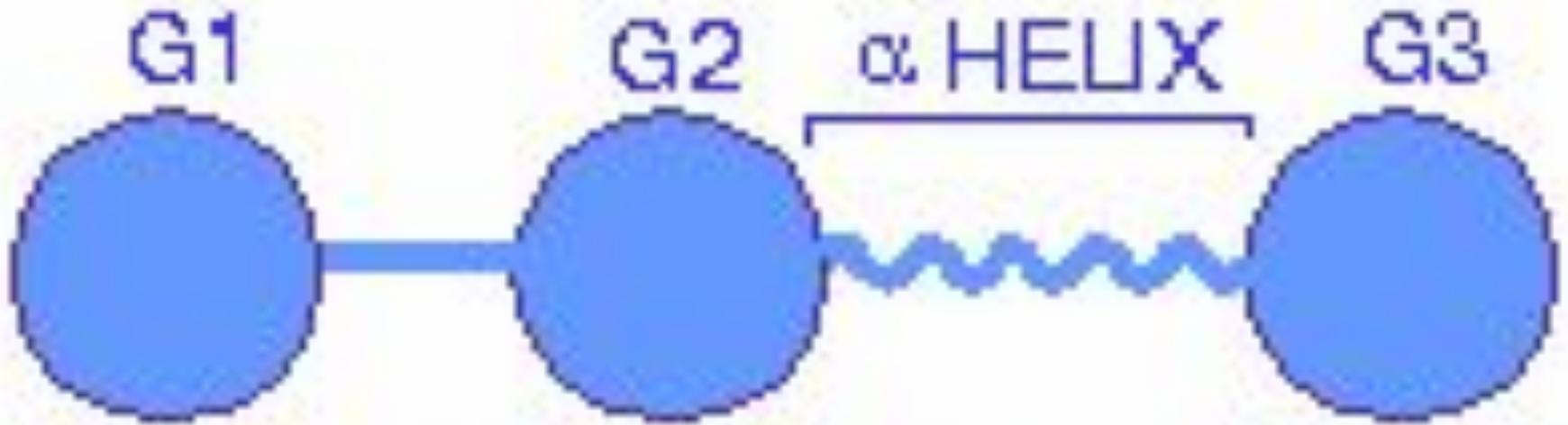




Ламинин



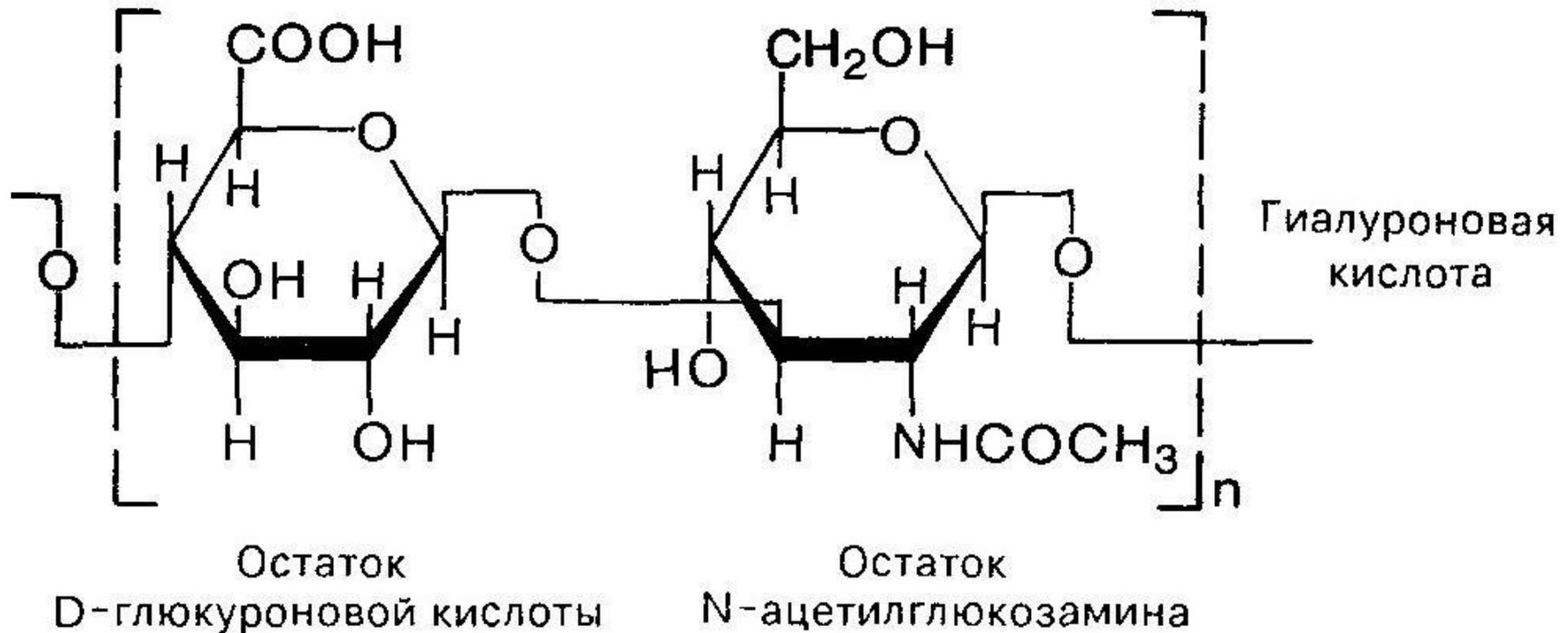
Нидоген



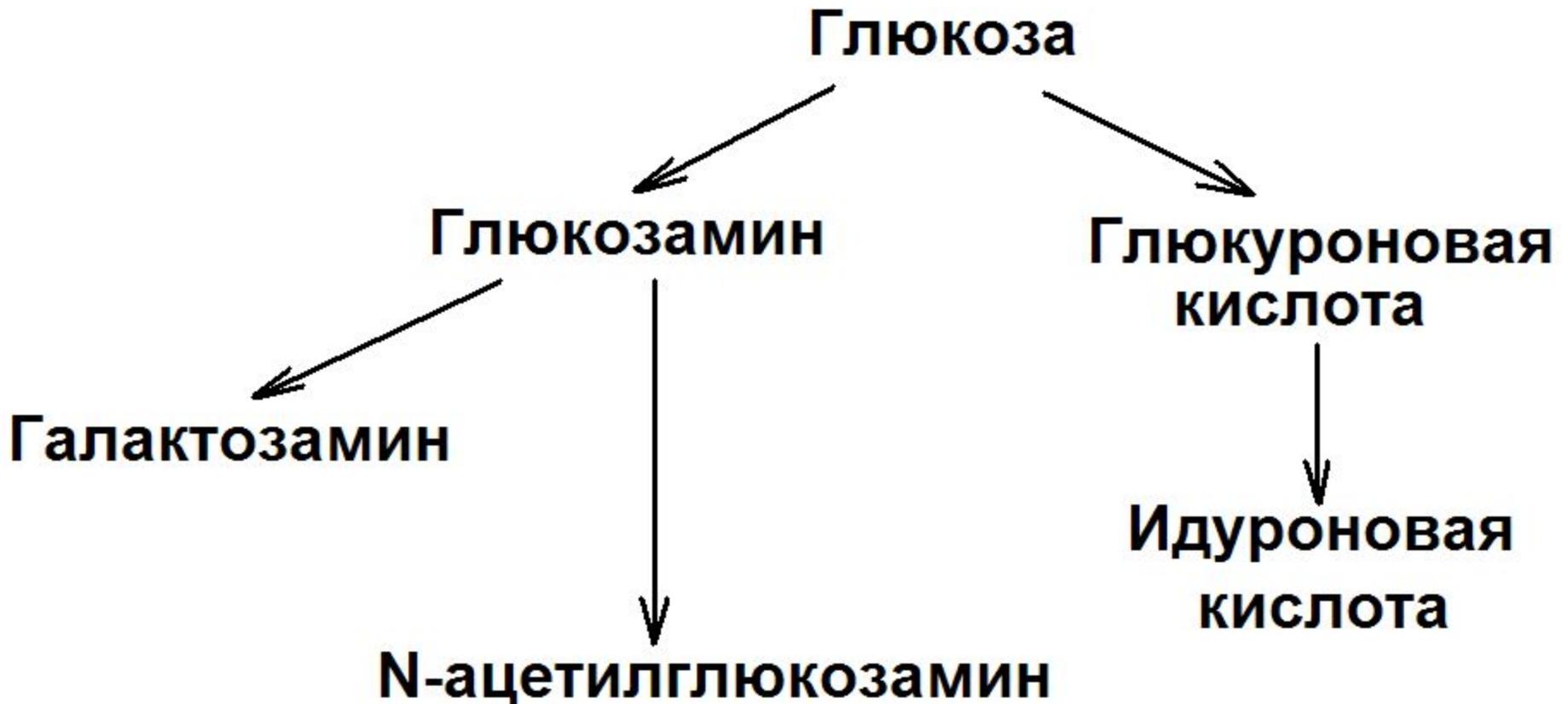
**центр
связывания
коллагена и
протеогликанов**

