

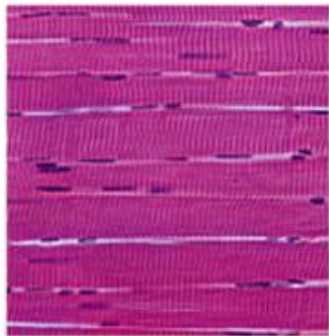
A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a green one at the top, a light blue one in the middle, and a purple one at the bottom. Each balloon is attached to a streamer and has several small yellow triangular shapes around it, resembling confetti or streamer ends.

Ефектори – мишићне ћелије

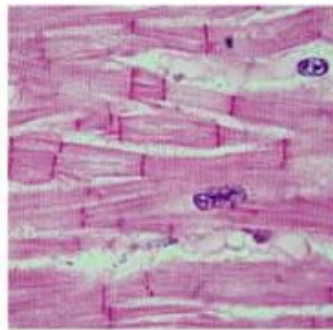
Типови мишићних ћелија кичмењака



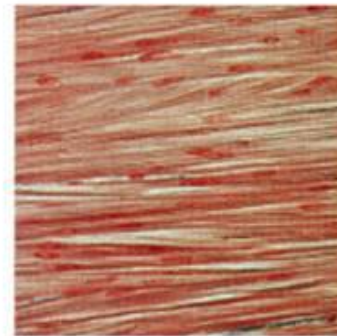
Skeletne



Srčane

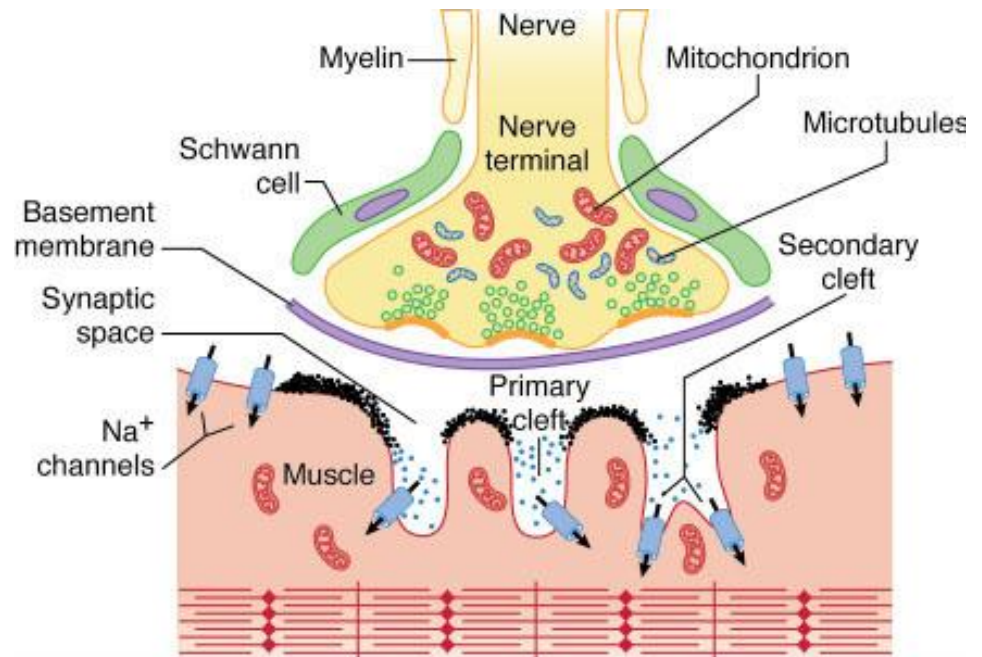
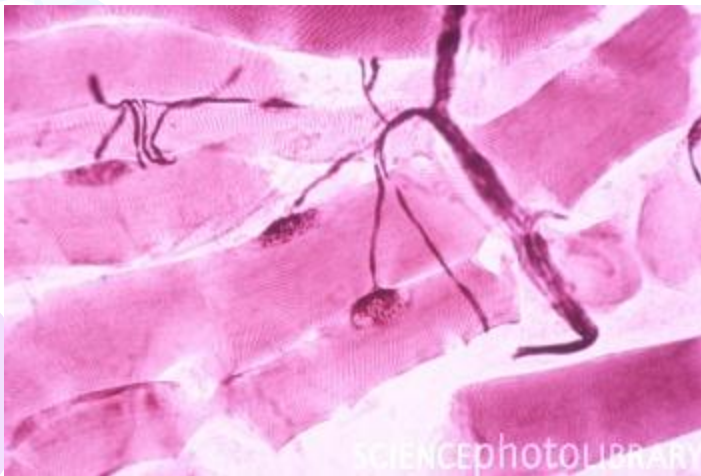


