

Бұлшық еттің биохимиясы

Мақсатты

- **Бұлшық еттің**

құрылымды

ұйымдасуын,

химиялық құрамын

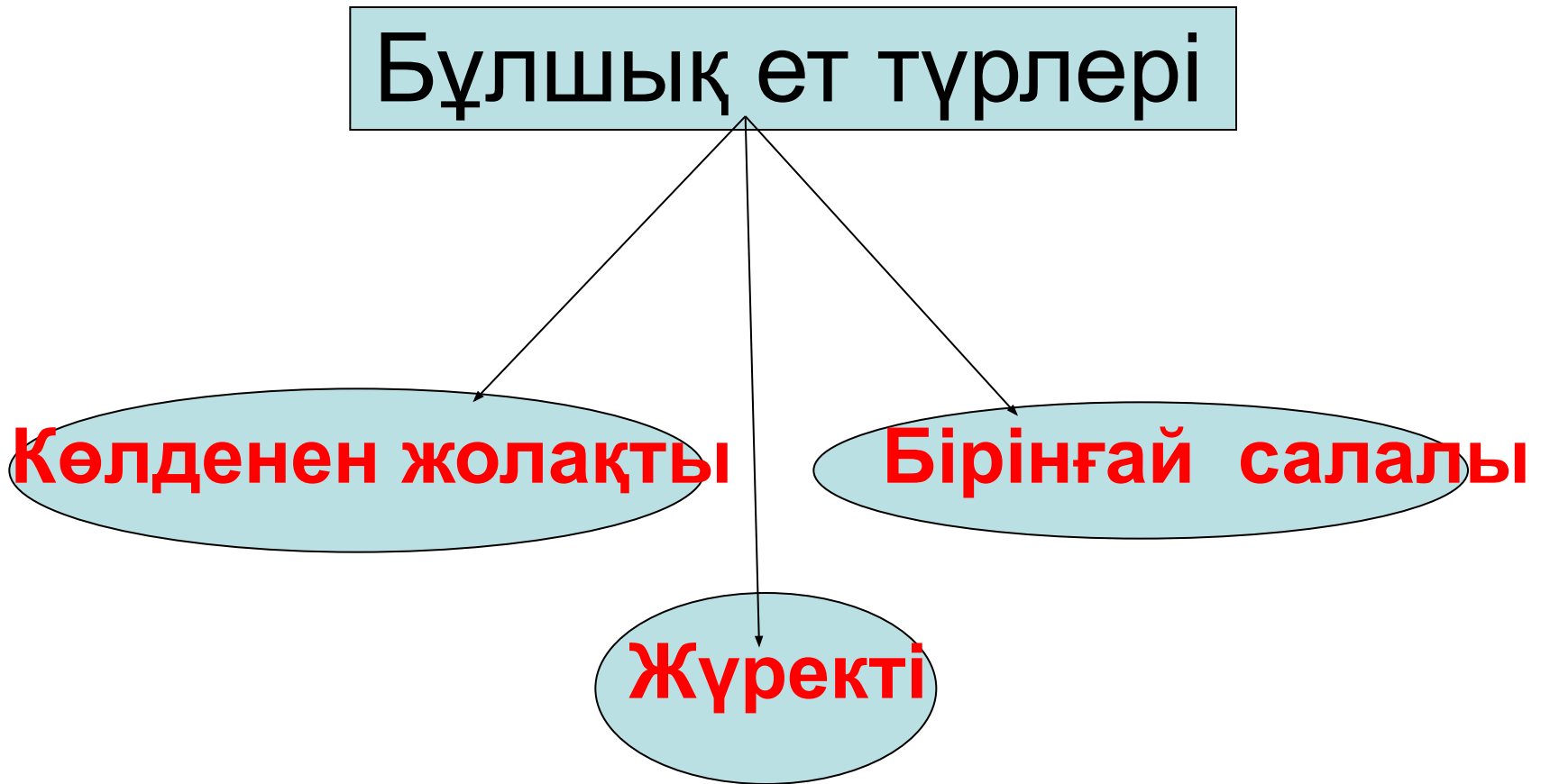
және міндеттерін

оқып білу.

Жоспары

- **Бұлшық еттің құрылымыды ұйымдасуы**
- **Химиялық құрамы**
- **міндеттері**

Бұлшық еттің биохимиясы



Қанқа бұлшық еттің химиялық

құрамы:

- су – **75-77 %**
- белоктар **20-22 %**
- экстрактивты қаттар – **1,5-2 %**
- липидтер – **1- 3 %**
- көмірсулар – **0,5-3 %**
- минеральді заттар – **1 %**

**Бұлшық еттің негізгі міндетті –
жиырлу және босансу . Ол**

үшін қажетті:

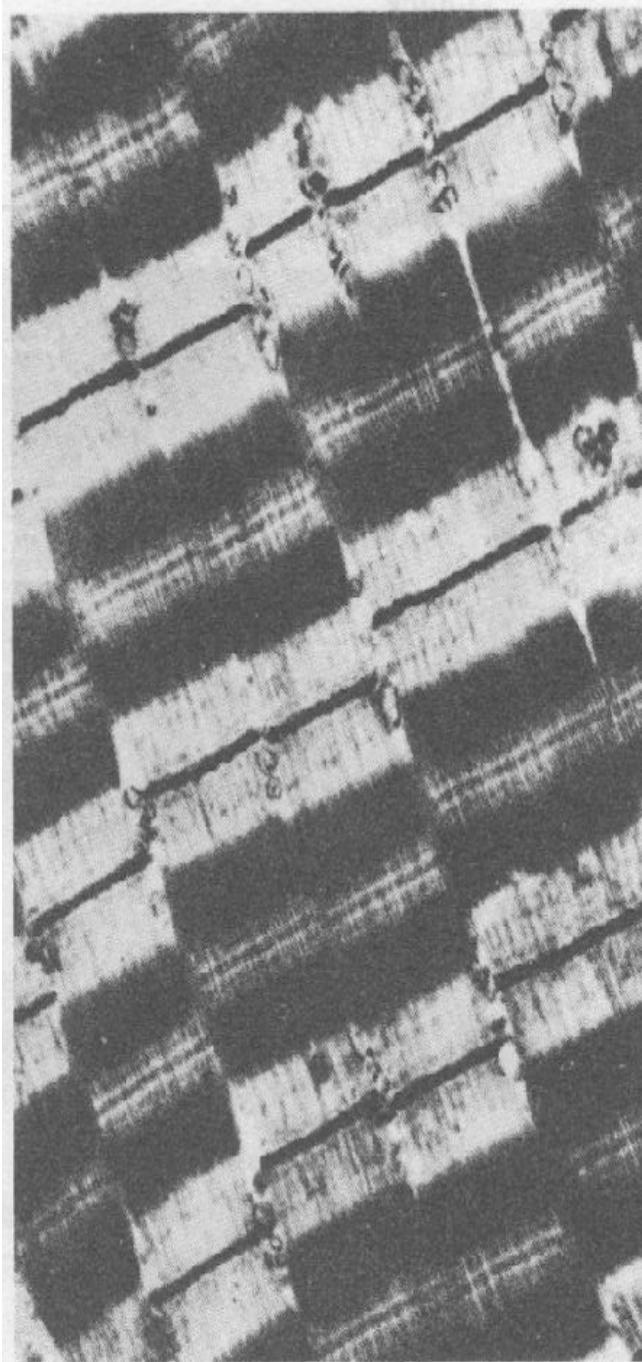
-бұлшық етке үнемі

химиялық энергия

-ның түсуі

- механикалық белсенділікті реттейтін механизмдер**
- энергия аусуының реттелуі**
- бұлшық еттің босансу механизмі**

Бұлшықетті жасушада
электрлы қоздырғыш
сарколемма мен
қоршалған. Саркоплаз
мада көптеген
миофибриллар
орналасады . Олардың
функциональды
суббірлігі саркомер



• Әр миофибрилла саркомерлерден тұрады. Олар өзара Z-пластинкамен бөлінеді. Саркомер - бұлшық еттің функциональды суббірлігі.