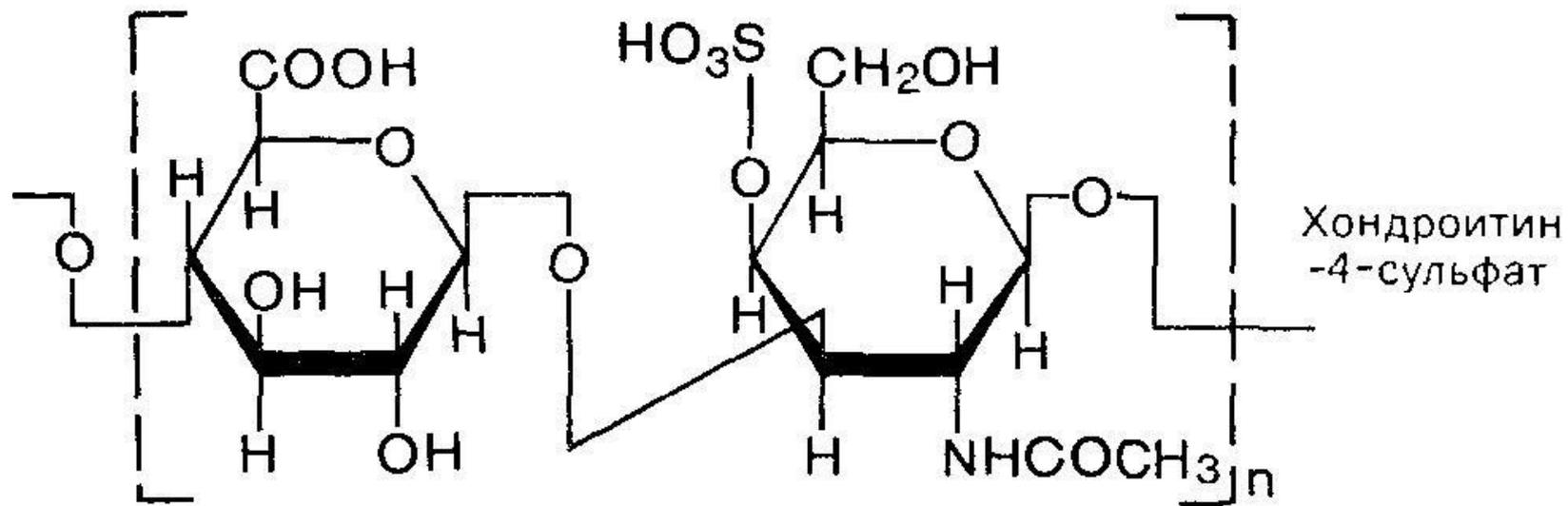
**центр
связывания
ламнина**

Гликозаминогликаны



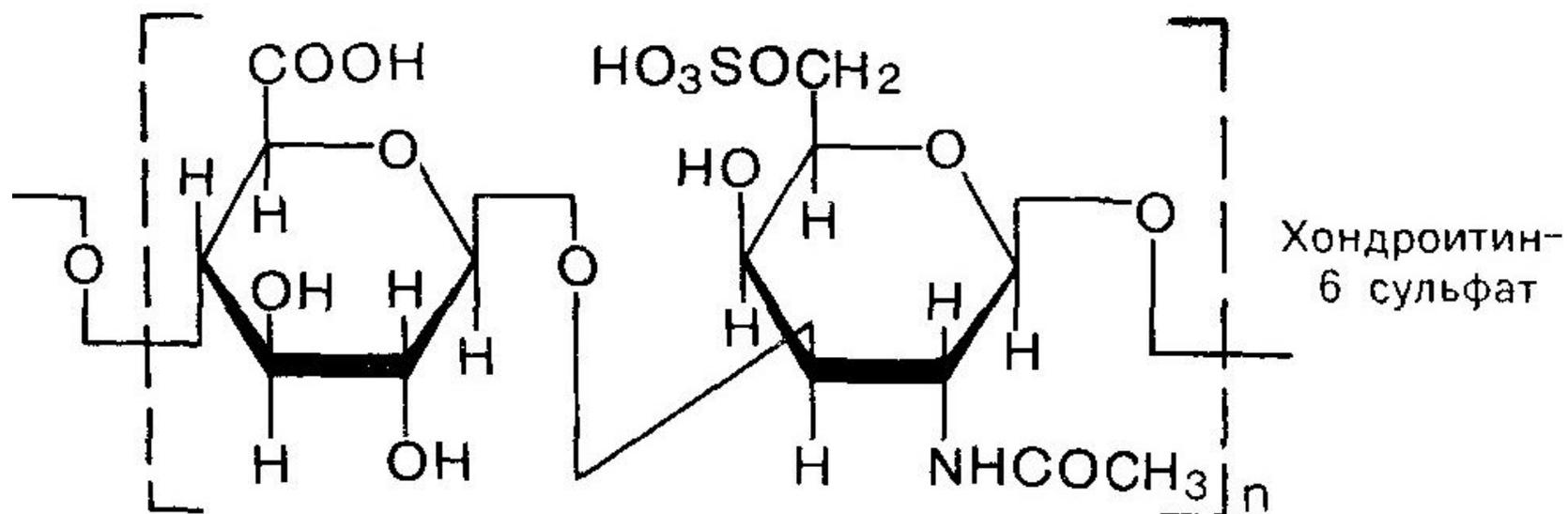
Синтез гликозаминогликанов

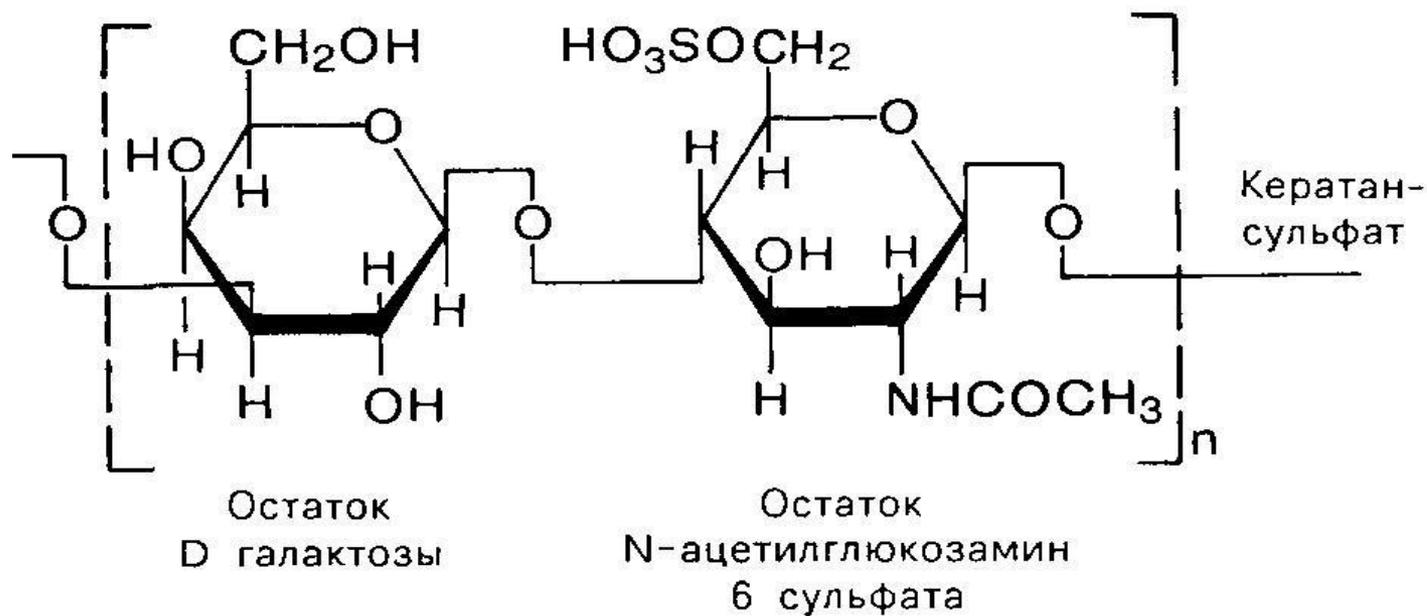
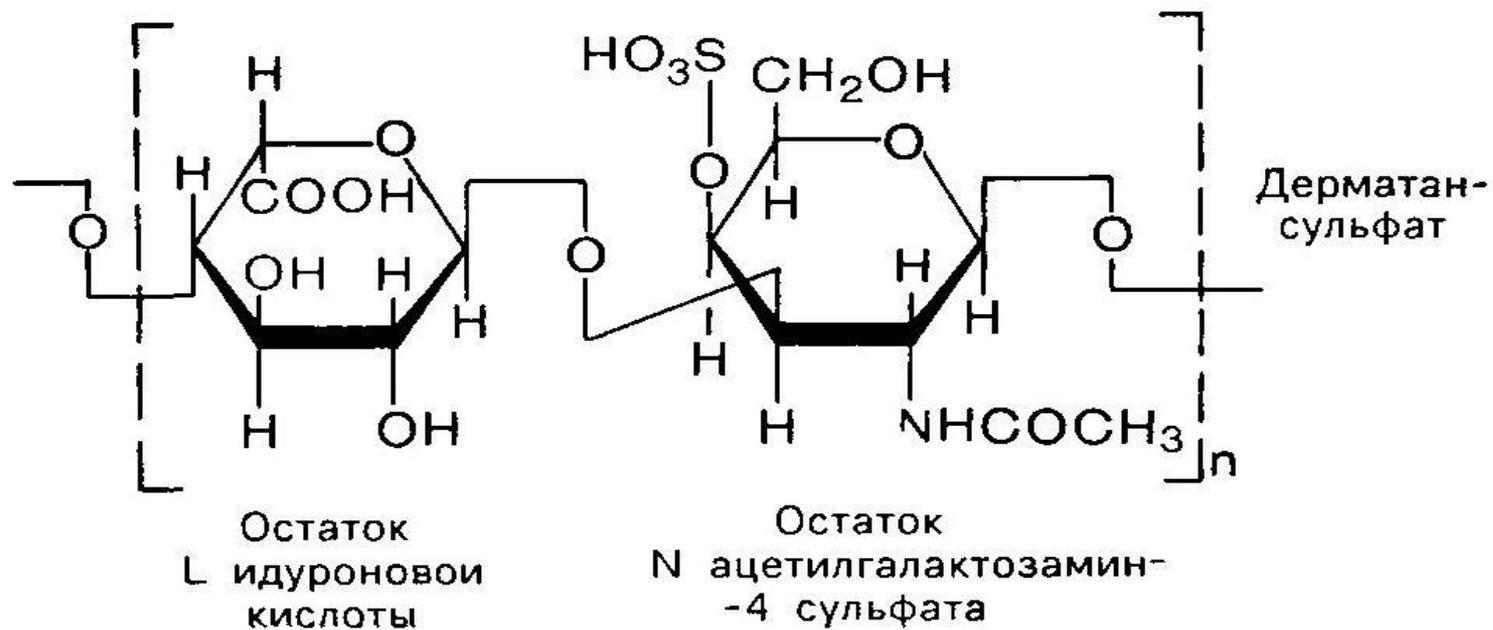


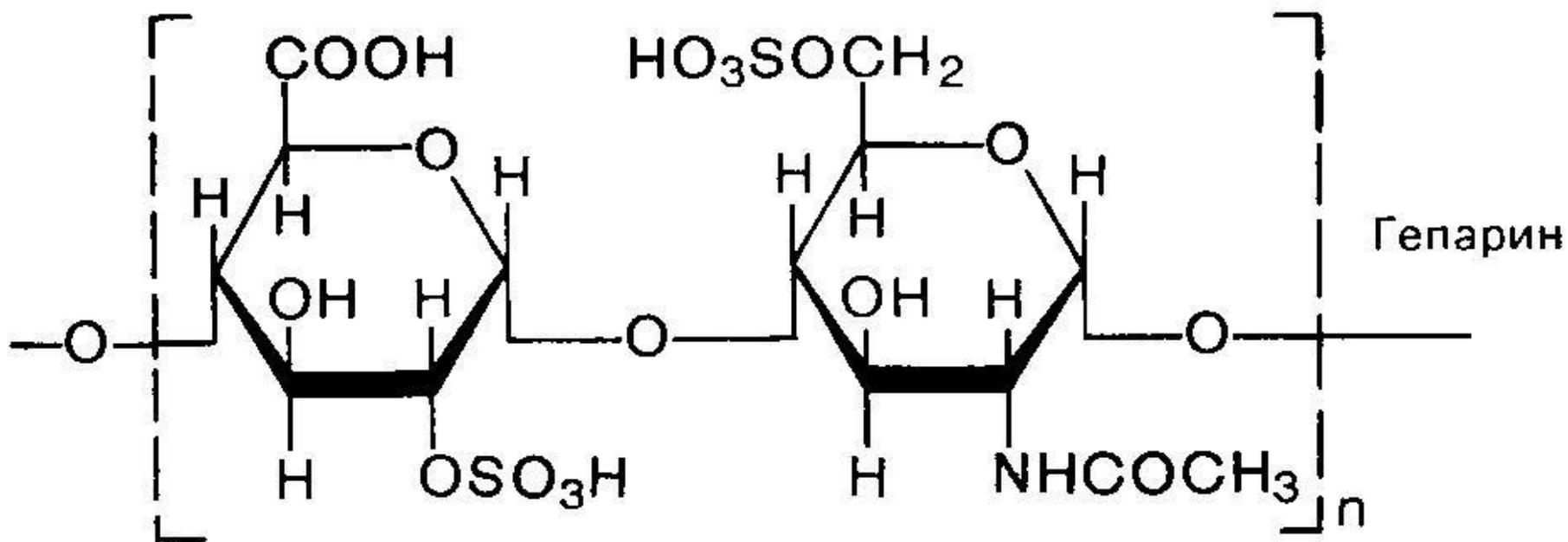


Остаток
D глюконовой
кислоты

Остаток
N ацетилгалактозамин
-4 сульфата







Остаток
D глюкуронат
-2-сульфата

Остаток
N ацетилглюкозамин
-6 сульфата

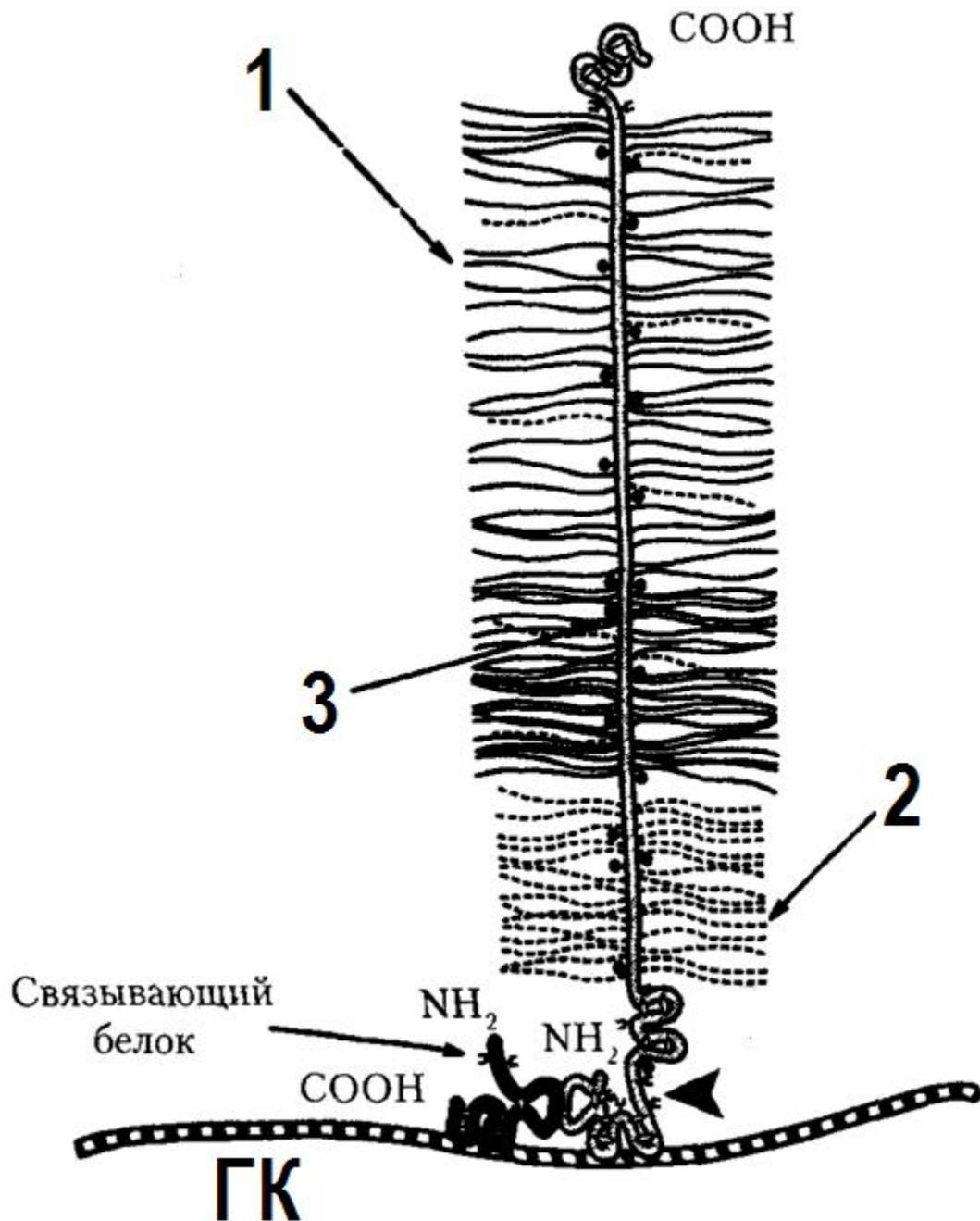
Агрекан, соединен с гиалуроново кислотой