Visceralne

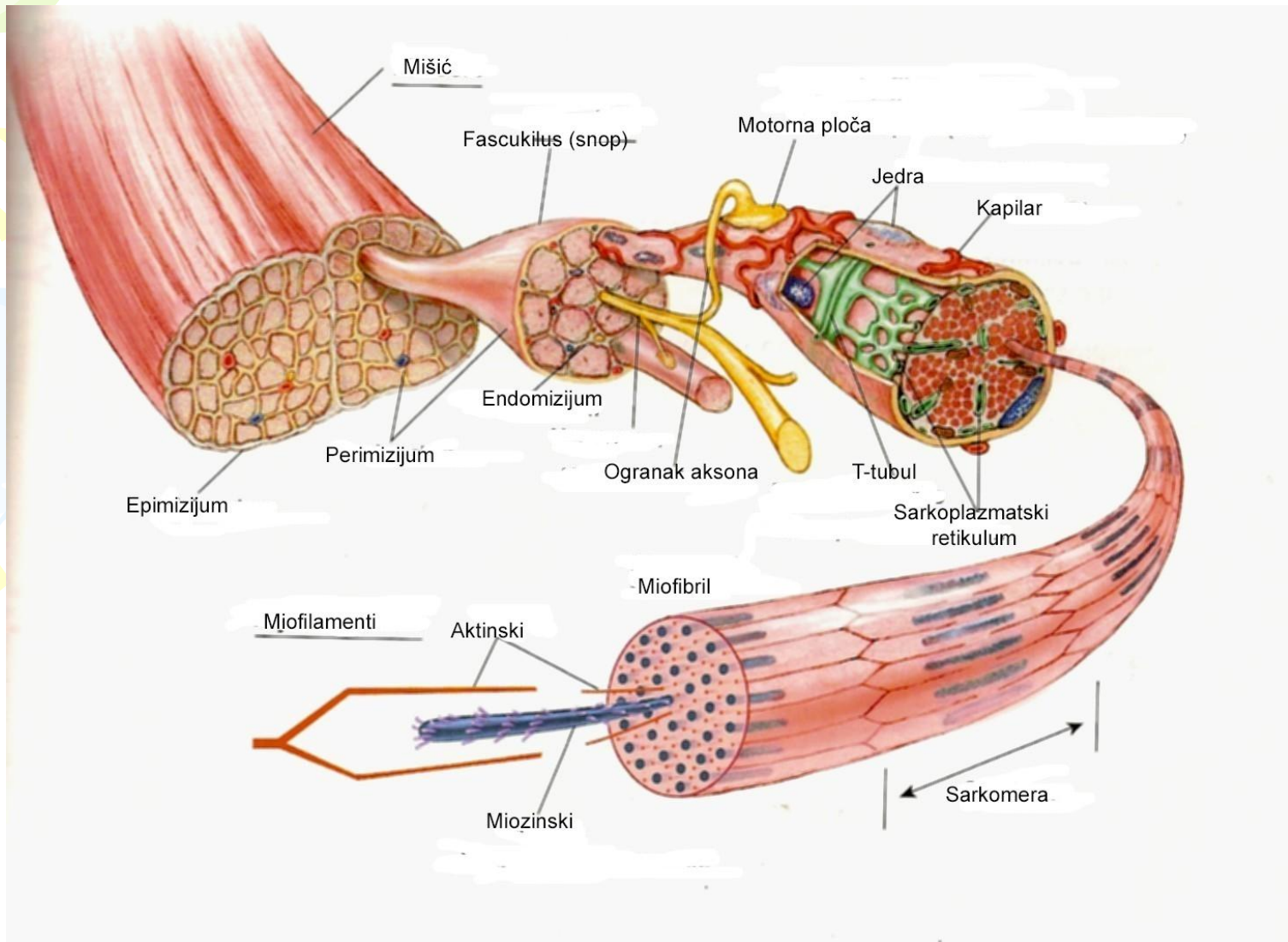


Инервација скелетних мишића

- Инервише их **соматски нервни систем**
- **Моторна плоча (нервно-мишићна синапса)** – хемијска синапса, **неуротрансмитер Ацетил холин**
- **Моторна јединица** - све мишићне ћелије инервисане огранцима истог мотонеурона