Саркомер

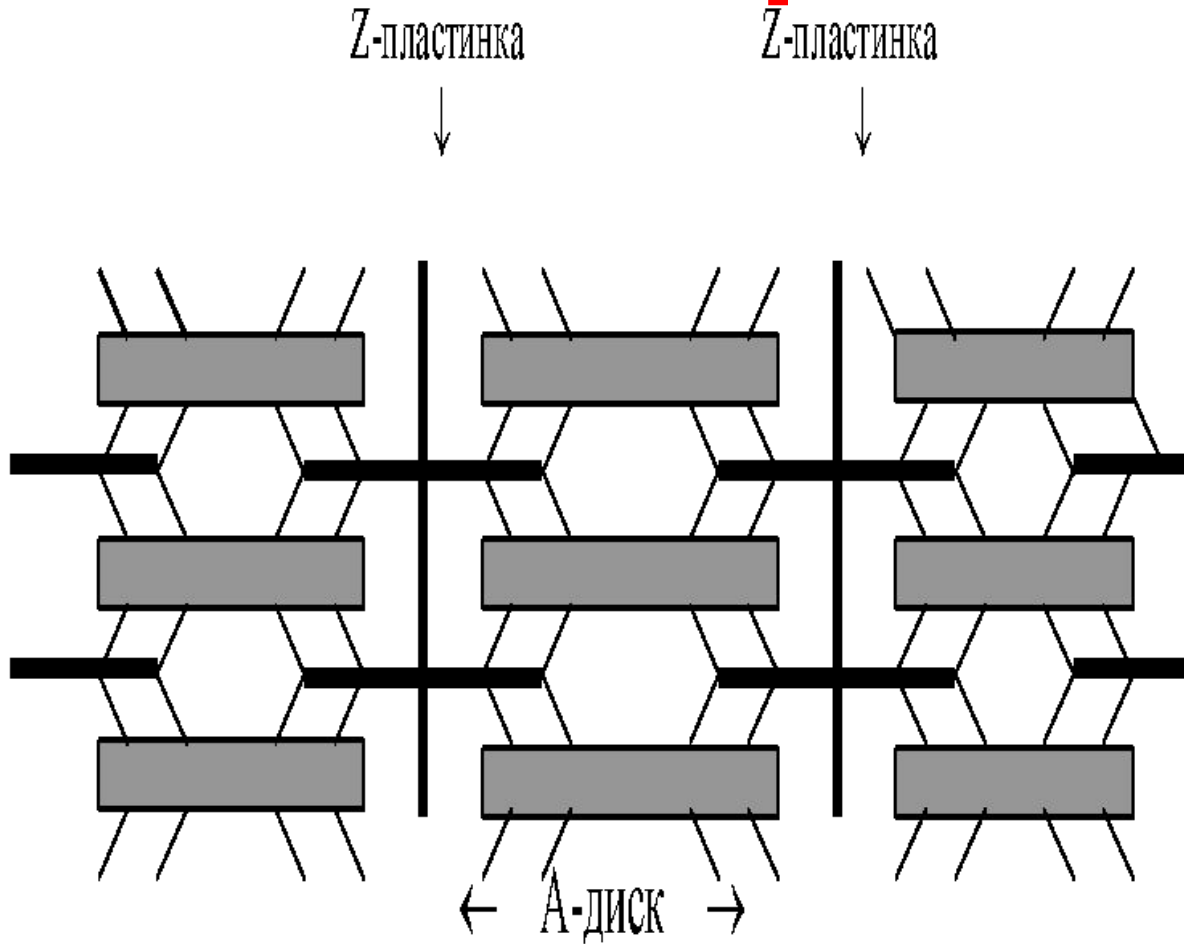


Рис.18.1. Схема строения саркомера

Саркомер ақуызды

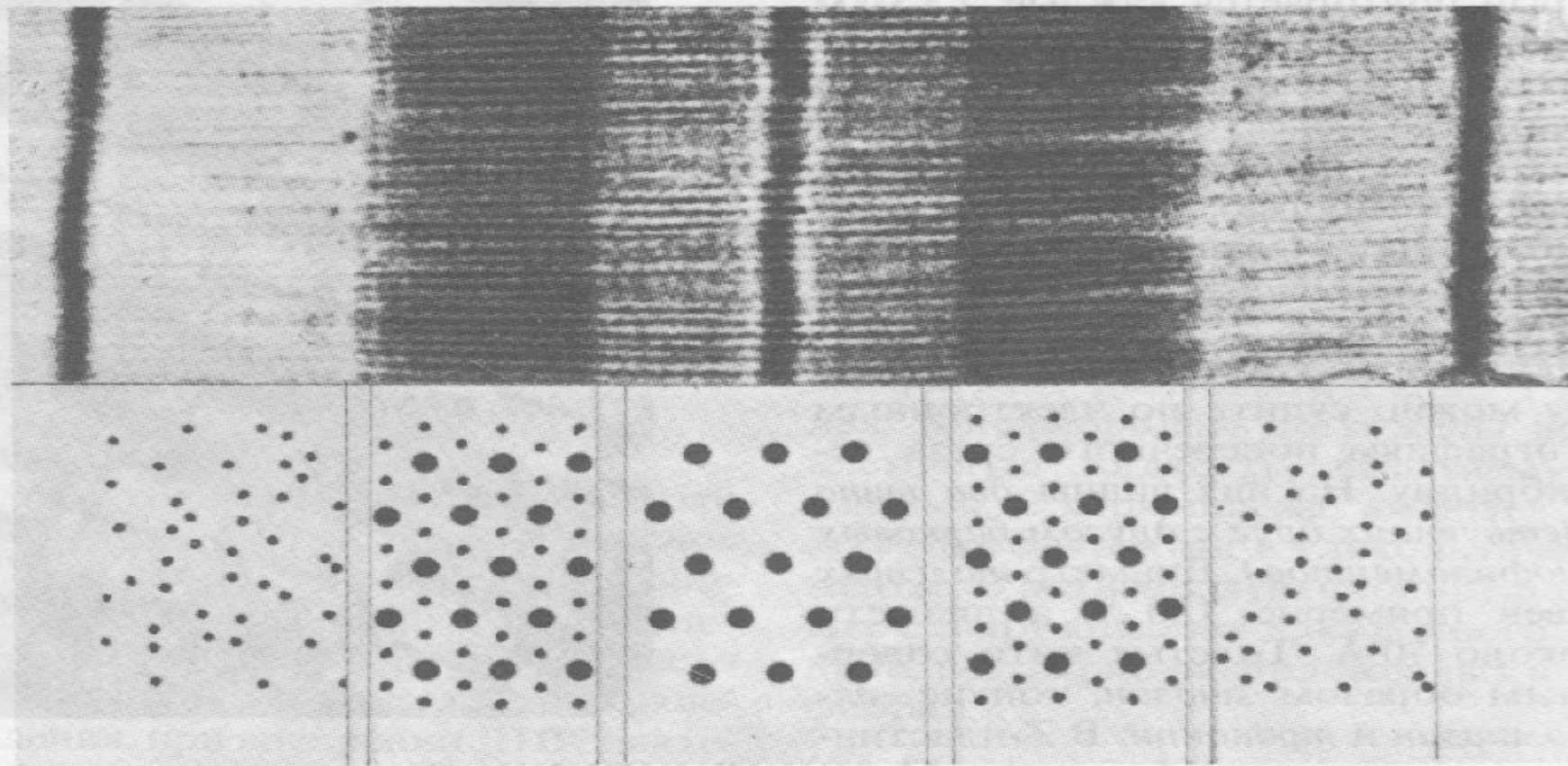
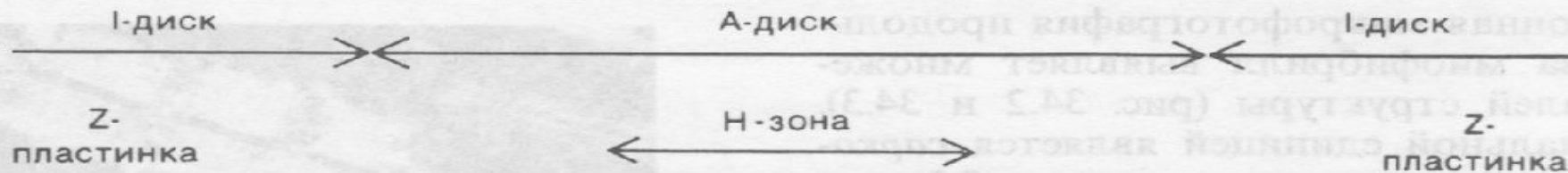
жіпшелерден

\филаменттерден

турады. Олардың екі

түрі болады : жуан

және жінішке.