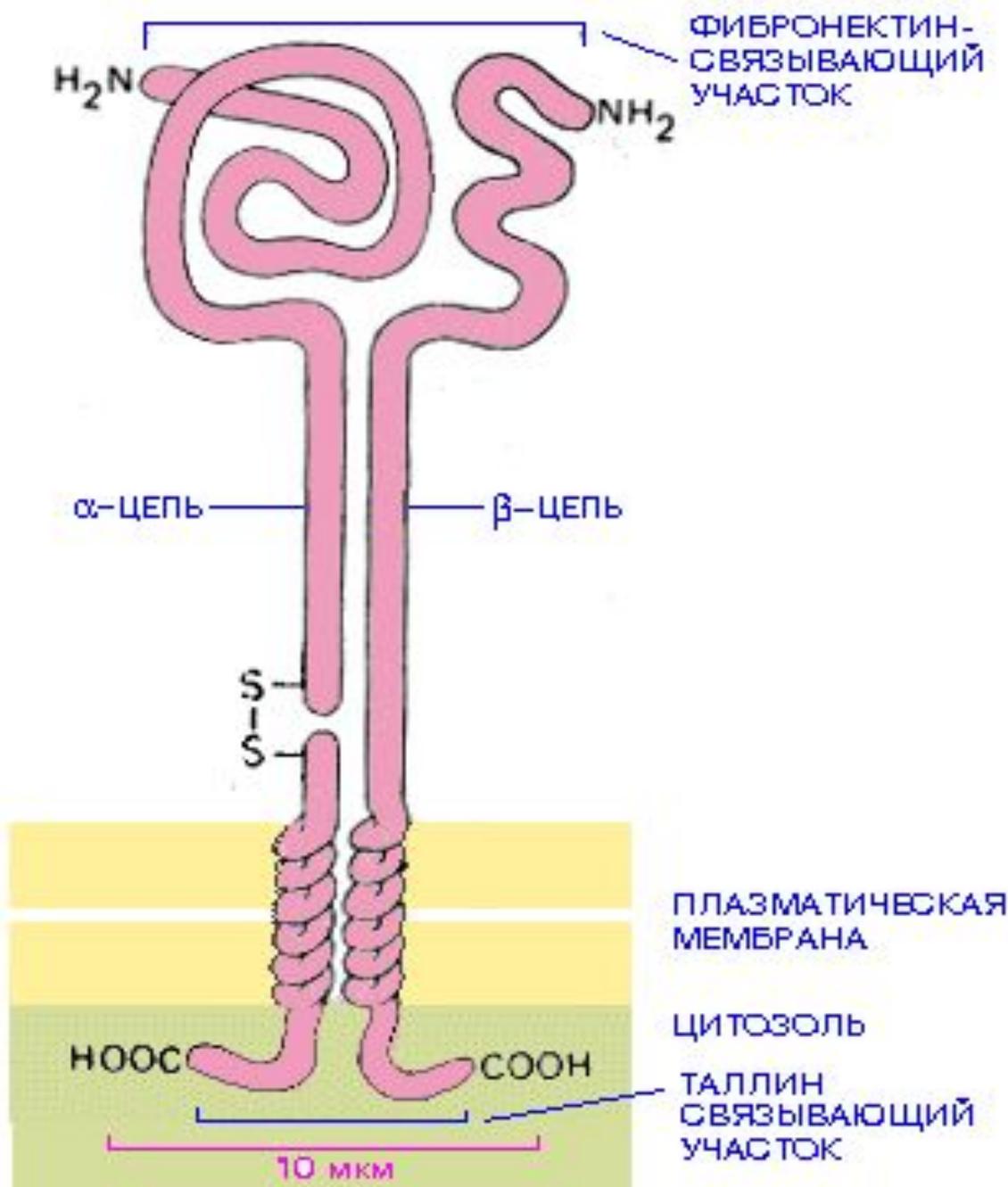
1 — хондроитинсульфат
цепи

2 — кератансульфат

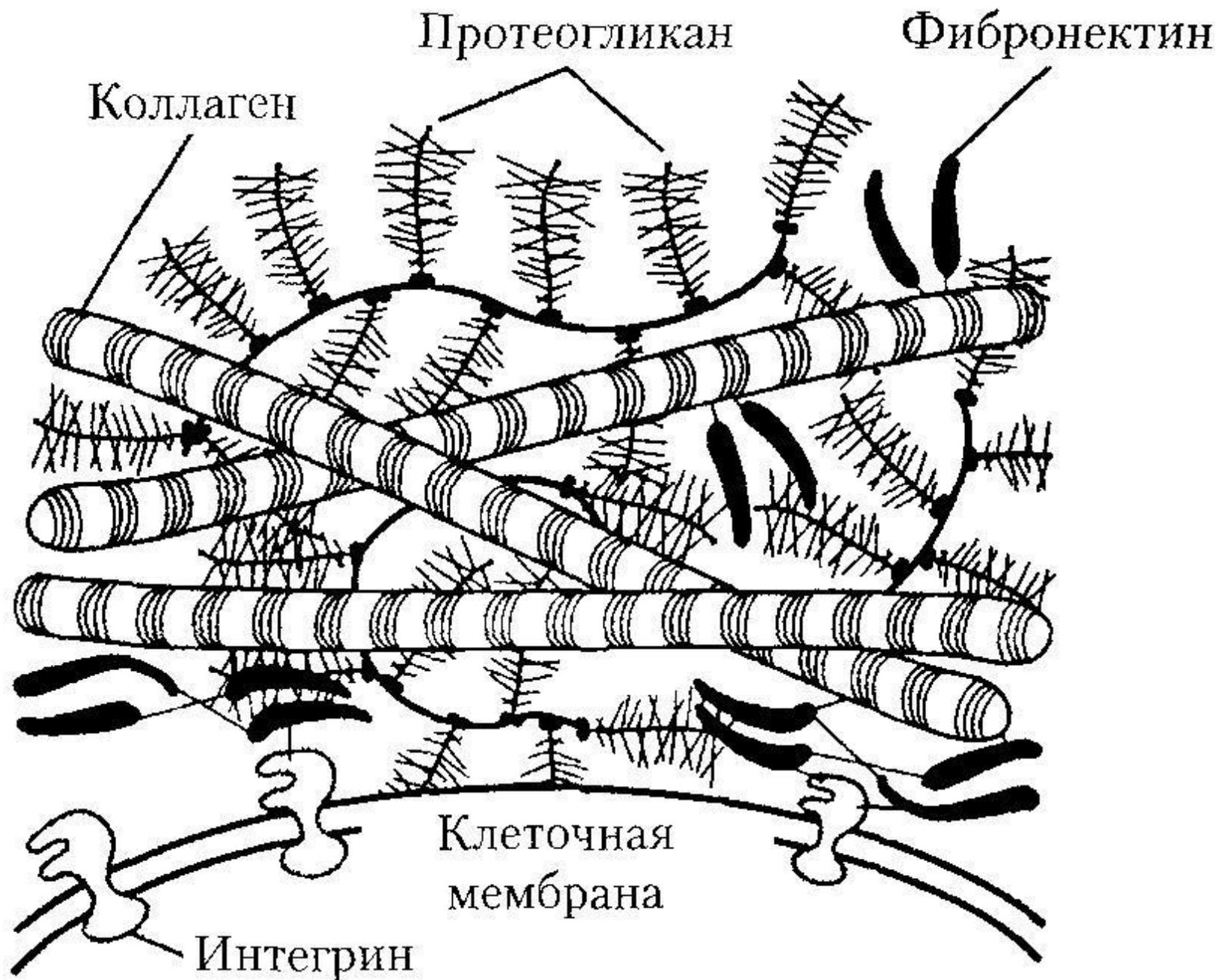
3 — пептидная цепь

ГК — гиалуроновая к





Строение интегрино V



Гидролиз коллагена коллагеназами



Цинга



Дерматомиозит



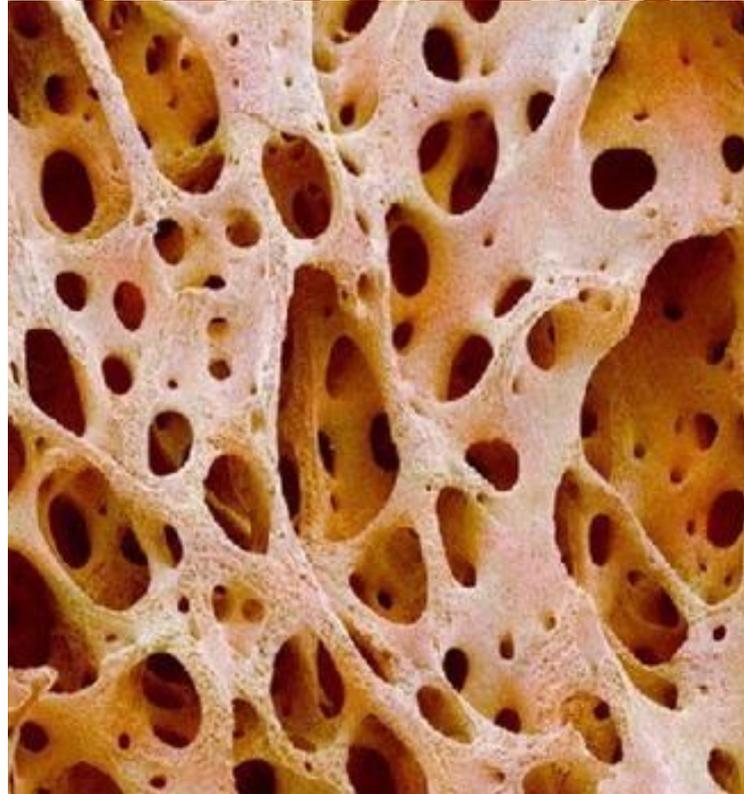
Фиброз легких



Мукополисахаридоз



БИОХИМИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ



Костная ткань

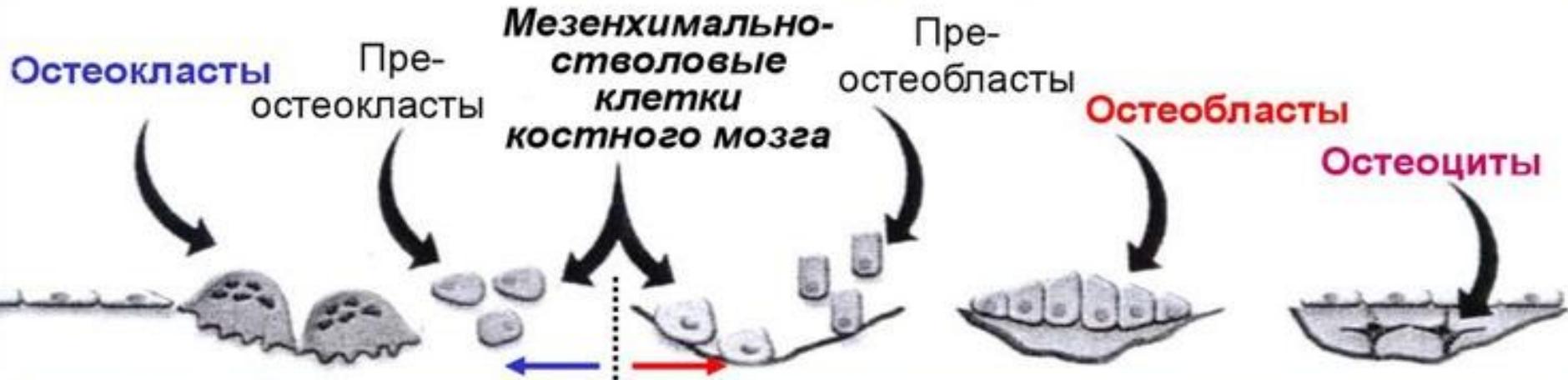
Межклеточное вещество

- органические вещества (вода, белки и мукополисахариды)
- оссеиновые (коллагеновые) волокна
- неорганические соединения (соли кальция)

Костные клетки

- остеоциты,
- остеобласты
- остеокласты

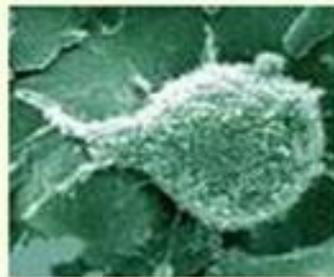
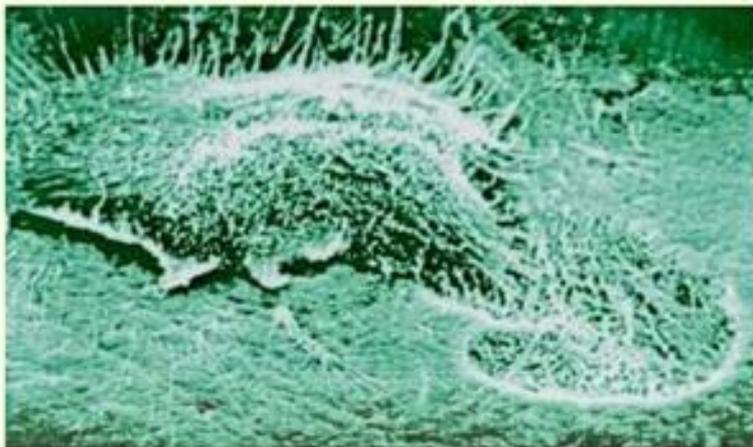
Клетки костной ткани; образование, функции



Основная функция остеокластов - резорбция костной ткани с помощью лизосомальных ферментов (основной фермент - **кислая фосфатаза**) и органических кислот.

Основная функция остеобластов - синтез белков органического матрикса, в котором откладываются минеральные вещества. Основной фермент - **щелочная фосфатаза**.

Основная функция остеоцитов - транспорт питательных веществ и минералов. Кроме того, остеоциты секретируют коллагеназу, которая разрушает костный матрикс, образуя микропространства.