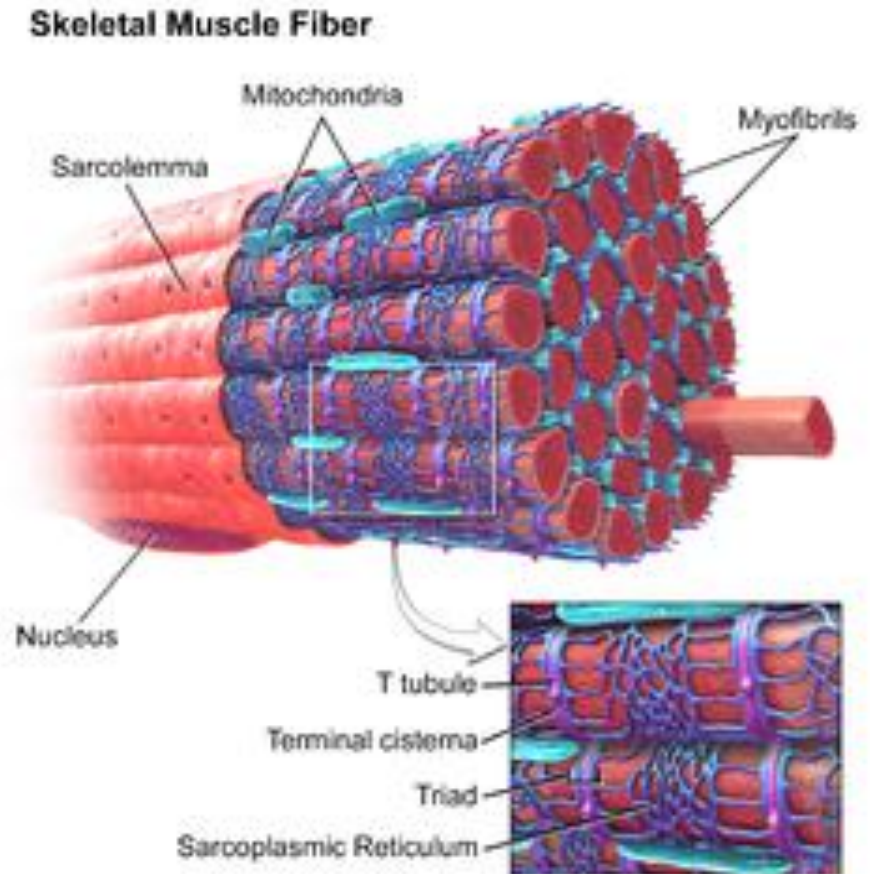


Грађа скелетних мишића

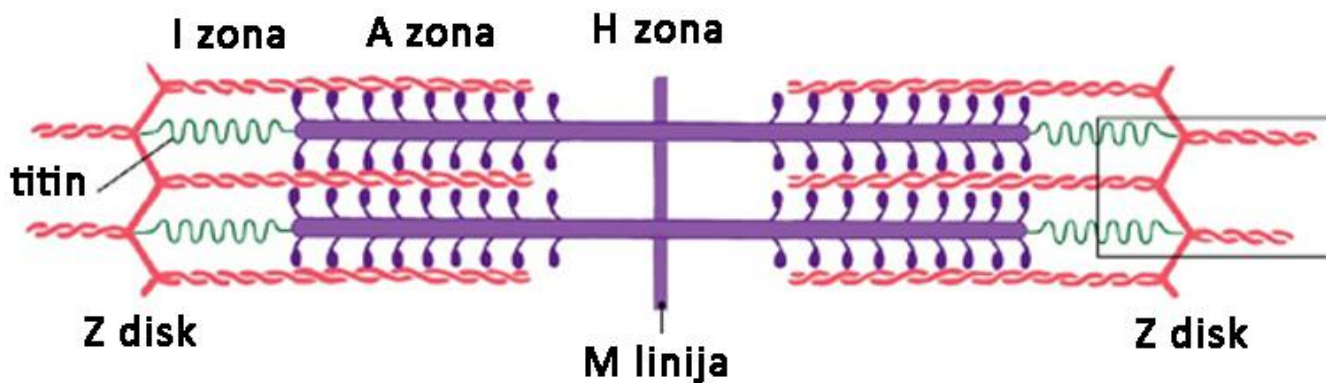
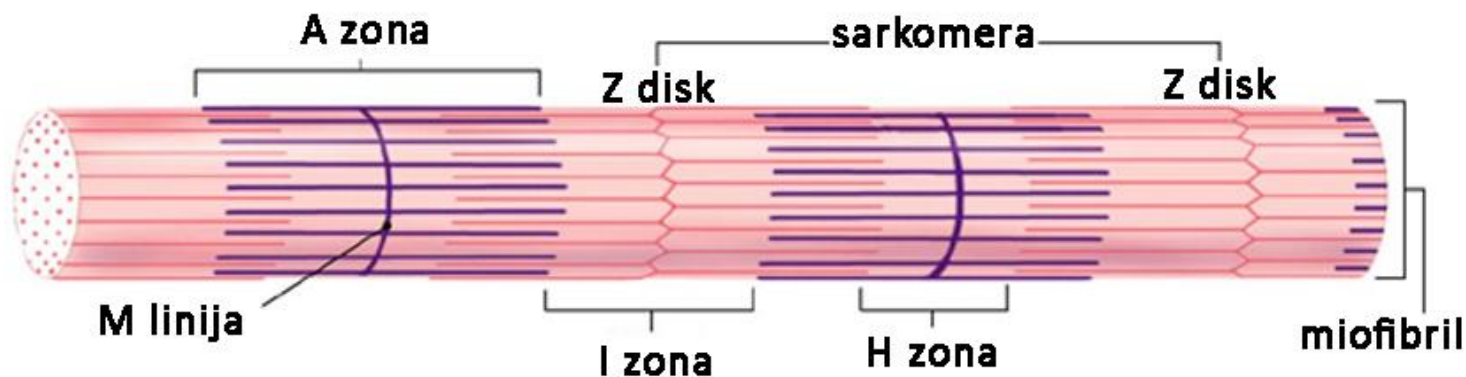


Скелетна мишићна ћелија

- **10-100 μm** дијаметар, вишеједарне (**до 100 једара**)
- **Т тубуле** – уврати сарколеме
- Мала количина саркоплазме
- **Саркозоми** и липдне капљице
- **Саркоплазматски ретикулум** јако развијен (депо Ca^{2+})
- **Миофибриле** испуњавају унутрашњост