**Тек қана
жуан жіпше**

**Жуан және
жіңішке
жіпше**

**Тек қана
жіңішке
жіпше**

Қаңқа бұлшықетінің миофибрилласы.

• Жуан жәпшелердің ақуызы

- МИОЗИН

• Жінішке жіпшелердің

ақуыздардың- актин,

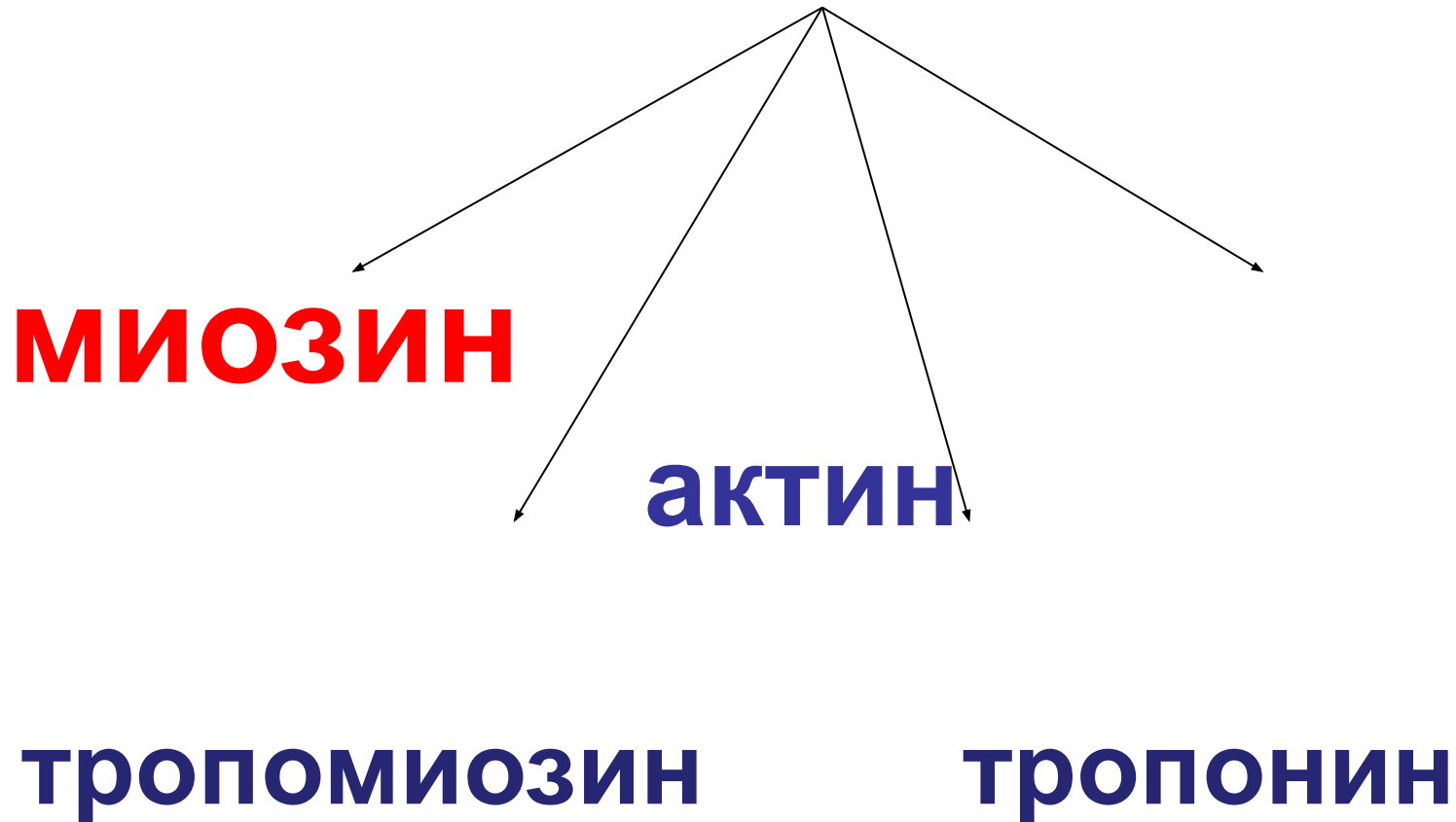
тропомиозин,

тропонин.

Бұлшық еттің жиырлатын бөлшегі

- **миофибрилла**

Миофибрилланың ақуыздары



• **Жуан жәпшелердің ақуызы**

- **МИОЗИН**

• **Жінішке жіпшелердің**

ақуыздардың- актин,

тропомиозин,

• **тропонин.**

МИОЗИН. Биологиялық міндеттері:

Иондық күштің және рН-тың физиологиялық мағнасында талшықтар түзеді. Негізінен миофибрилланың жуан жіптері МИОЗИННЕН тұрады.