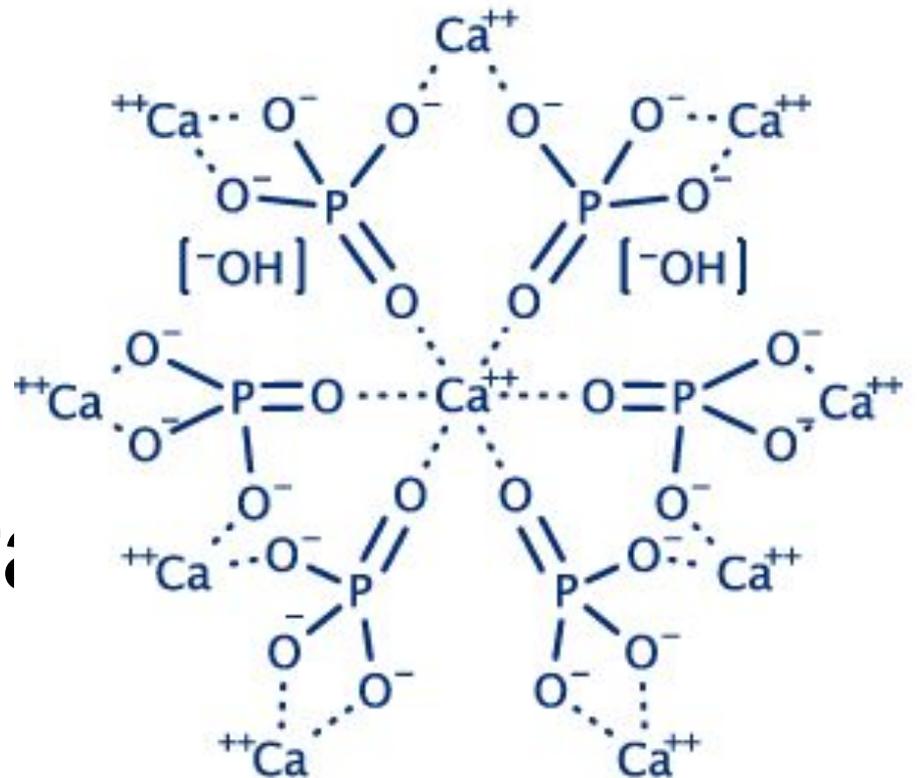
← **Остеокласт**

← **Остеобласт**

(сканирующие электронограммы)

Неорганические компоненты костной ткани

- Са и Р,
образующие
кристаллы
гидроксиапатита
- бикарбонаты
- соли Mg^{2+} , K^+ , Na^+



Органическая часть костной ткани

- Коллаген
- Гликозаминогликаны
(хондроитинсульфат, кератан-
сульфат)
- Неколлагеновые белки
(сиалопротеины,
протеогликаны,
фосфопротеины)

Кальций-связывающие белки костной ткани

- *Остеонектин* - имеет кальций-связывающие участки, поддерживает в присутствии коллагена осаждение Ca^{2+} и PO_4^{3-} .
- *Остеопонтин* - богат дикарбоновыми аминокислотами и фосфосерином, способен фиксировать остеобласты в участках физиологического и репаративного костеобразования.

- *Остеокальцин* - гла-содержащий протеин. Связывает кристаллы гидроксиапатита и способствует их накоплению в ткани. Его синтез зависит от витаминов К и D.
- *Остеокальцин* высвобождается остеобластами в процессе остеосинтеза и частично поступает в кровоток. Это наиболее информативный маркер формирования кости.

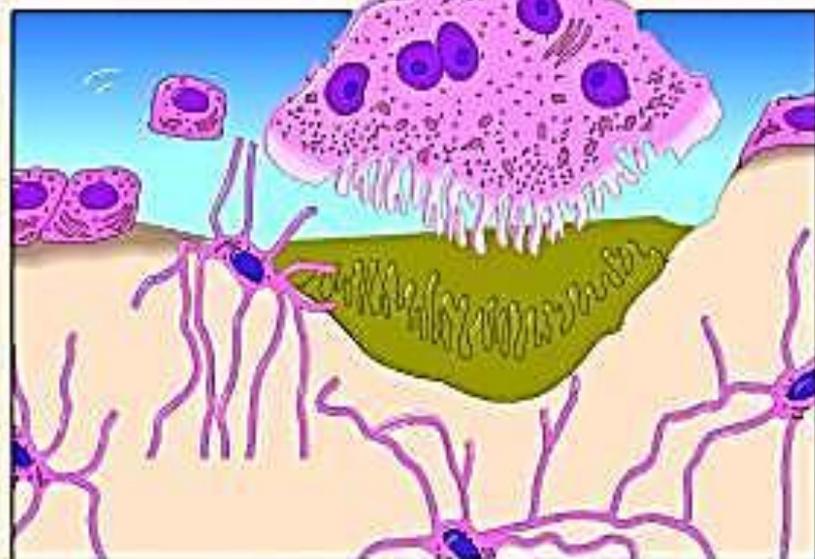
Органические компоненты

КОСТИ

- Гликоген - необходим для процесса минерализации.
- Активно протекают процессы гликолиза и пентозофосфатного пути.
- Фосфолипиды участвуют в процессе минерализации и транспорта ионов через мембраны.
- Содержание цитрата (в растворимой и нерастворимой форме) в 230 раз превышает концентрацию в печени.

Препараты для лечения остеопороза

Остеокласт



Остеобласт



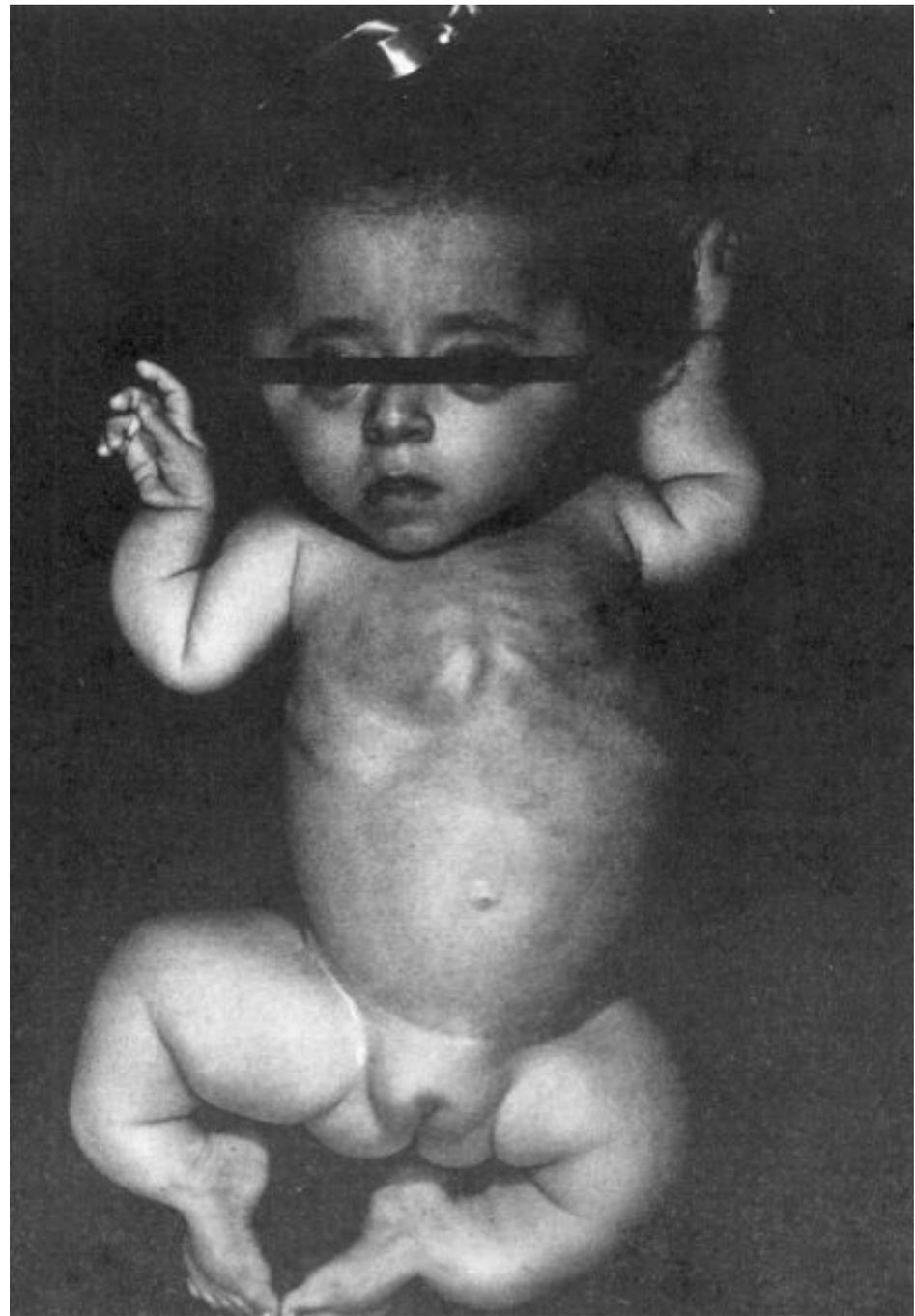
Подавление резорбции

Бисфосфонаты
Кальцитонин
СМЭР

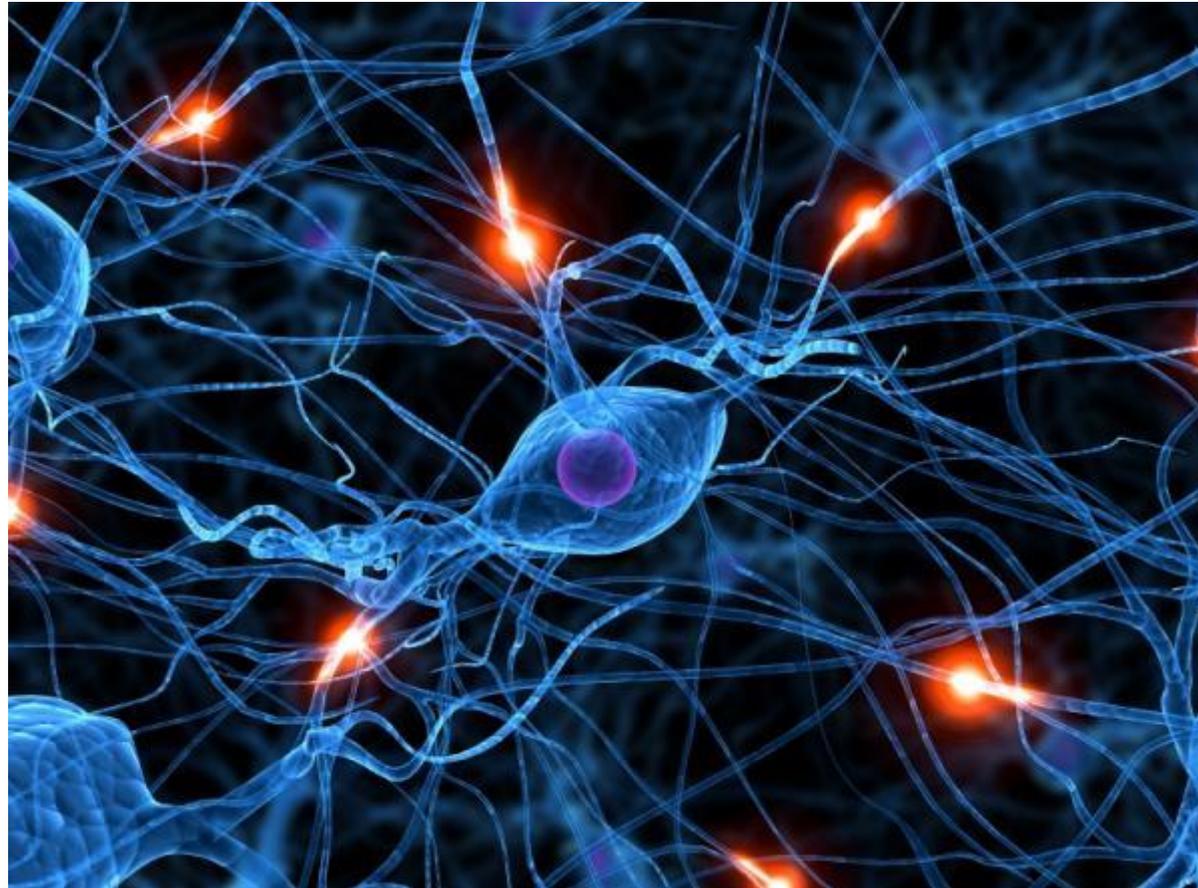
Стимуляция
костеобразования

ПТГ

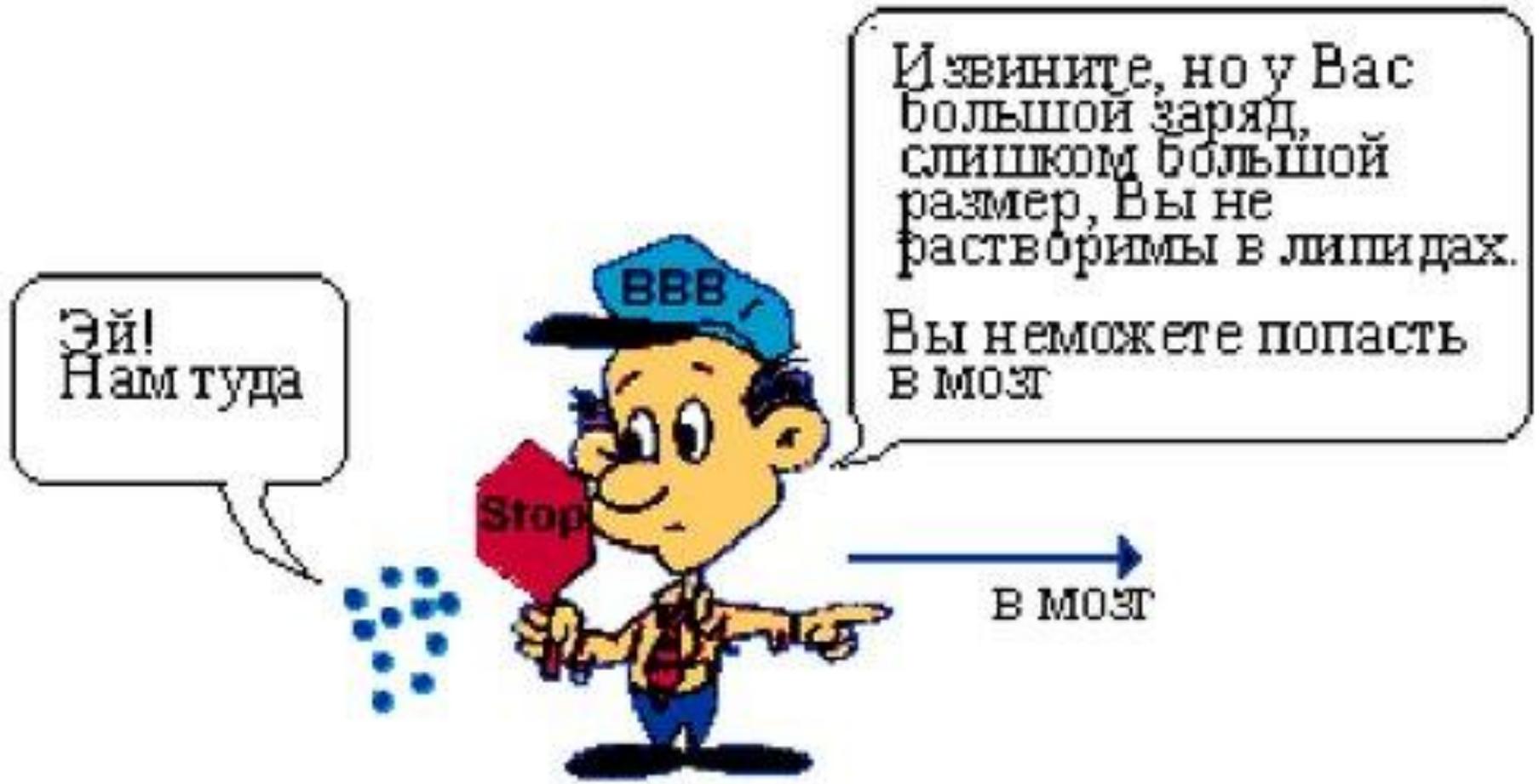
Несовершенный остеогенез



БИОХИМИЯ НЕРВНОЙ ТКАНИ



ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКИЙ БАРЬЕР



Химический состав нервной ткани

	Серое вещество	Белое вещество
вода	82%	68%
	сухой остаток	
белки	50%	35%
липиды	50%	65%
углеводы	< 1%	< 1%