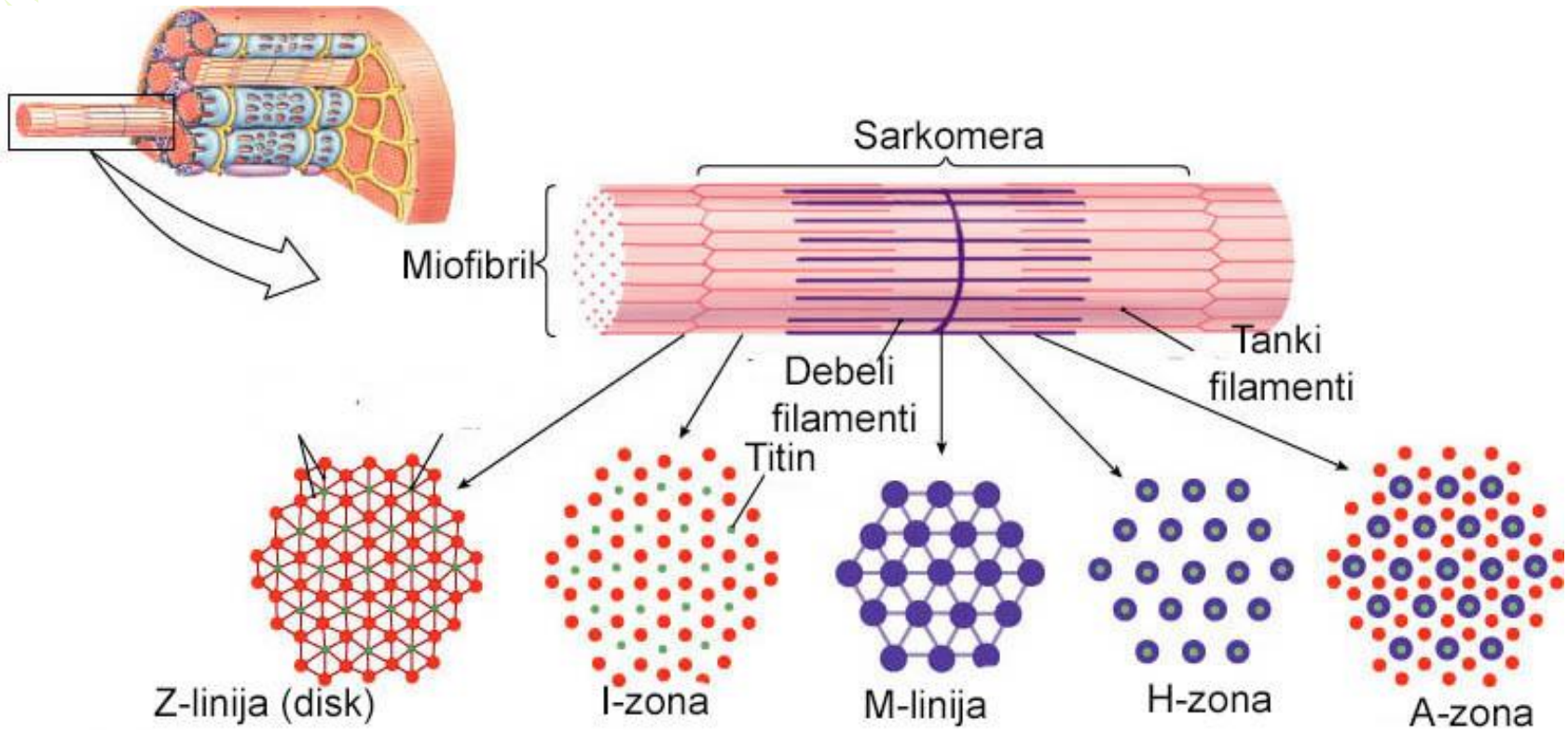
Миофибрил и саркомера



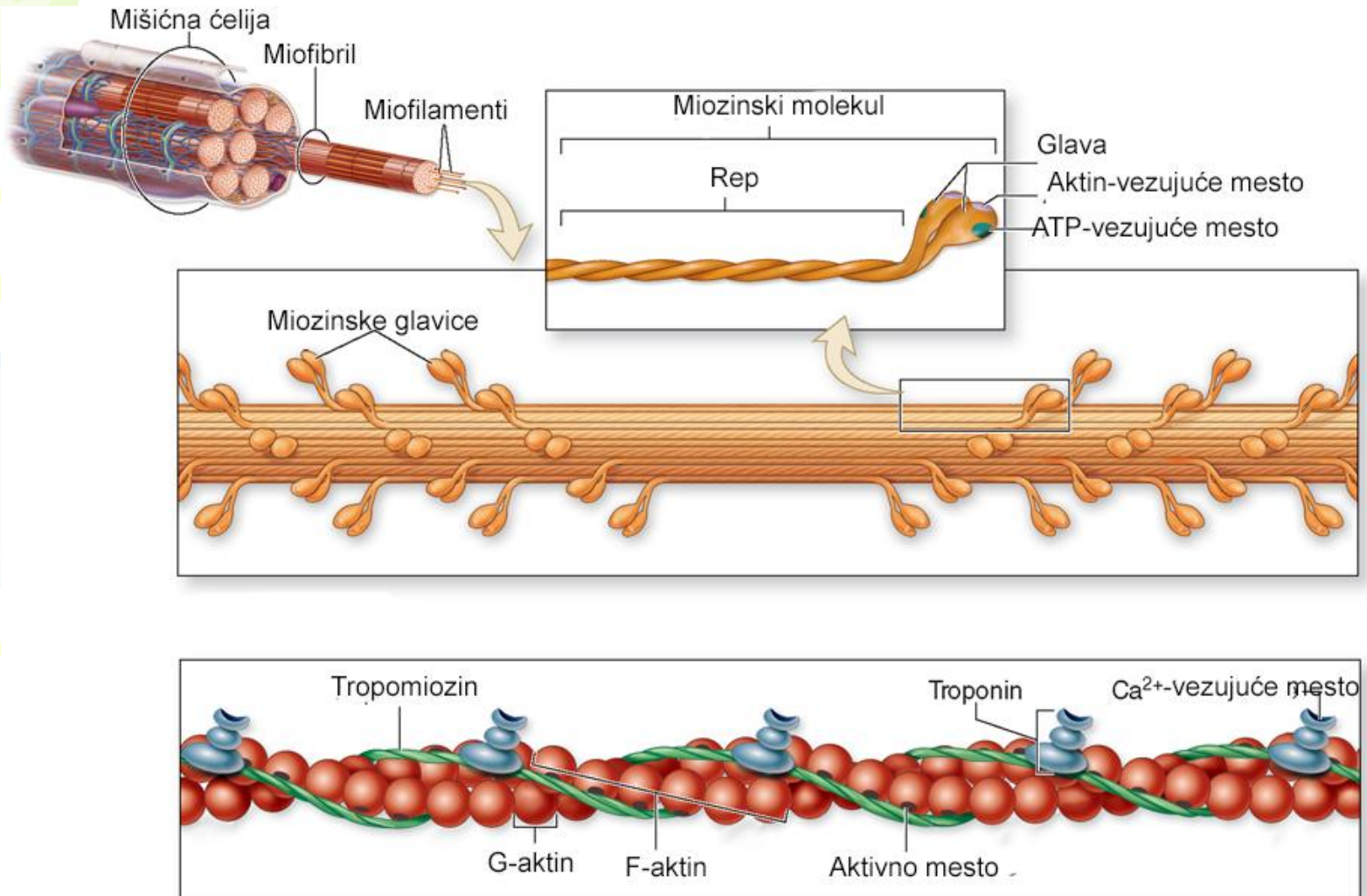
SARKOMERA

Преузето из: Н. Недељковић (2012) Општа физиологија

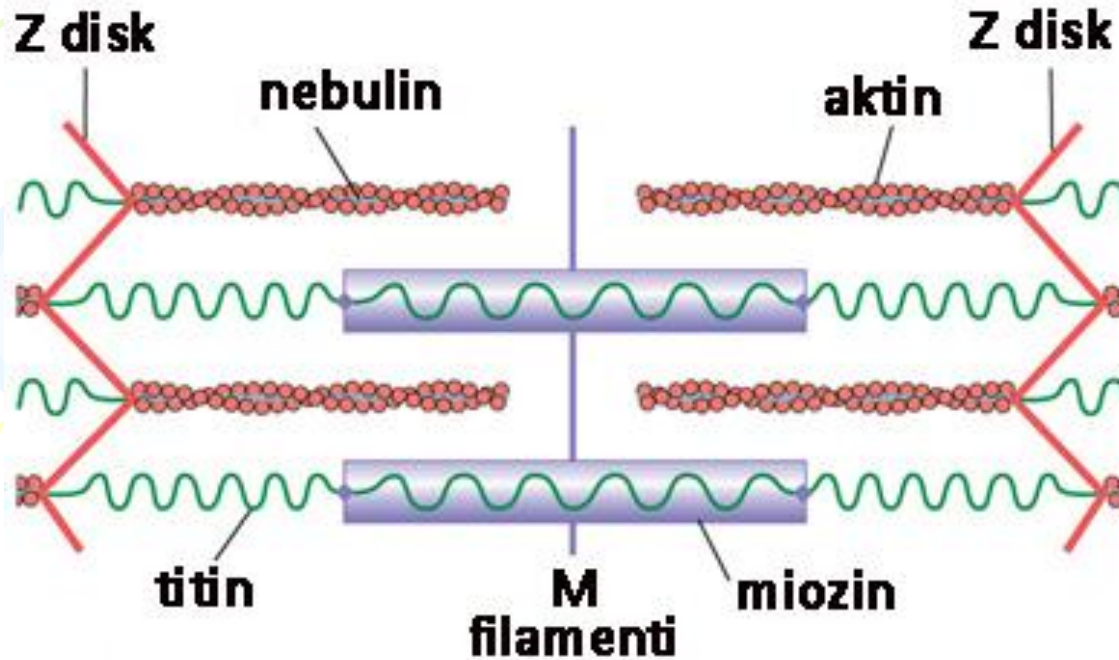
Organizacija tankih i debelih filamenata u raznim delovima sarkomere