МИОЗИН

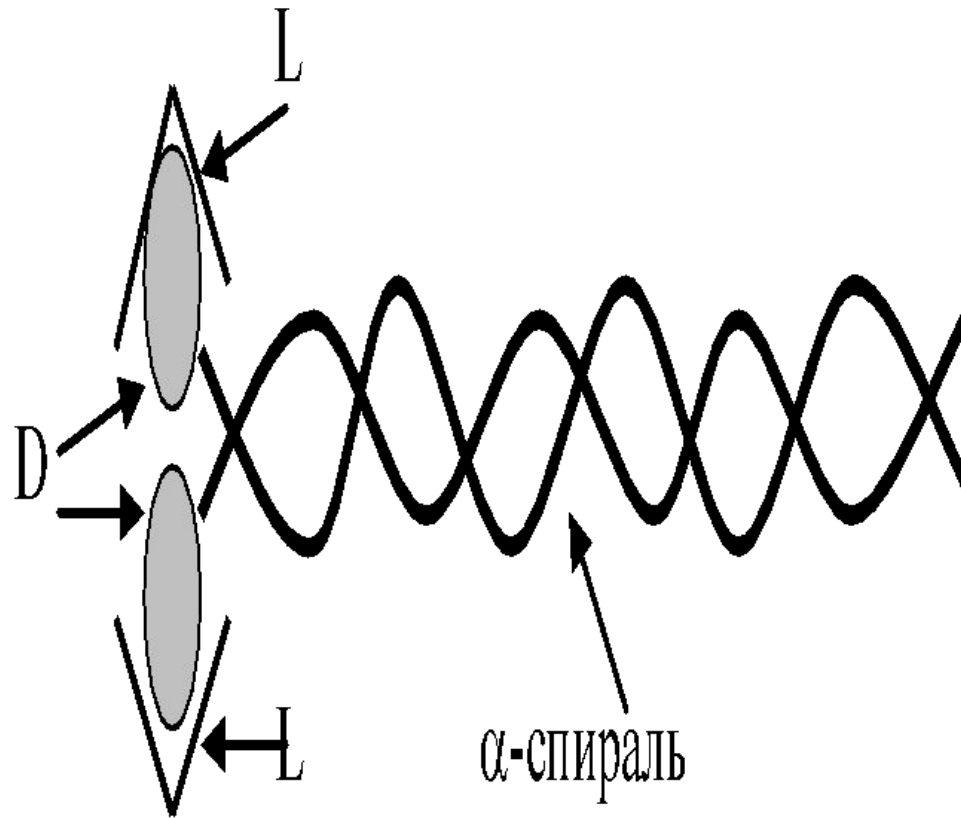


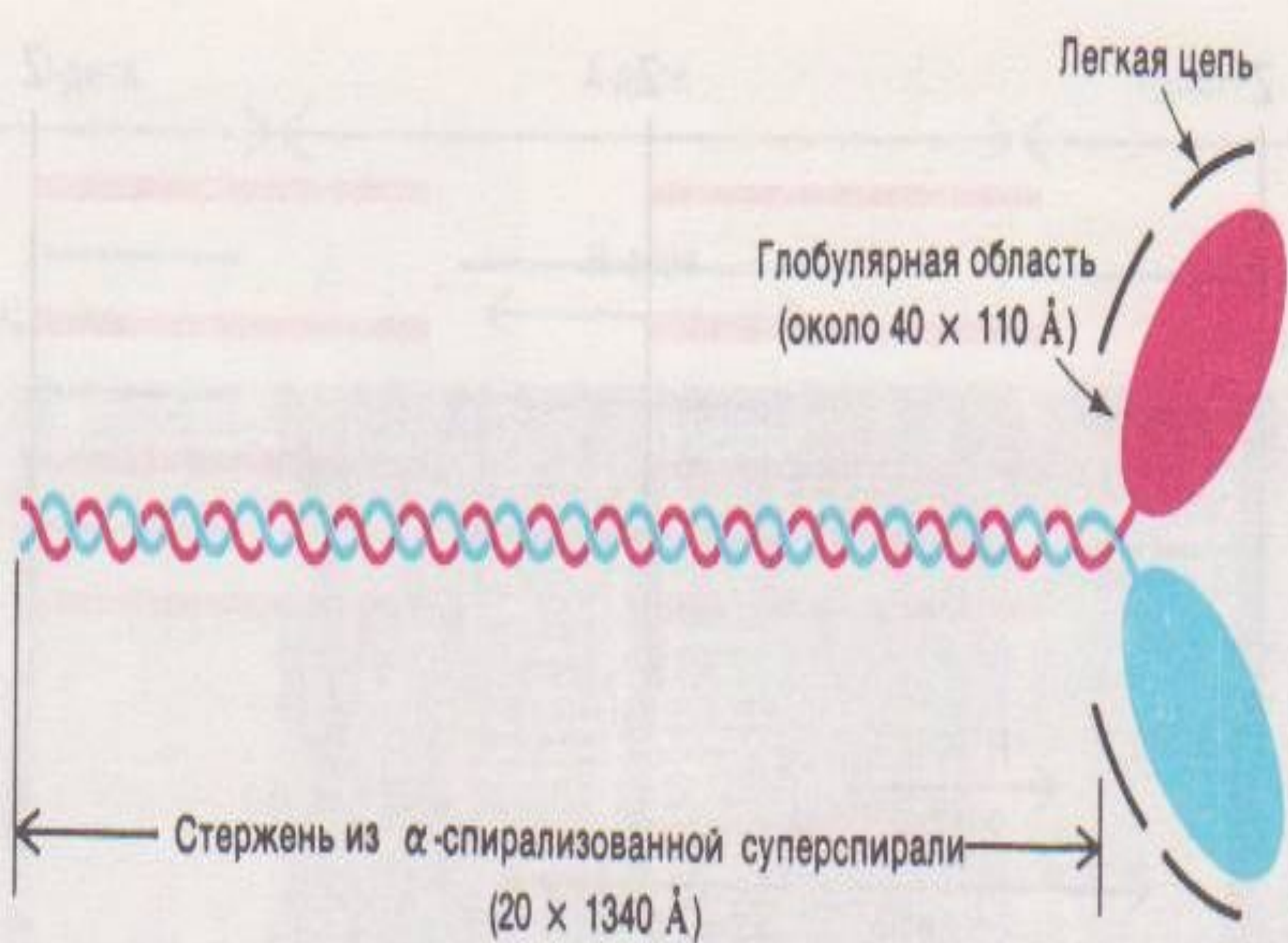
Схема строения молекулы миозина

Жуан жіпшелердің белогы – МИОЗИН

**Құрылысы: 2 бірдей негізгі
тізбектер, 4 жеңіл тізбектер**

**“басы” (фермент, АТФ-
азды белсенділік тән)**

**Миозин альфа –спиральденген
суперспираль**



Саркомерлердің жінішке жіпшелері

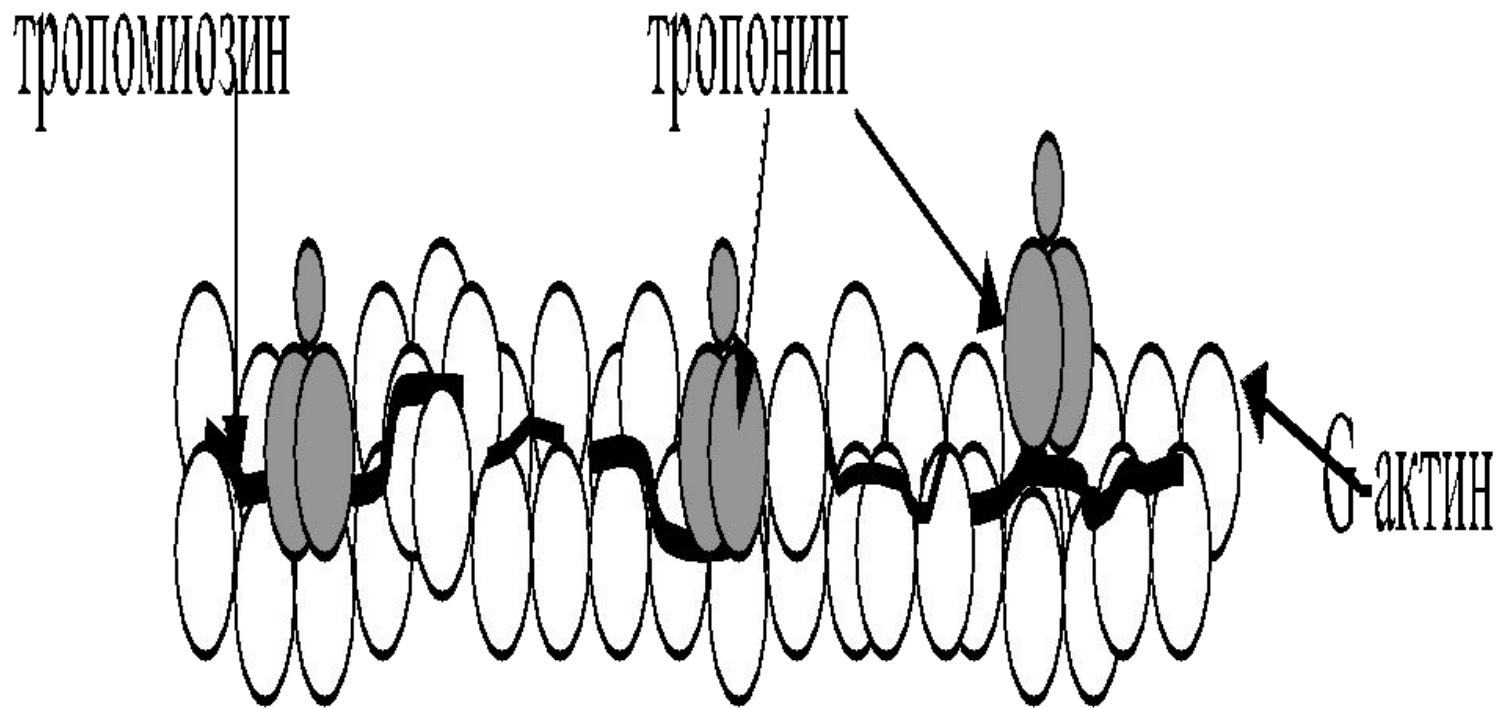