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Липиды

Фосфолипиды

Гликолипиды

Сфинголипиды

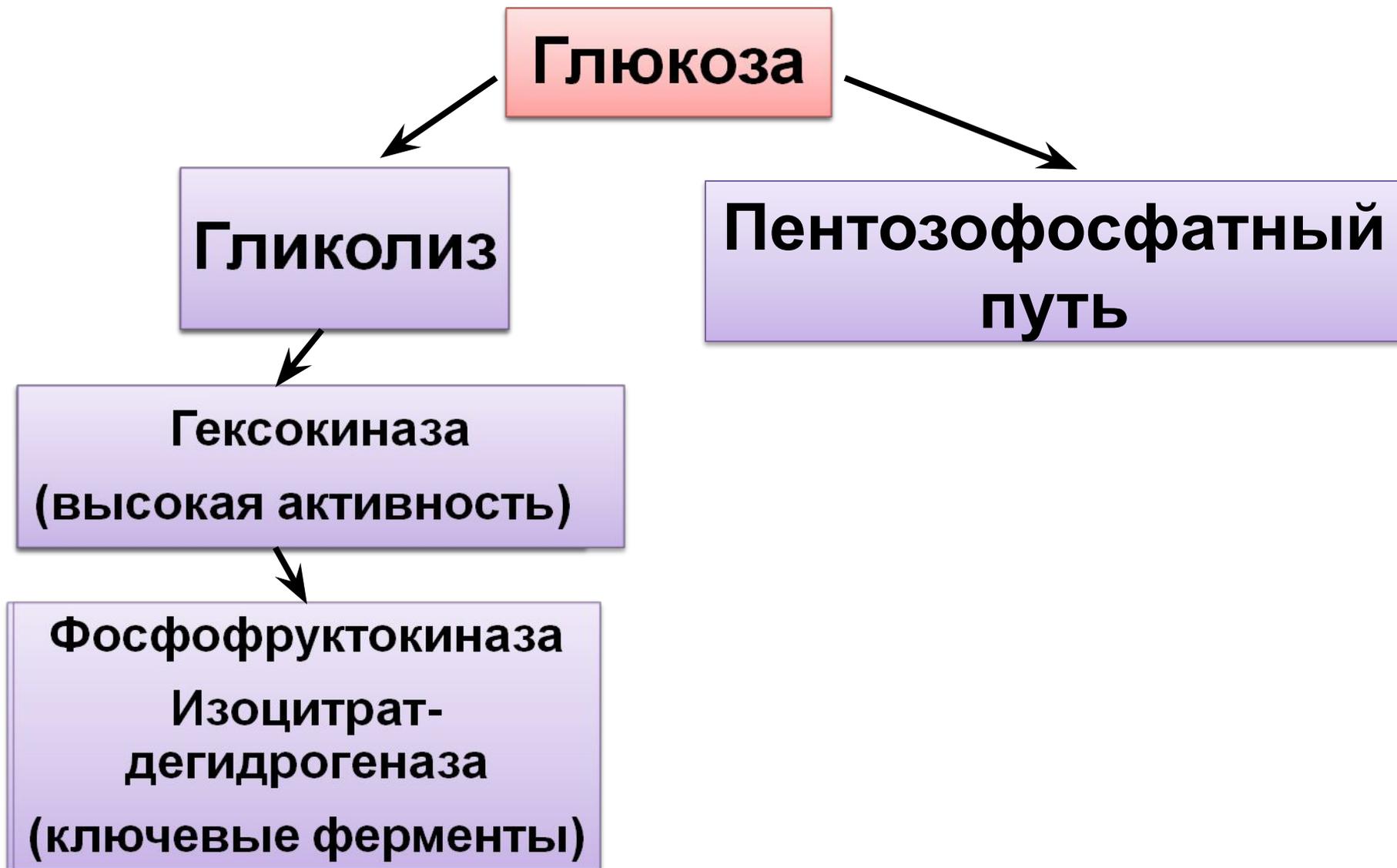
Холестерин

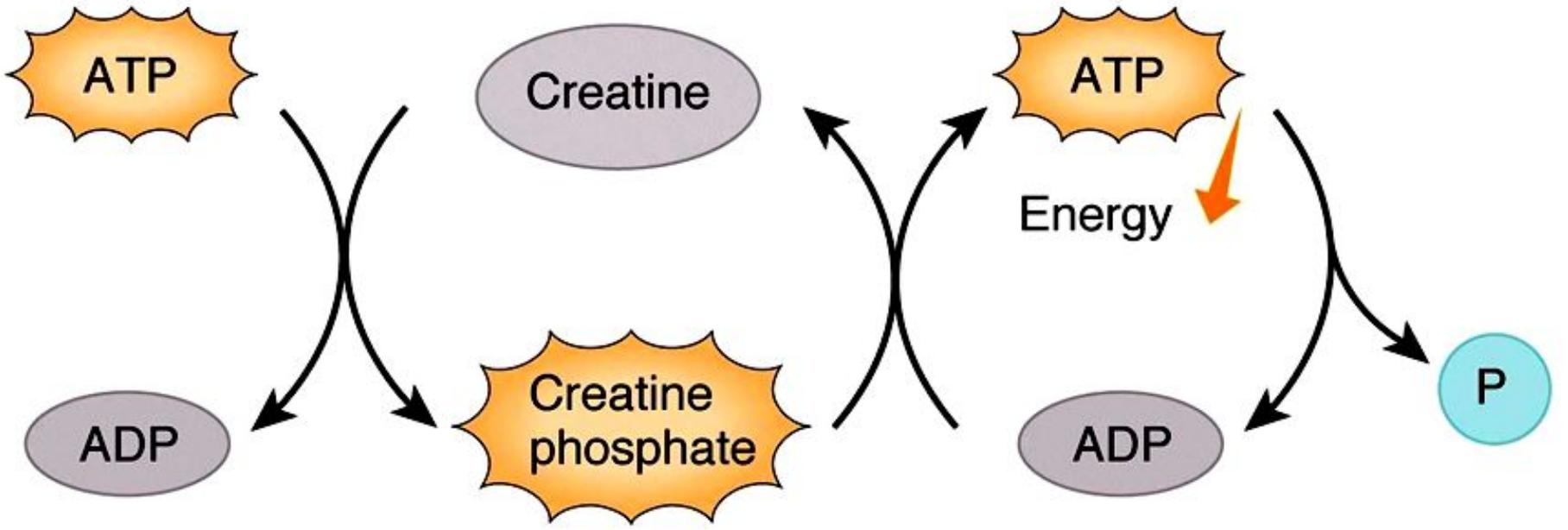
Пиримидины

РНК

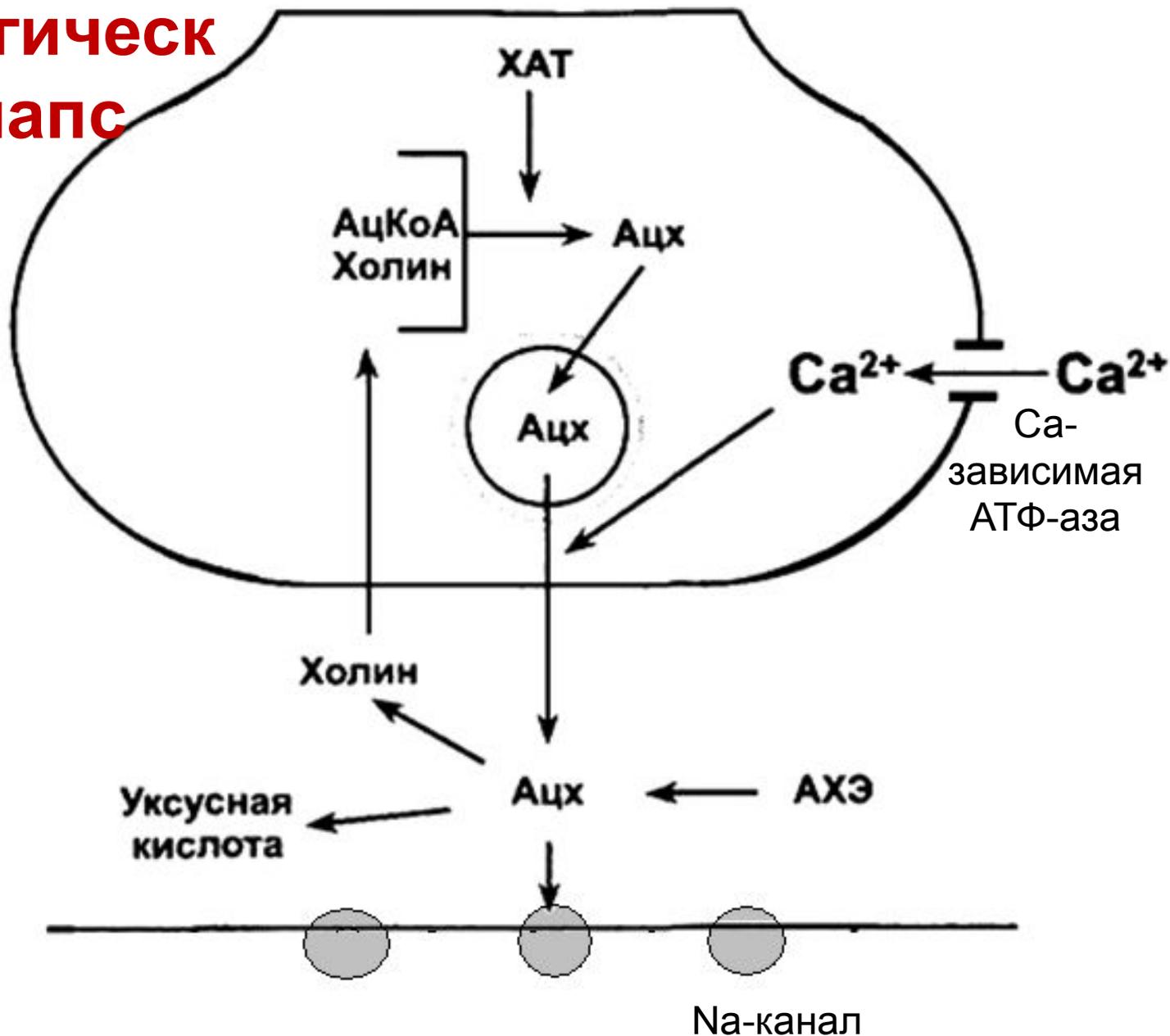
Пурины

ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

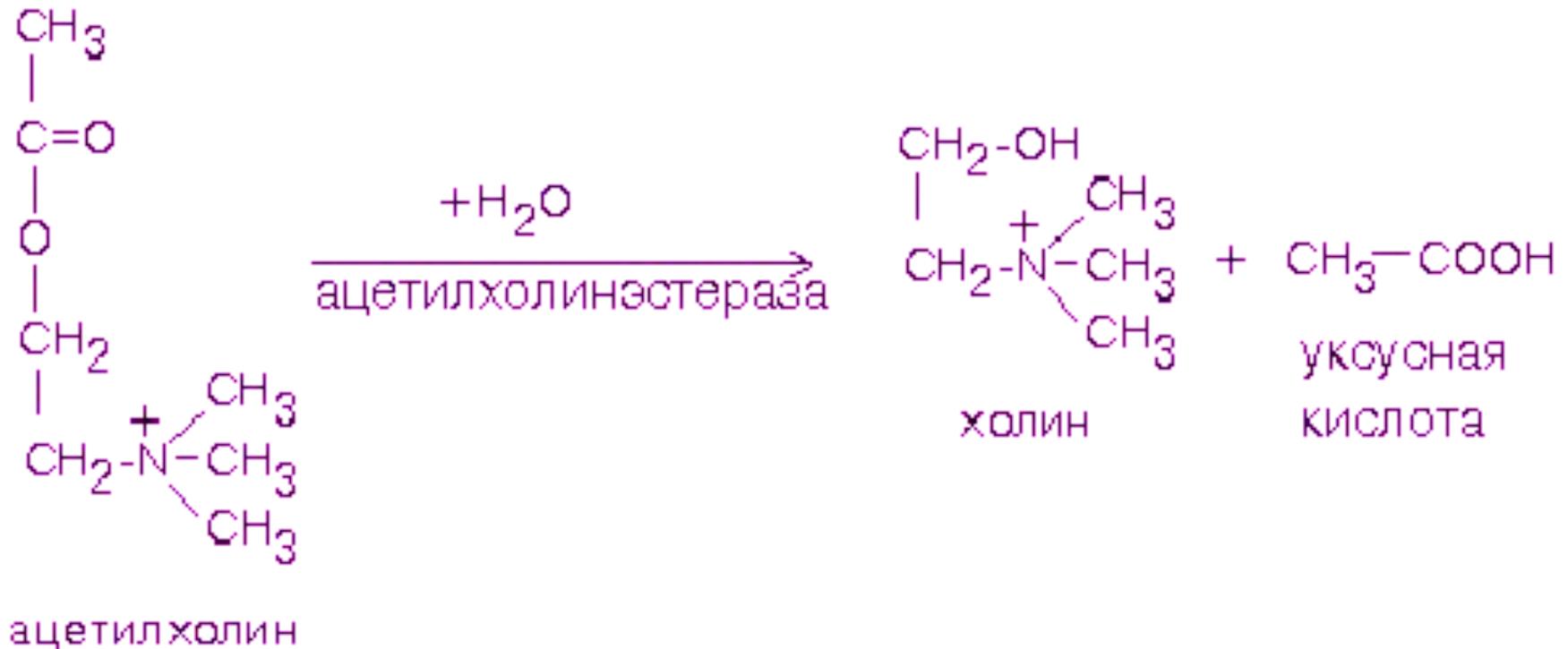




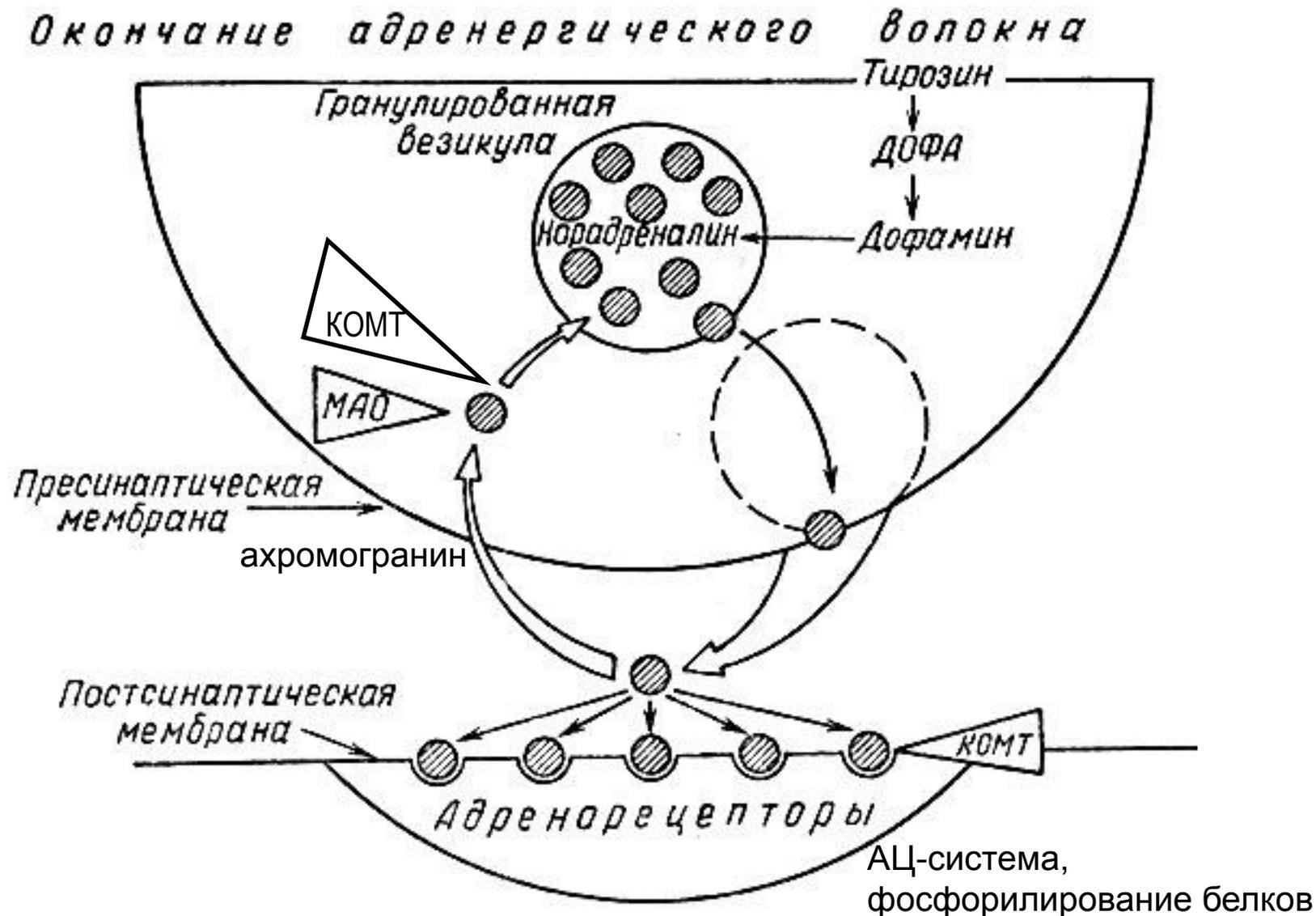
Холинэргический синапс



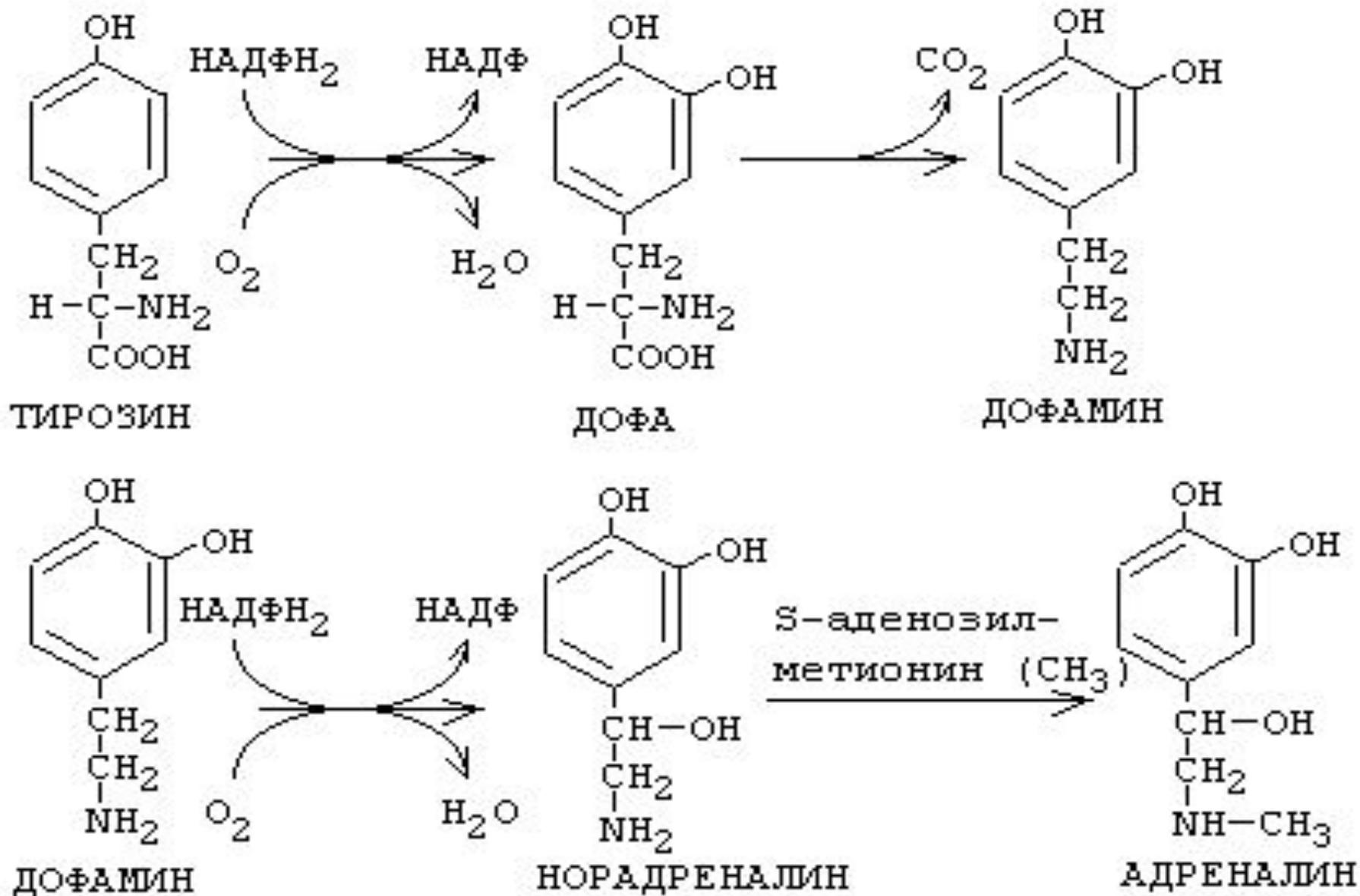