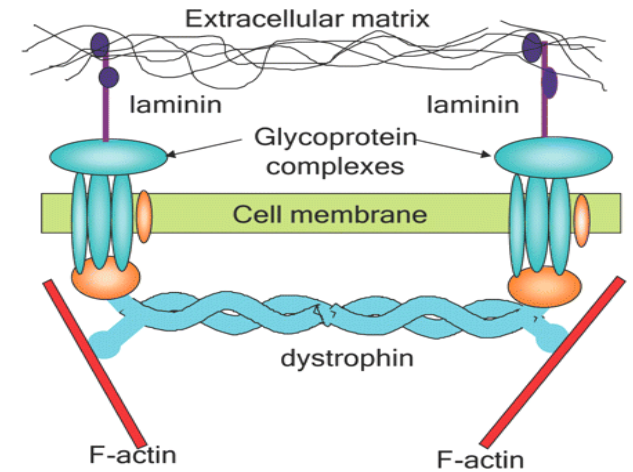
Миофиламенти



Помоћни протеини саркомере



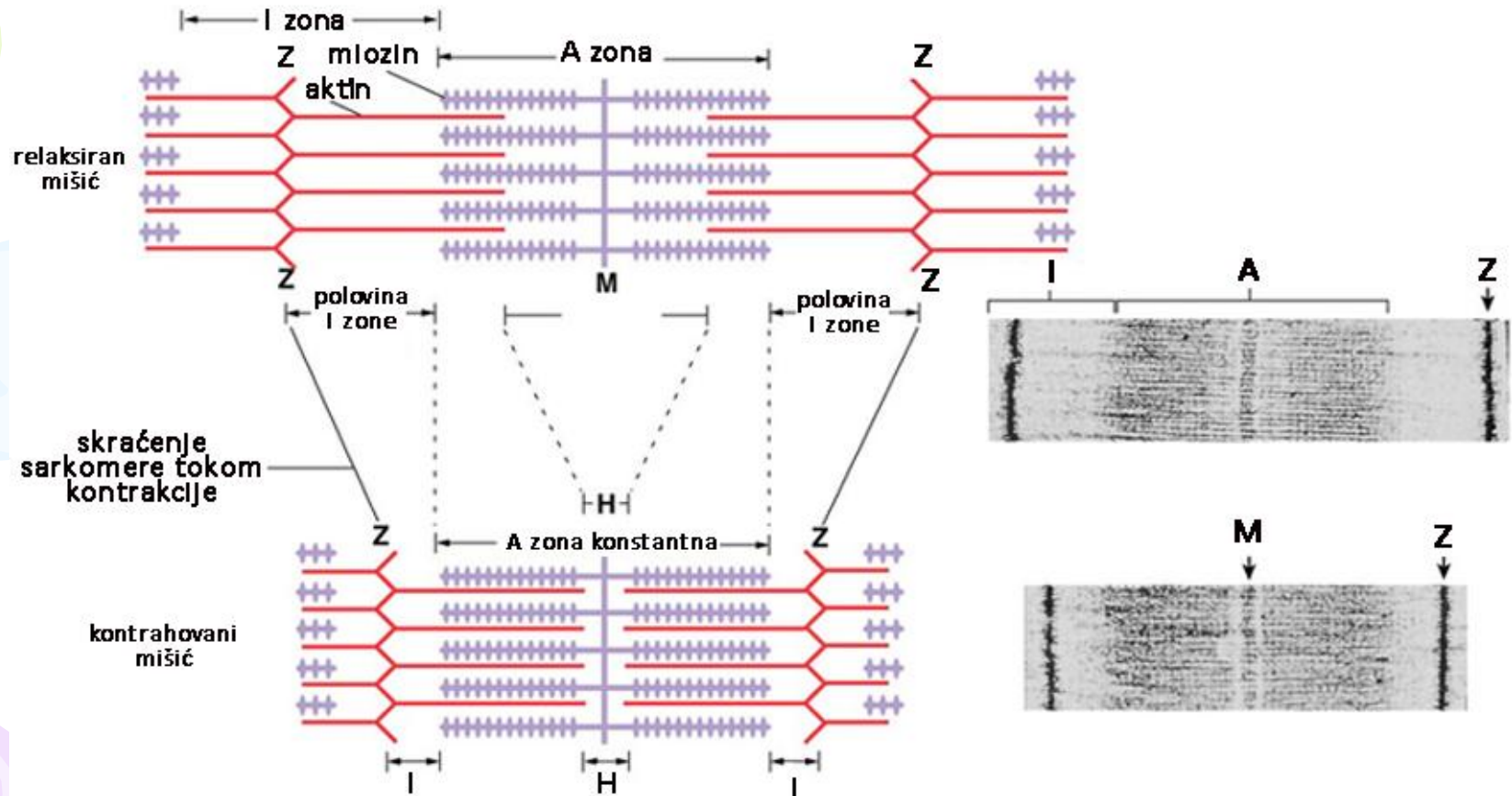
Дистрофин – веза са ванћелијским матриксом



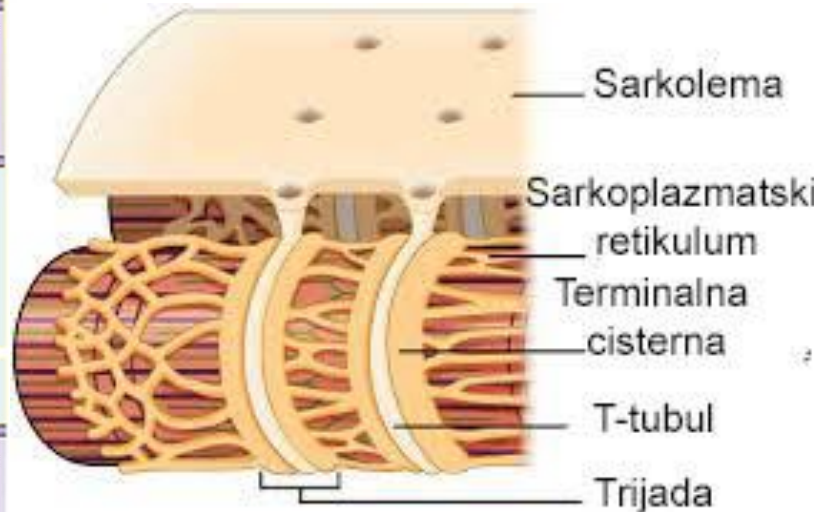
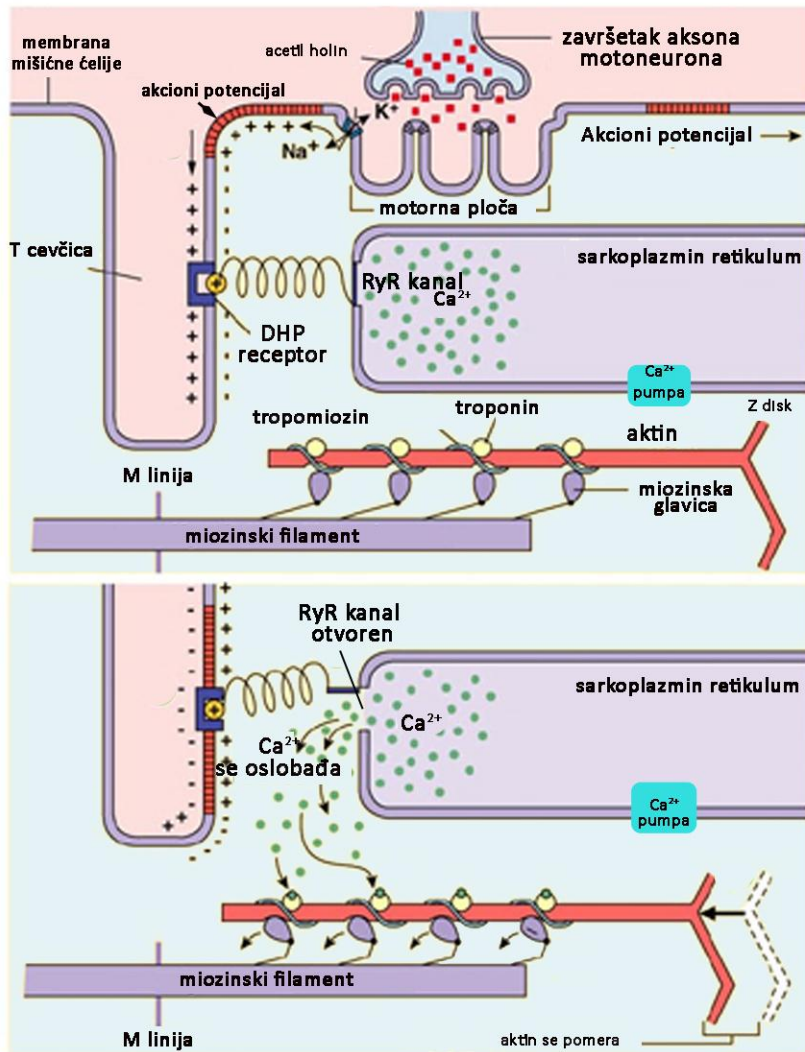
Преузето из: Н. Недељковић (2012) Општа физиологија