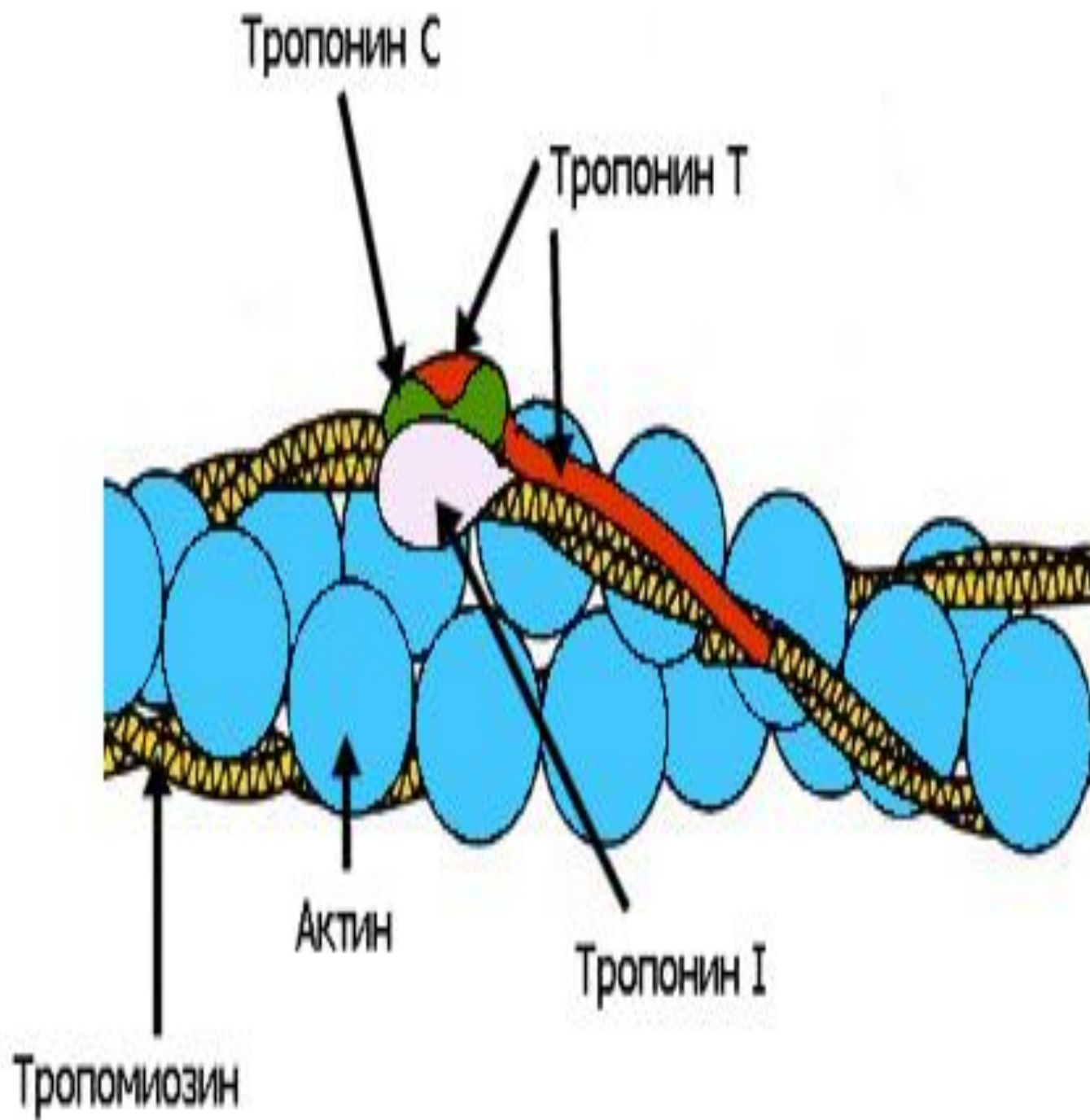


Схема строения тонких (актиновых) нитей саркомеров.



***Миофирилланың
жінішке жіптерінің
компоненттері.***

Актин - миофирилланың
жінішке жіптерінің
компоненттері.

Актин - глобулярлы
(мономер)

- фибриллярлы
(полимер)

Жінішке жіпшелердің құрамы:

- **тропонин** (ТНС- Са²⁺
ТНЈ- **актин**
ТНТ - **тропомиозин**)