Расщепление нейромедиатора



Адренэргический синапс



Синтез нейромедиаторов



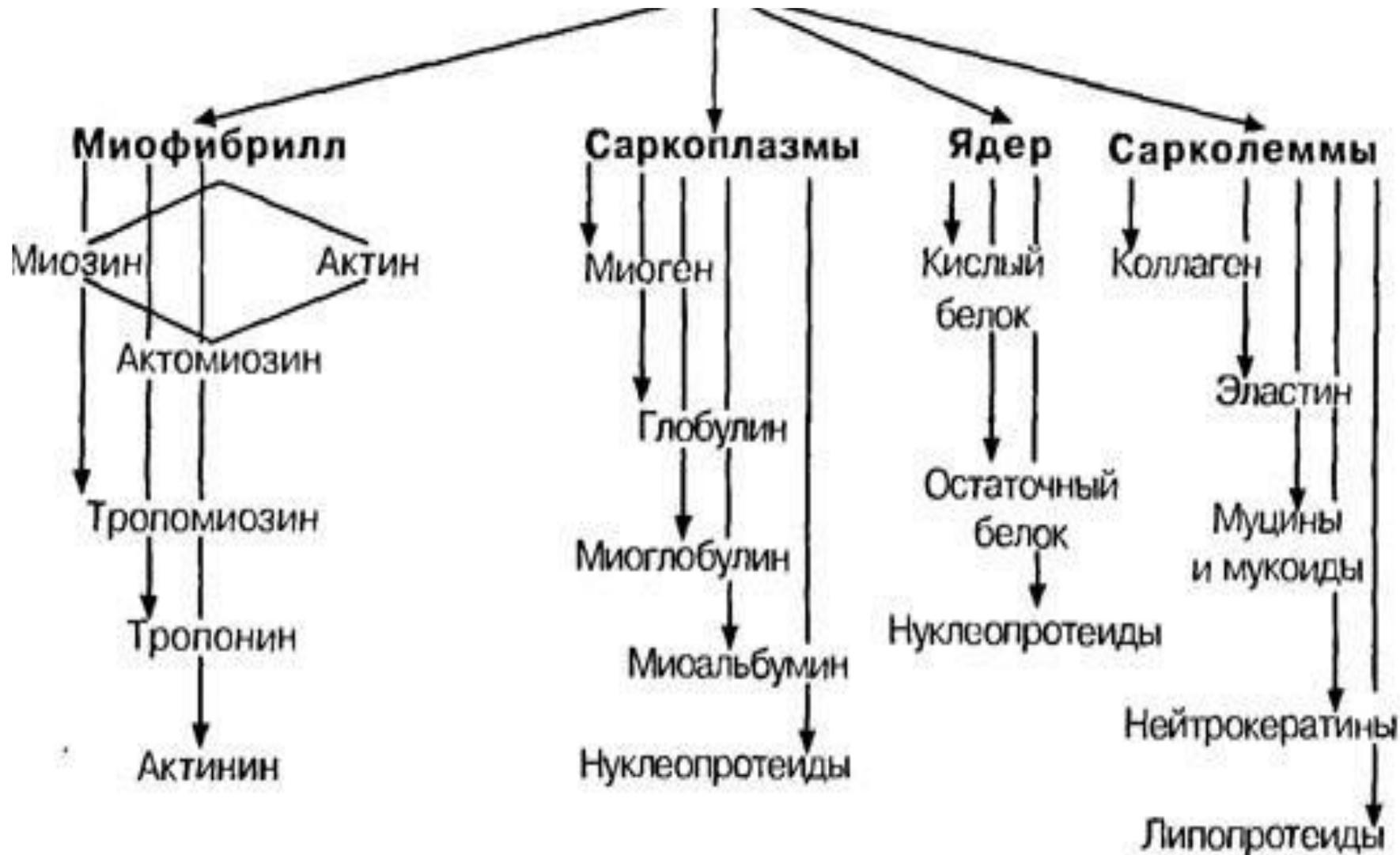
- ГАМК – тормозной медиатор
- Глицин – вспомогательный тормозной медиатор
- Глутаминовая кислота – главный возбуждающий медиатор
- **Нейропептиды:**
 - **нейрогипофизарные гормоны;**
 - **опиатоподобные пептиды;**
 - **пептиды памяти;**
 - **пептиды сна;**
 - **компоненты PAC;**
 - **гастроинтестинальные пептиды.**