Клизајући филамент

<https://www.youtube.com/watch?v=jUBBW2Yb5KI>



Ексцитација – контракција улога тријада

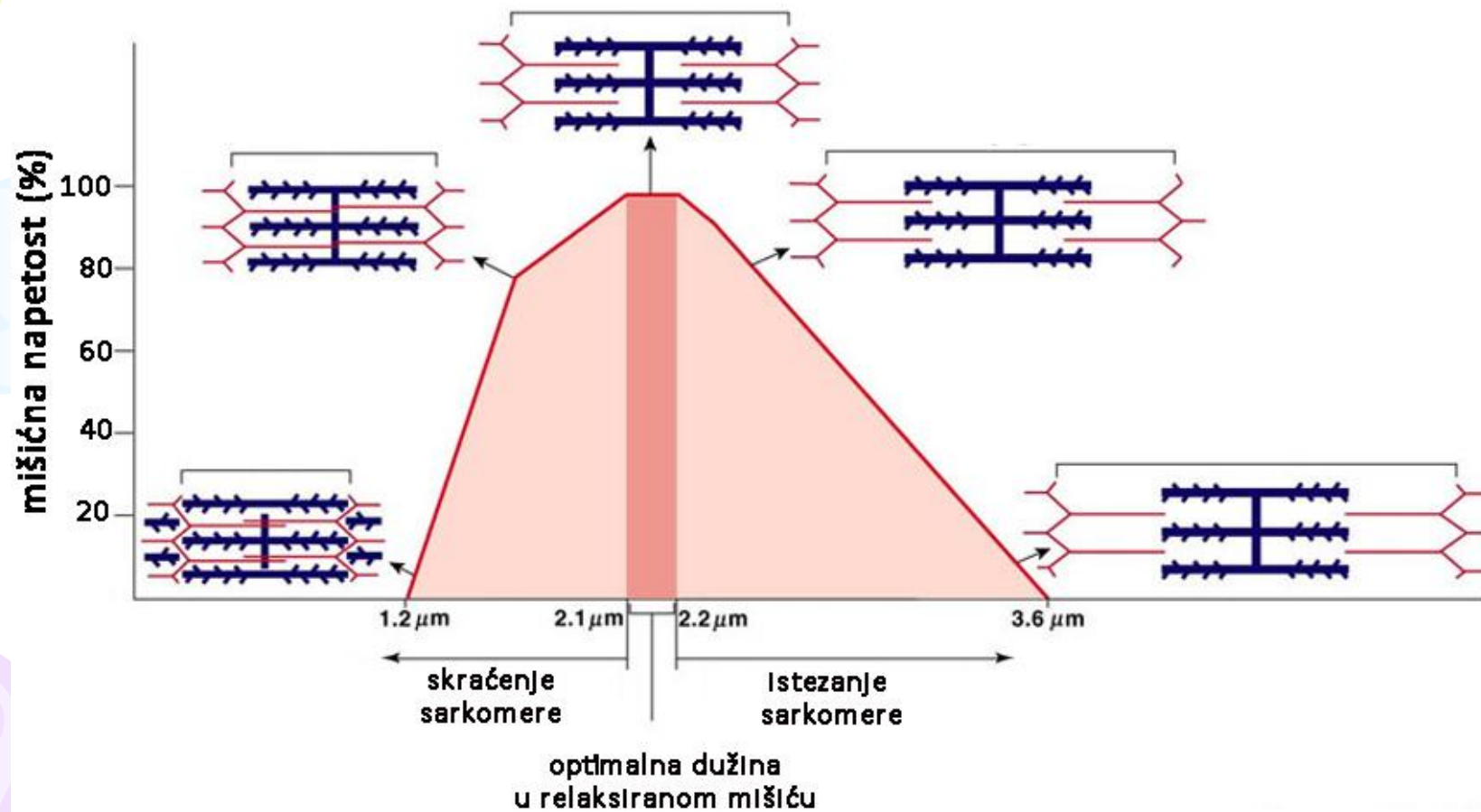


Контракциони циклус

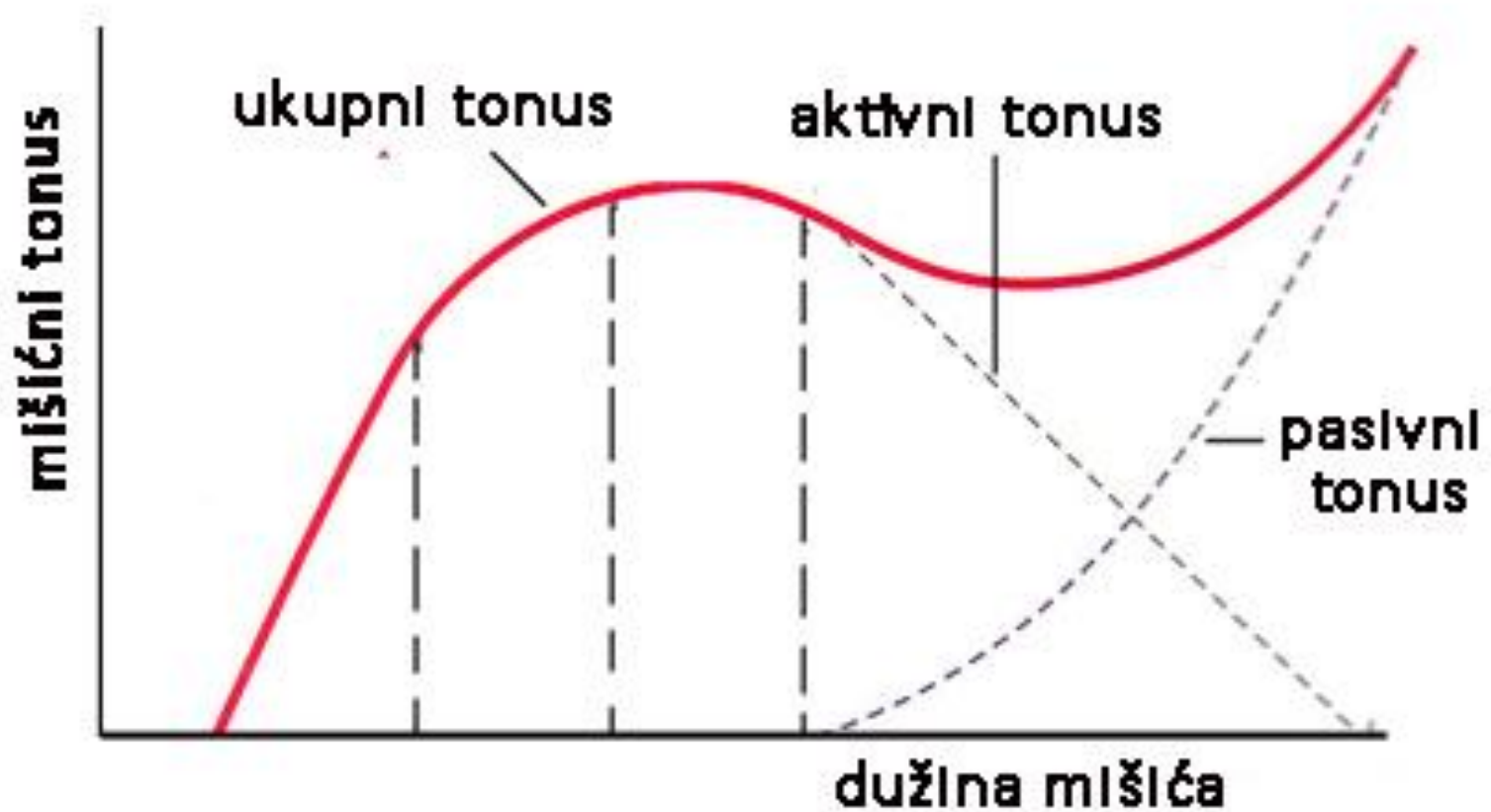
1. Ca^{2+} помера тропонин-тропомиозински комплекс; Главаца се качи за актински филамент-ослобађа се P_i (актомиозински мост – cross bridge)