- **тропомиозин**

Тропонин

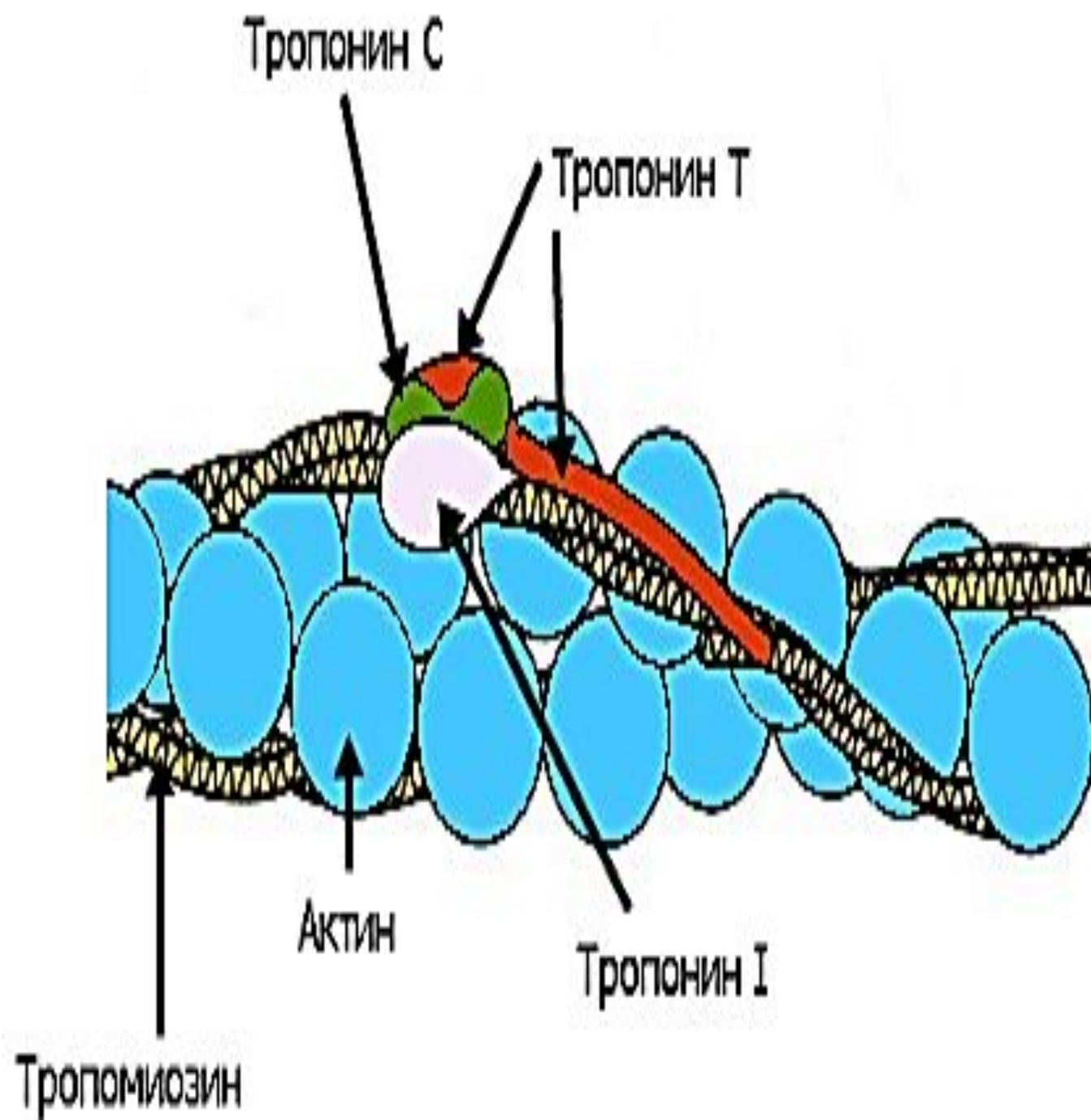
тропомиозинмен

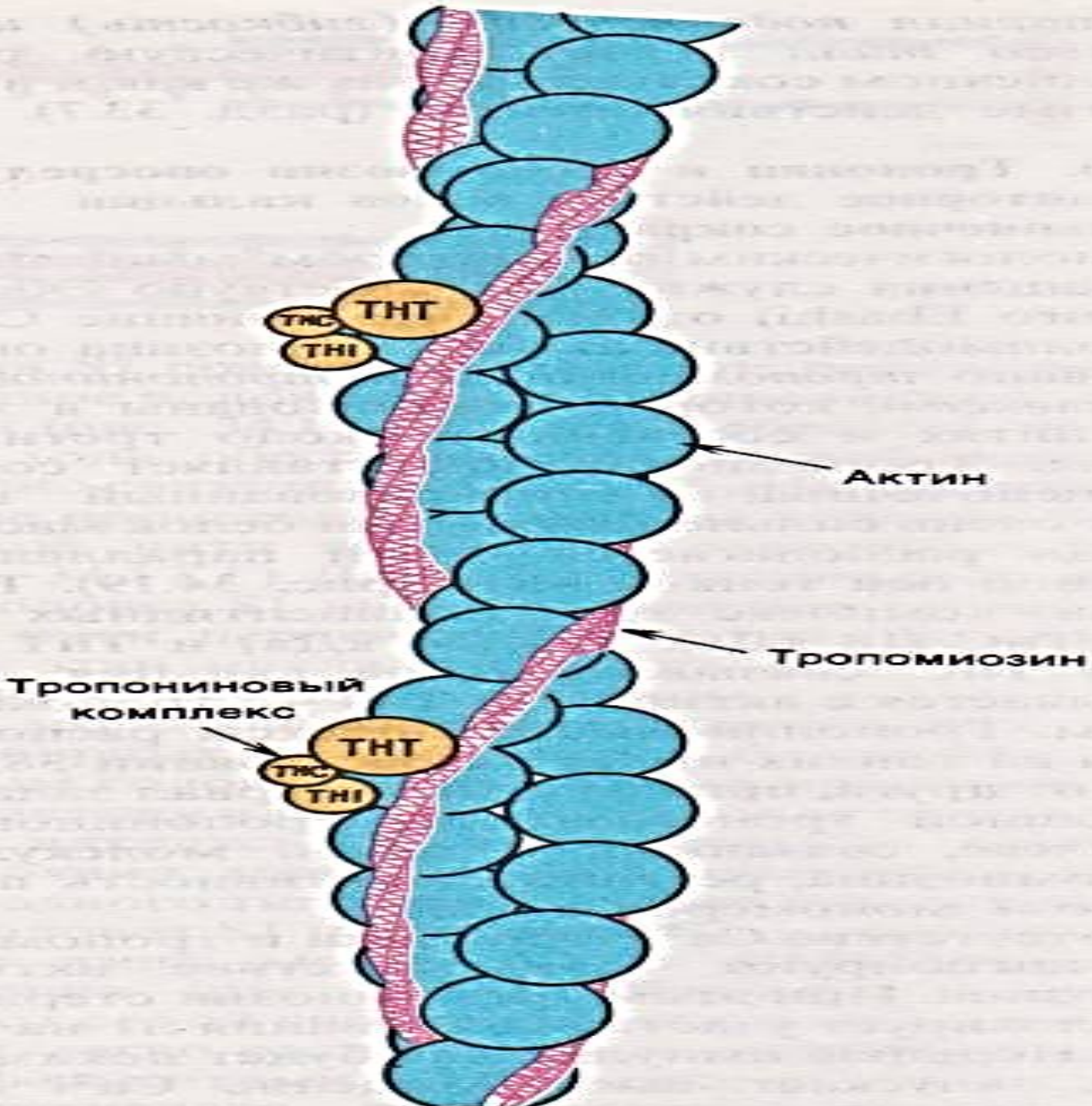
байланысып (Т-Т арқылы)

**нативті тропомиозин
түзеді.**

Бұл комплекс Т-І арқылы

актинге қосылады.





*Актиновая
глобула*

Тропомиозин

*Спиральный филамент,
состоящий из актиновых
глобул*



*Тропоновый
комплекс*

Тропонин С

Тропонин I

Тропонин T

*Переплетающиеся
спиральные
филаменты,
образующие
актиновую
нить*

**Саркоплазматикалық
азқуыздар – миоген
тобының және х
глобулин (гликолиздің
ферменттері және т.б.),
строманың ақуыздары,
миоглобин.**

Миоглобин (гем+өзг. белок) –
хромопротейн,
глобулярлы белок. O₂-
тің қоры (комплекс:
оксимиоглобин), бірақ
O₂ тасымалдамайды.

Бұлшық етте O₂-ң
парциальді қысымы
өтте төмендегенде 5
**с. б.мм O₂ бөліп \ ЦХО **
биологиялық тоты
ғу мен АДФ тотығу
фосфорлануін
қамтамасыз етеді.

Бұлшық еттің жиырылуы
мен босансуы. Бұлшық ет
тің **жиырылуы жүйке** сиг
налмен **әрекет потенциал**
іске қосылады. Нәтиже
сінде саркоплазматика
лық ретикулумнан **Ca²⁺**
цитозоль мен **миофибрил**
ларға шығады.

Көлдeнен жолақты
бұлшық етте Ca^{2+}
С-тропонин, ал бірін
ғай бұлшық етте
кальмодулинмен бай
ланысып бұлшық ет
тің жиырулуы мен
босансу процесстерді
реттейді.

Бұлшық еттің жиырлу процесі ортада Ca^{2+} шамасымен

10^{-6} — 10^{-5} мольге

тен болуында іске асырылады.

Бұлшық еттің жиырулуы
Ca²⁺ аллостериялық
механизм арқылы
реттелінеді.

Ақпаратты беру кезектілігі:

Ca²⁺ → тропонин →

→ тропомиозин → актин

→ МИОЗИН

Осының себебінен

МИОЗИННЫҢ

глобулярлы басы АТФ-

пен қосылып, актинмен

әрекетеседі. Нәтижесінде

АТФ гидролизденеді.

АТФ гидролизі:

АТФ + Н₂О 

**миозин “басына” АТФ-
азады белсенділік тән**

**АДФ + Н₂О + бос
энергия бөлінеді**

Бөлінген бос энергия

миозинның глобулярлы
басының иілуіне \ 45 гра
дуска \ пайдаланылады.

Нәтижесінде жінішке жіптер
жуан жіптердің арасына
жылжыйды

(бұлшық етт жиырылады).

Бөлінген бос энергия

**миозинның глобулярлы
басының иілуіне**

пайдаланылады.

**Нәтижесінде жінішке жіптер
жуан жіптердің арасына
жылжыйды**

(бұлшық етт жиырылады).

Бұлшық еттің жиырылуында жуан және жінішке жіпшелердің ұзындығы өзгермейді. Бірақ миозин басының иілуінің бұрышы өзгереді \ 90 градустан 45 градуска дейін /.

Бул F –актин-миозин
комплекстың
белоктарының
конформациясының
өзгеруіне әкеледі.
Осымен байланысты
бұлшық етт
жиырлады.

Бұлшық еттің жиырылуында жуан және жінішке жіпшелердің ұзындығы өзгермейді. Бірақ миозин басының иілуінің бұрышы өзгереді \ 90 градустан 45 градуска дейін /.