**БИОХИМИЯ
МЫШЕЧНОЙ
ТКАНИ**

Химический состав мышечной ткани

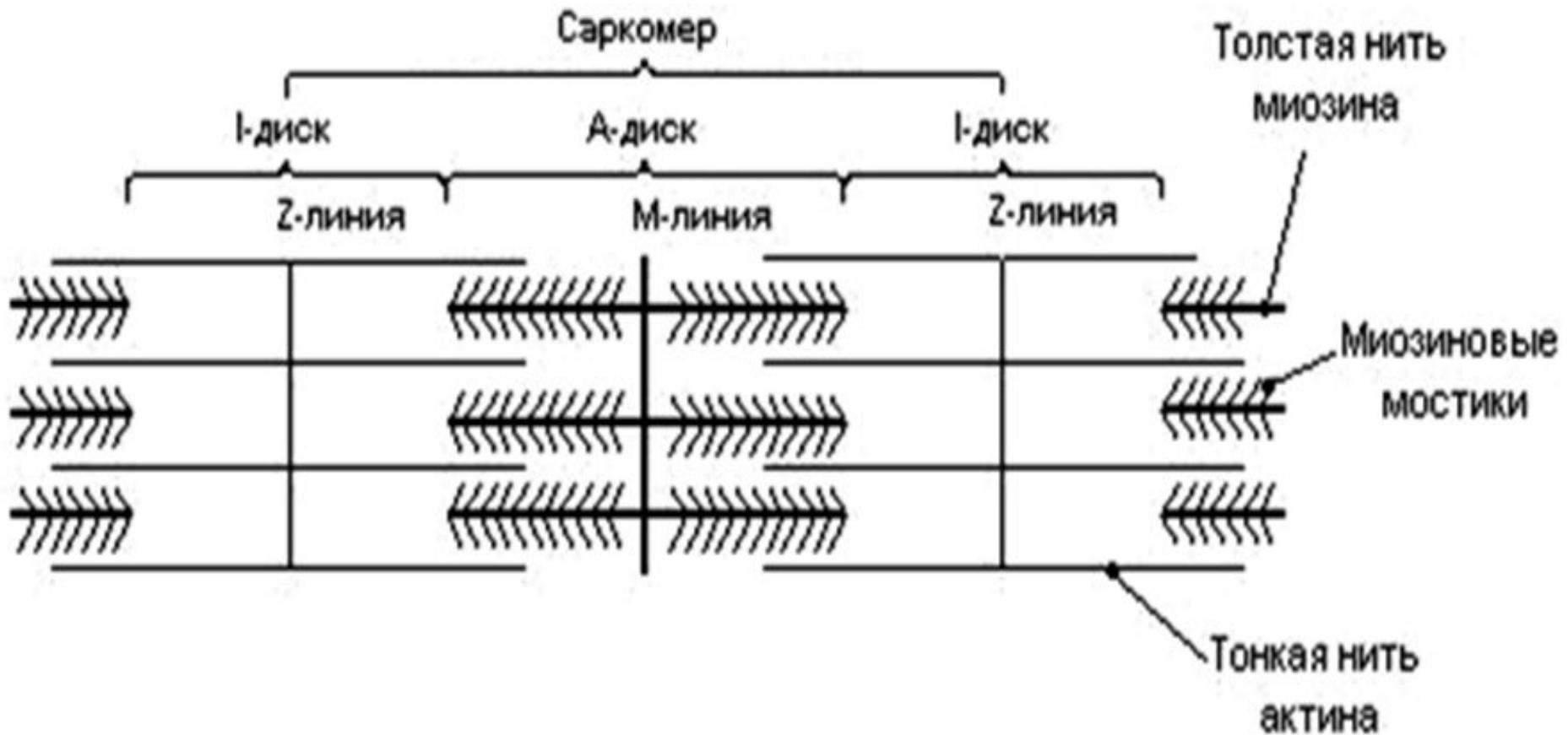
○ Вода	75-77%
○ Белки	20%
○ Липиды	1-3%
○ Углеводы	0,5-3%
○ Экстрактивные вещества	1,5-2%
○ Минеральные соли	1%

Мышечные белки

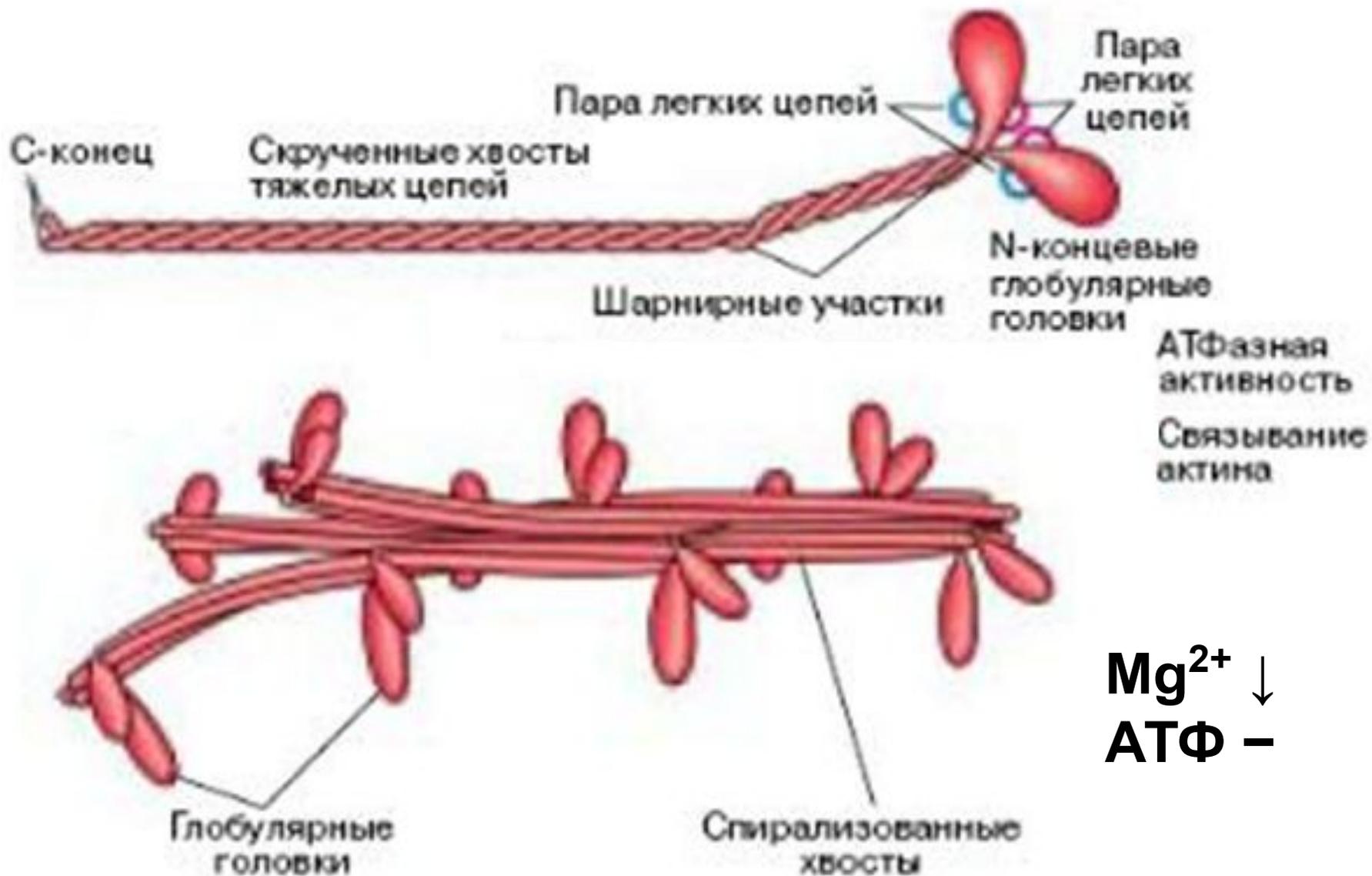


20%

Строение саркомера

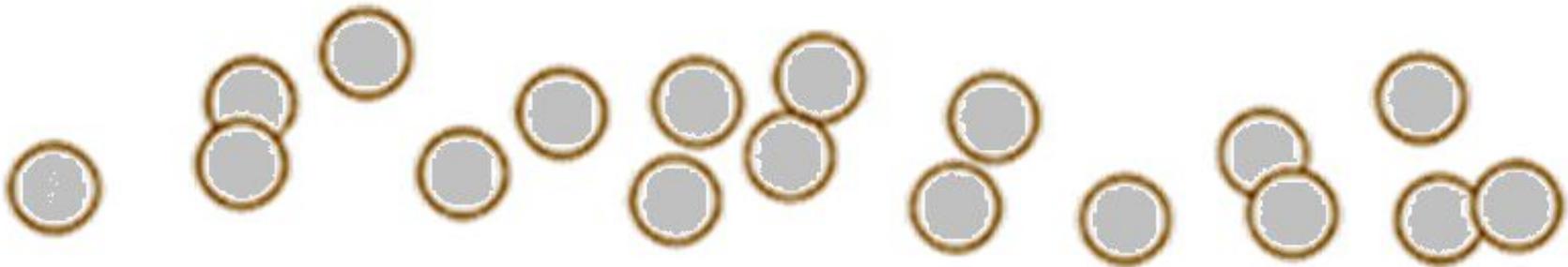


Строение миозина

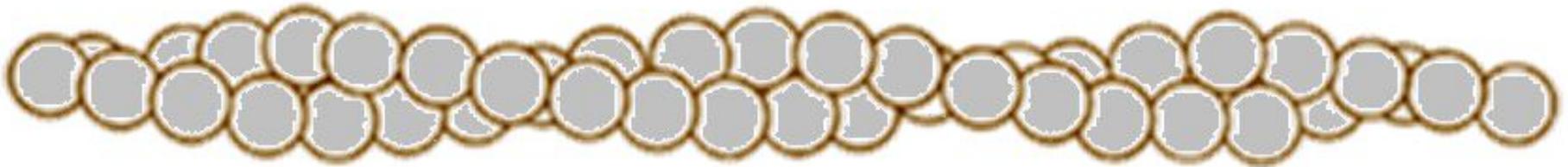


Строение актина

Молекулы G-актина



Молекула F-актина



**Миозин + F-актин = Актомиозин
(АТФ-азная активность)**

Mg^{2+} ↑, АТФ ↓

Тропонин

Тн-С – кальцийсвязывающая

Тн-Т – тропомиозинсвязывающая

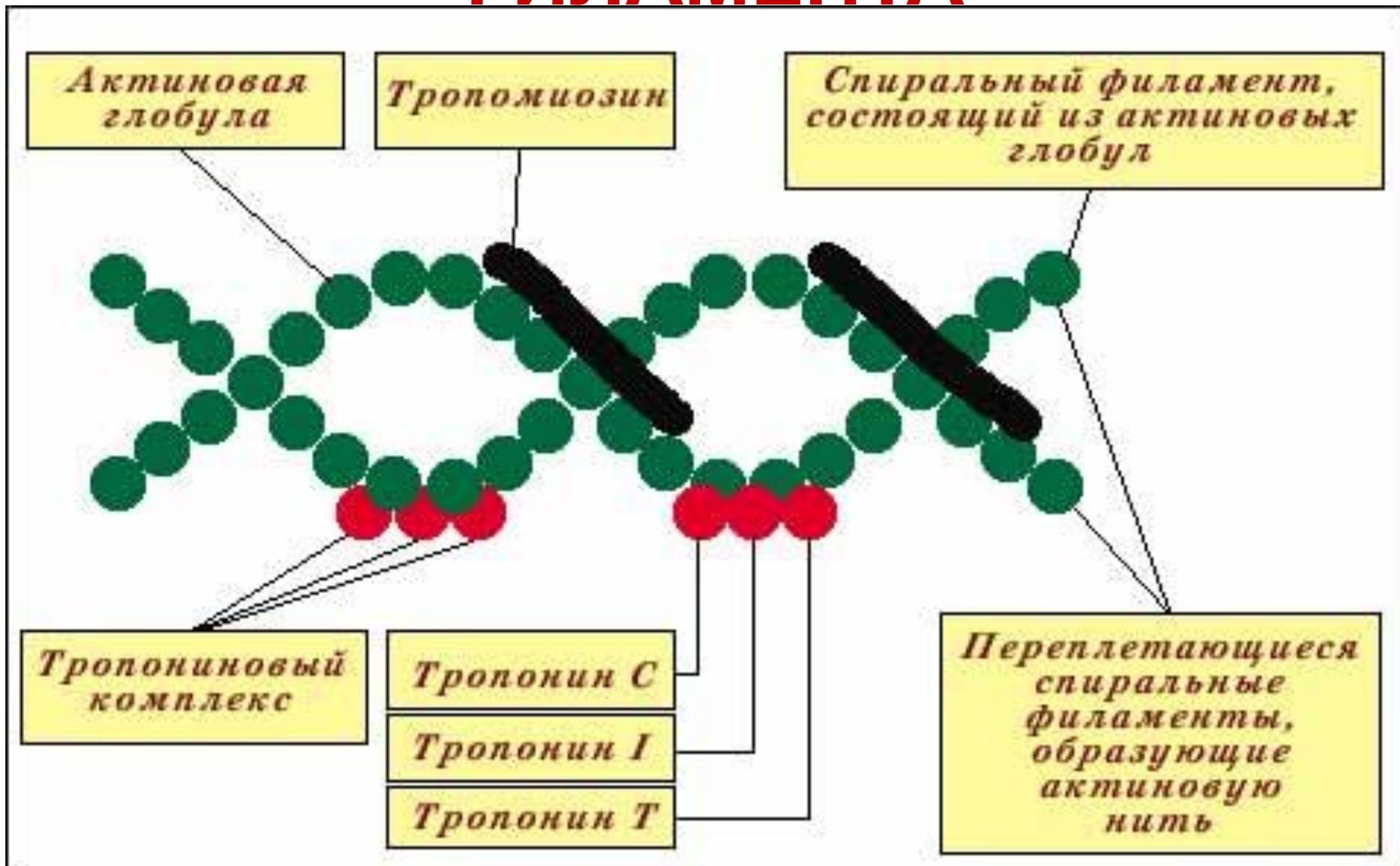
Тн-І – ингибирует АТФ-азную активность

Тропонин + тропомиозин =

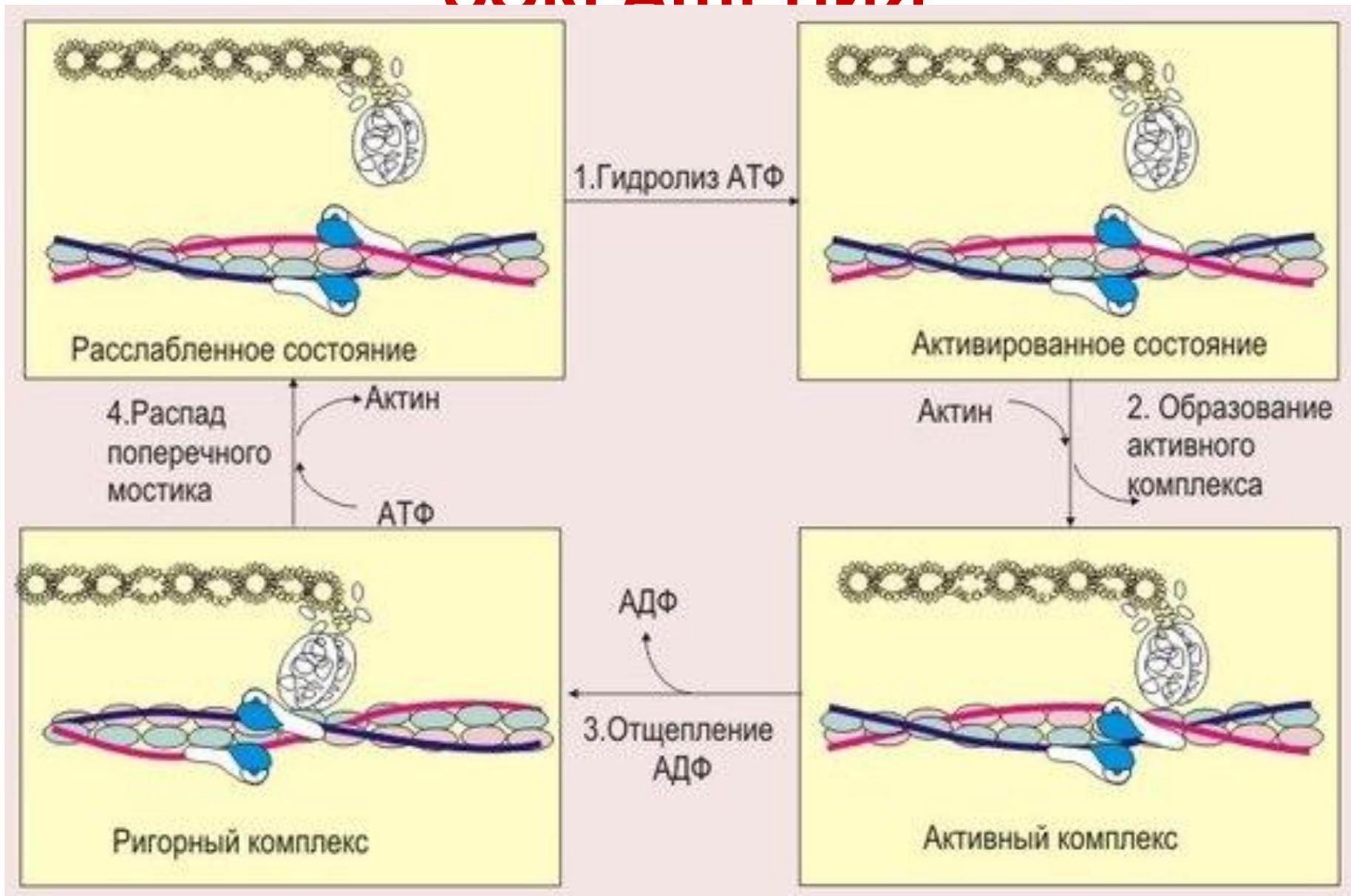
= Нативный тропомиозин

(чувствительность к ионам кальция)

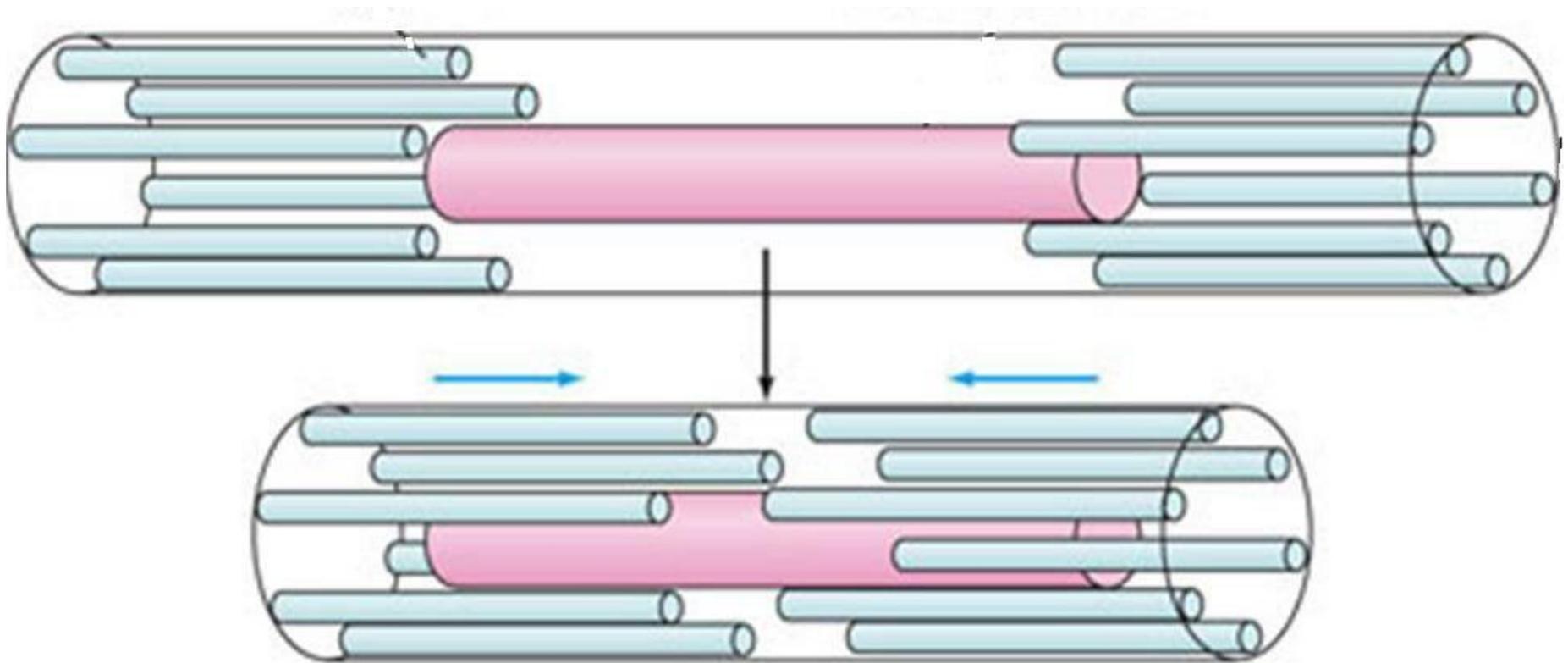
СТРУКТУРА ТОНКОГО ФИЛАМЕНТА



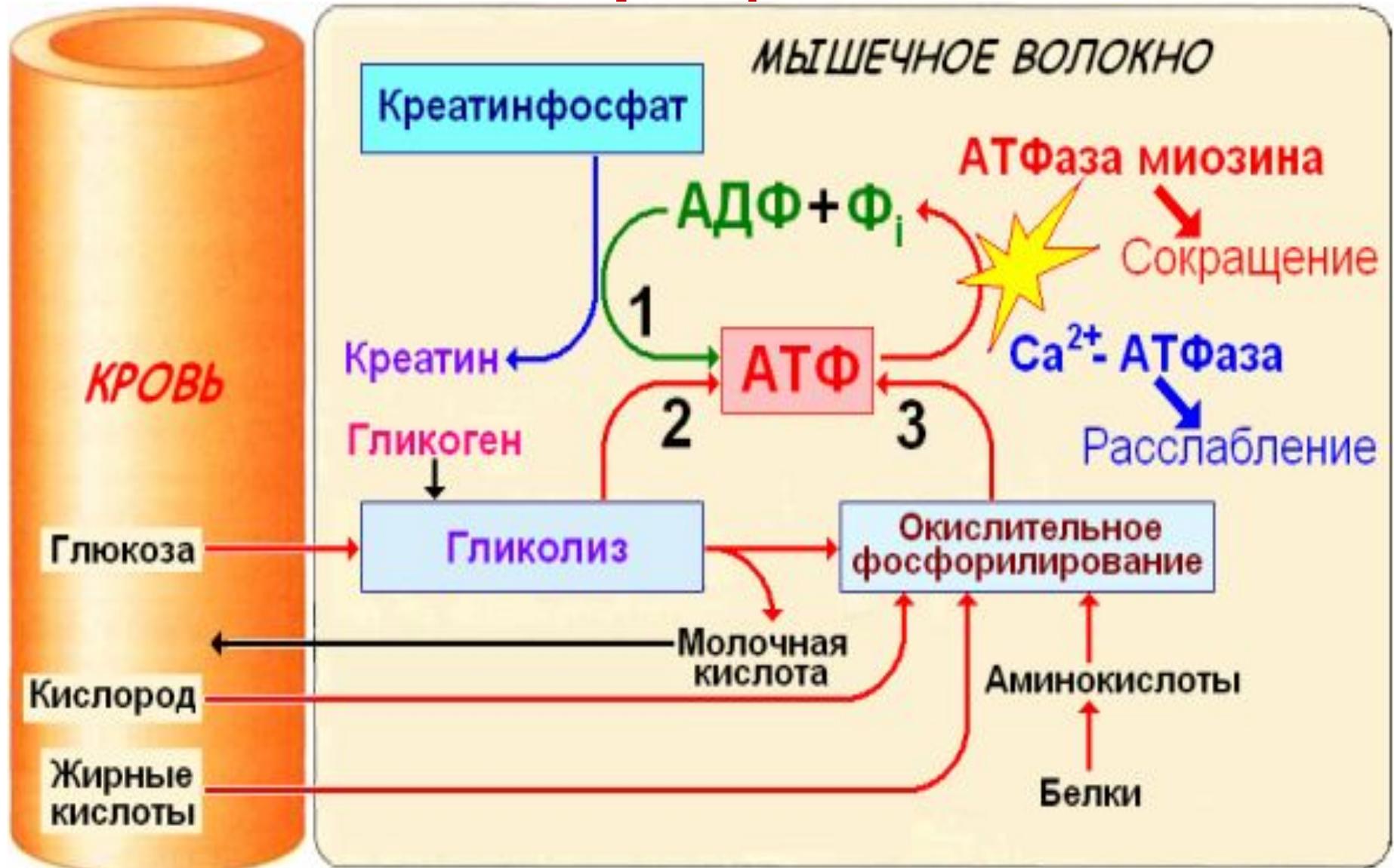
МЕХАНИЗМ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ



ПЕРЕКРЫВАНИЕ ТОЛСТЫХ И ТОНКИХ НИТЕЙ ПРИ СОКРАЩЕНИИ МЫШЦЫ



Биоэнергетика мышечного сокращения



Биохимические изменения в мышцах при патологии



Миопатия



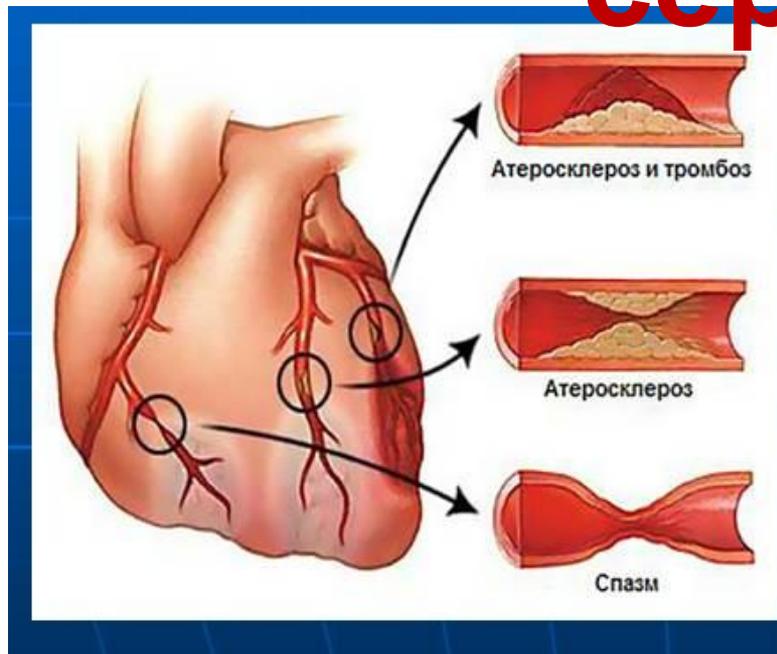
Снижение

**Креатинфосфат,
креатинин**

Увеличение

Креатин

Ишемическая болезнь сердца



— патологическое состояние, характеризующееся абсолютным или относительным нарушением кровоснабжения миокарда вследствие поражения коронарных артерий сердца

Снижение	Увеличение
рН, гликоген, K^+ , АТФ, креатинфосфат	Катехоламины, цАМФ, жиры, фосфофруктокиназа, креатинкиназа, лактатдегидрогеназа, аспартатаминотрансфераза