Тонкая нить

ADP — P_i — Миозин

S2 S1

Толстый Филамент

A

↓ Присоединение



Толстый Филамент

B

АКТИН }
ADP — P_i } МИОЗИН

↓ Поворот



Толстый Филамент

C

АКТИН — МИОЗИН

↓ Отсоединение

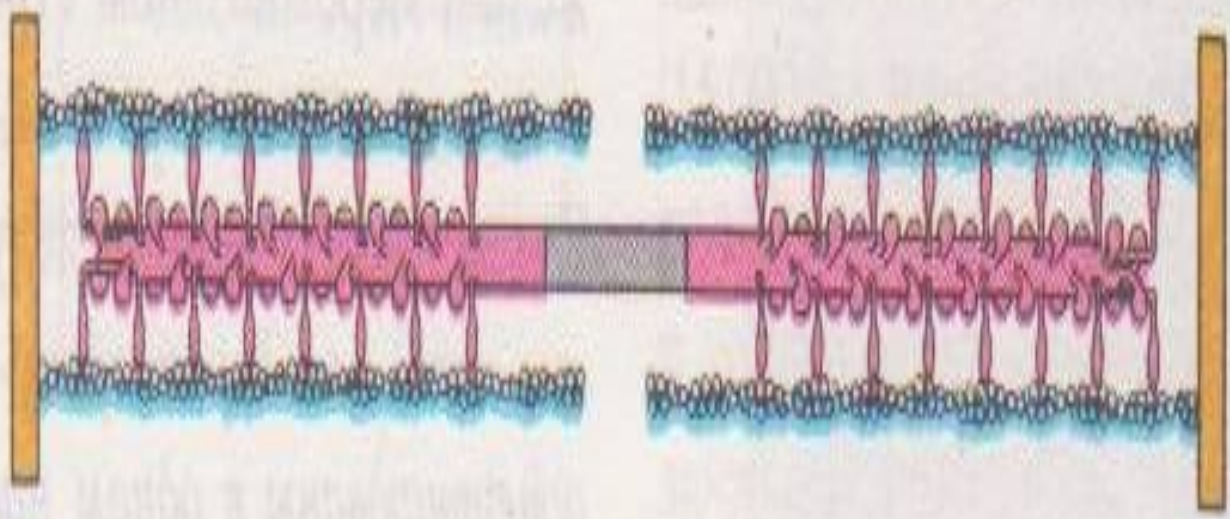
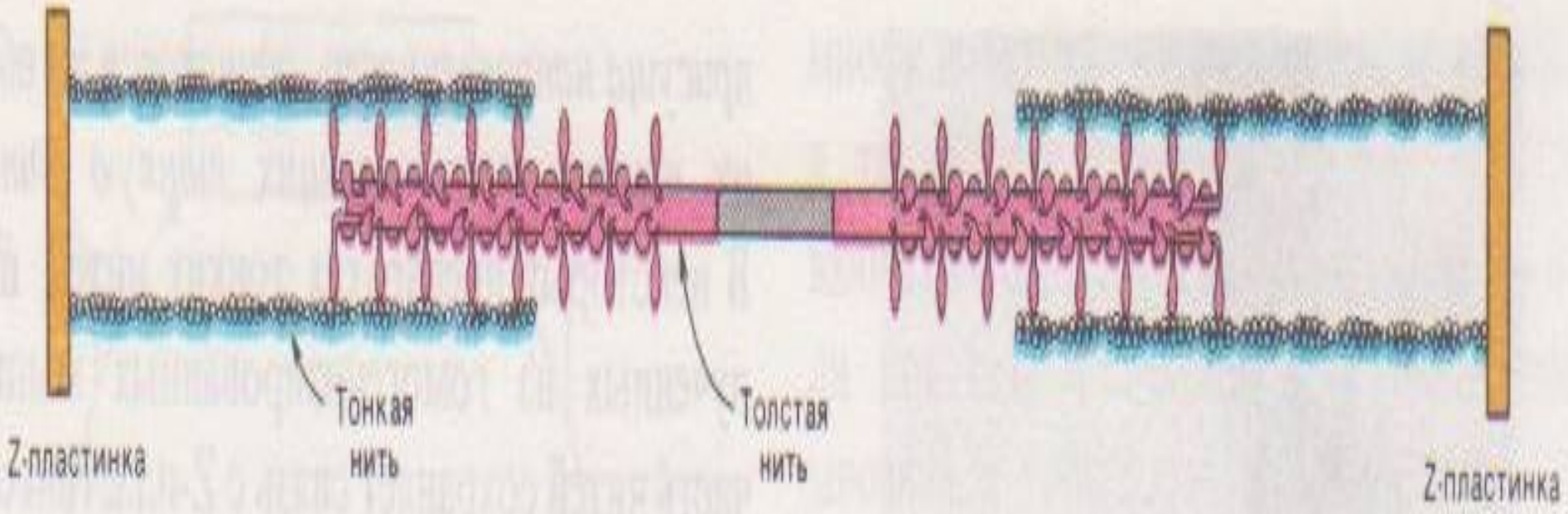


Толстый Филамент

D

АТФ — МИОЗИН

Бул F–актин-миозин **КОМ**
плекстың белоктарының
конформациясының
өзгеруіне **әкеледі.**
Осымен байланысты
бұлшық етт
жиырлады.

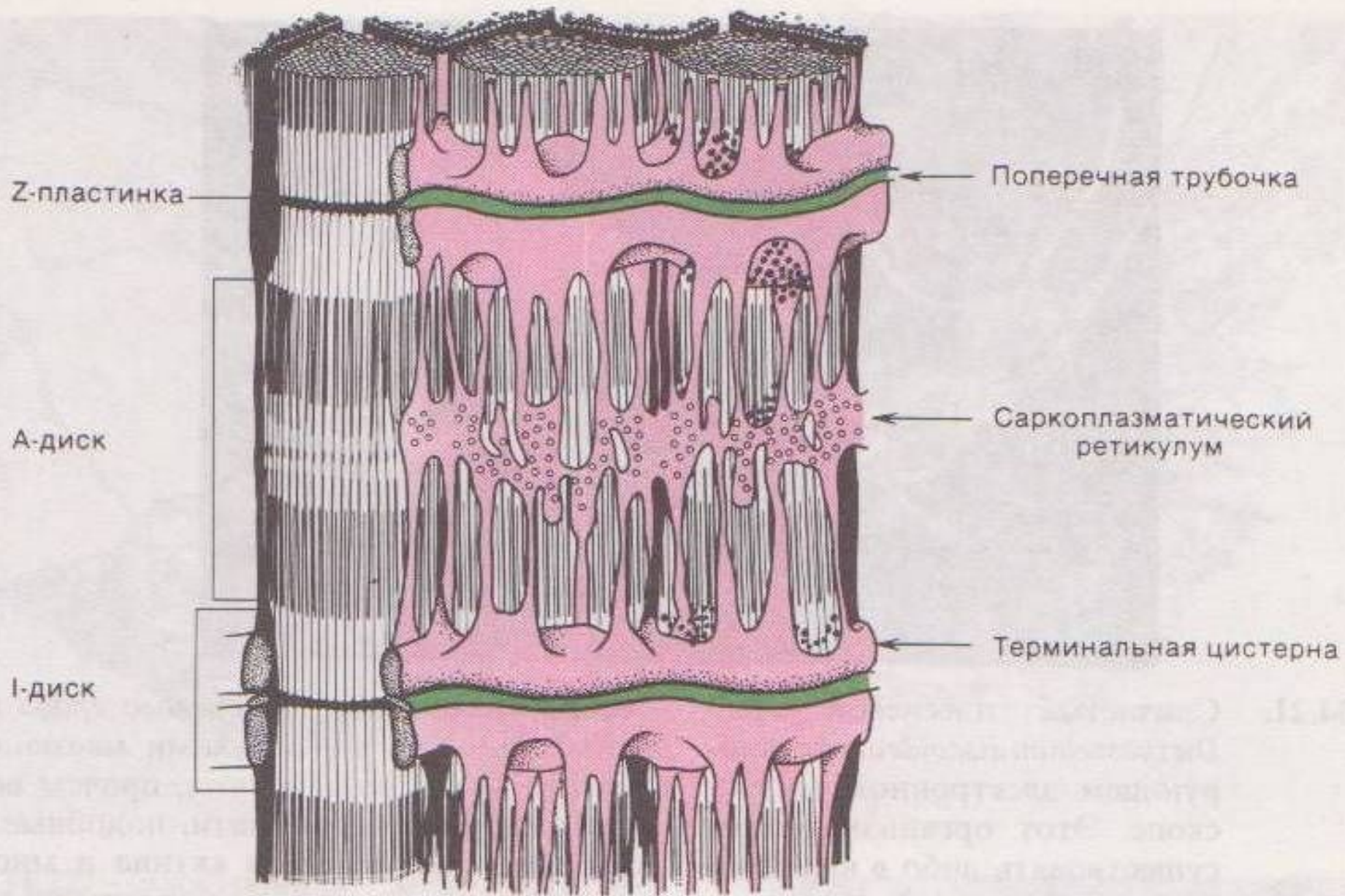


Осымен байланысты
саркомердің ұзын
дығы қысқарады ,
яғни бұлшық етті
жасушаның
ұзындығы.

Арығарай кальций
насос

арқылы Ca^{2+}
цитоплазмадаң
саркоплазматикалық
ретиккулумға
жиналады.

Саркоплазматикалык ретикулум



Цитоплазмада кальцийдің
мөлшері 10^{-7} моль/л төмен
деуінде комплекс тропонин-
C – $4Ca^{++}$ ыдырайды, мио
зин “басының” АТФ-азды
белсенділігі тежелінеді жә
не т.б. Нәтижесінде бұлшық
еттің босансуы орын
алады

Жиырылу процес

қайталану үшін миозин

актиннен бөлініп,

АТФ-ң келесі молекула

сымен байланысады.

Арығарай жиырылу

процесі қайталанады.

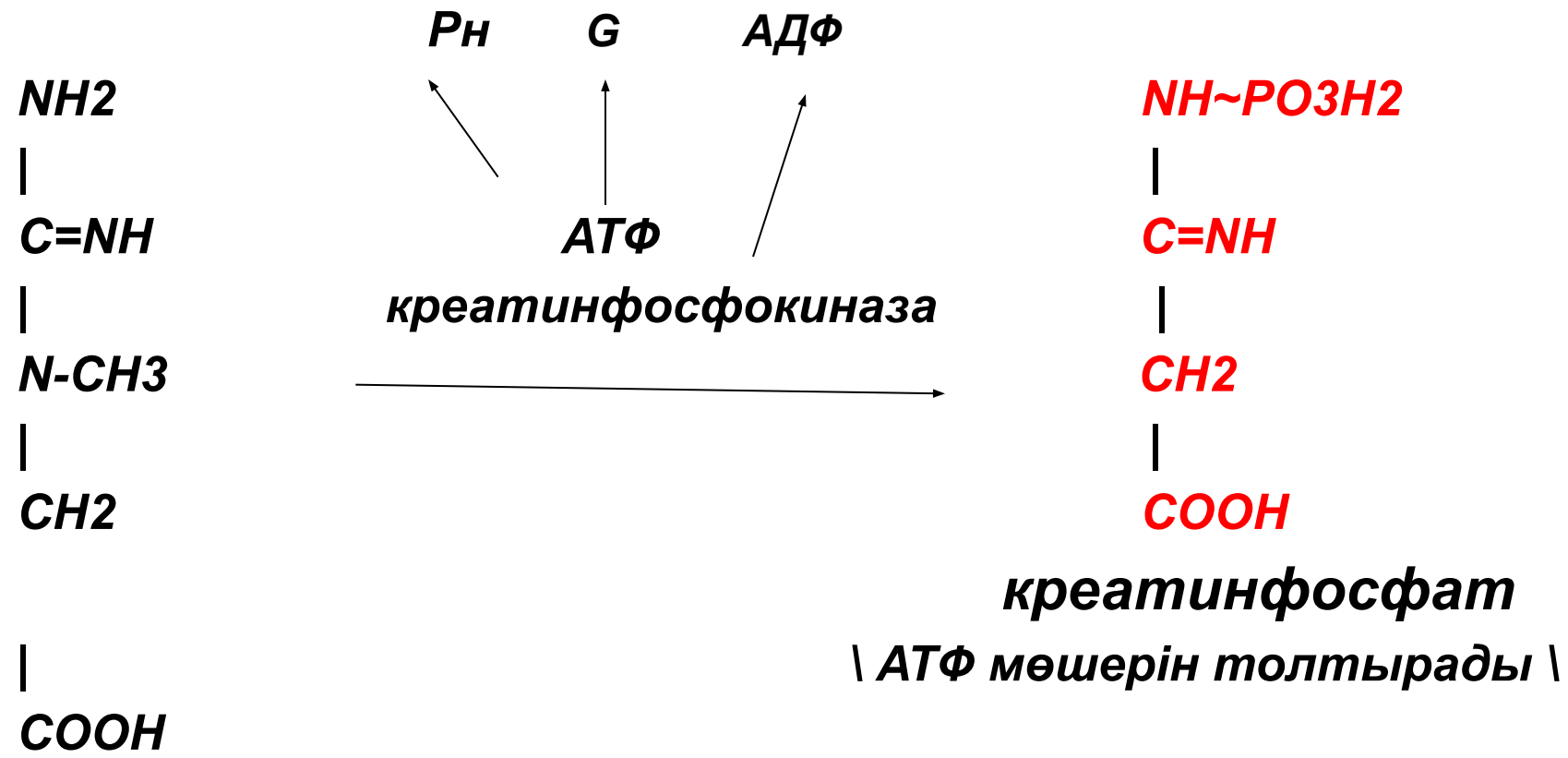
АТФ-ң қайнар көзі:

креатинфосфат



Кребс циклы

Гликолиз



Креатин

**Бұлшық еттің экстрактивті заттары.
Азотты органикалық экстрак
тивті заттар:**

• **креатин**

• **карнозин**

• **ансерин**

• **карнитин**

• **аминқышқылдар**

• **креатинфосфат**

• **АМФ, АДФ, АТФ және т.б.**

Азотсыз экстрактивті заттар:

- **Гликоген 02,-2 %**

- **көмірсулар алмасуының метаболиттері:**

 - гл-б-ф**

 - фр-б-ф**

 - пируват**

 - лактат және т.б.**

- ***Минералды заттар:***

фосфор және түз

қышқылдардың түздары.

- ***Микроэлементтер*** –

кобальт,

алюминий, никель, бор,

мырыш және т.б.

Кері байланыс

**Миозинның АТФ-азды
белсенділігінің биол.
мәні.**

Актинның биол. мәні.

**Креатинфосфаттың
биол. мәні.**

РЕФЛЕКСИВТЫ ТЕСТ

- Рефлексия - субъектін өз өзіне, өз тұлғасына
- /құндылықтар, қізіушіліктер, себептер, эмоциялар, қылықтары \,
- өз біліміне немесе өзінін меншікті жағдайына назар аудару

• Мысалы;

• Көп жаналықтарды білдім

• Бұл маған өмірде керек
болады

• Туындаған сұрақтарға жауап
алдым. Адал ниетпен жұмыс
істеп, мақсатыма жеттім

- **При первичных прогрессирующих мышечных дистрофиях**
- вначале заболевания поражается мышечная ткань и лишь впоследствии – нервная система.
- Болезнь начинается в детском или юношеском возрасте и проявляется в постепенной гибели мышечных клеток и замещении их соединительной тканью.
- Разрушение мышечных клеток происходит вследствие высвобождения катепсинов из лизосом, что связано с наследственно обусловленной дестабилизацией мембран лизосом.