2. Ослобађа се ADP - завеслај (power stroke); Главаца остаје везана, без нуклеотида – ригор (rigor mortis)
3. Везује се ATP – откачи се главаца
4. Хидролиза ATP – главаца се враћа у почетни положај, Мировање -миозинска главаца носи ADP и P_i



Активни мишићни тонус

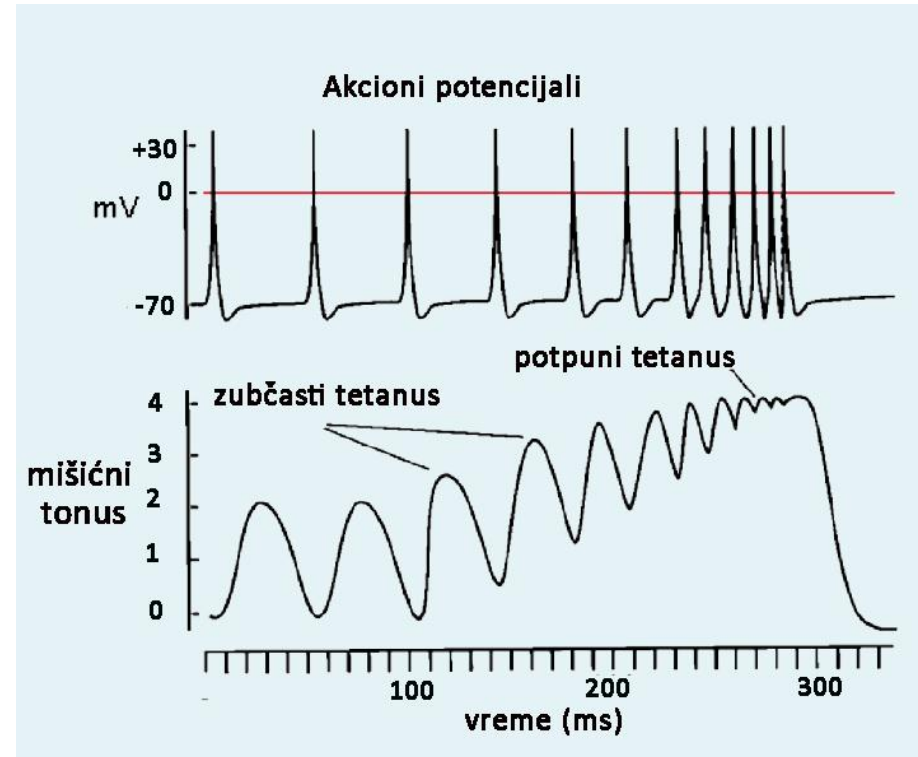
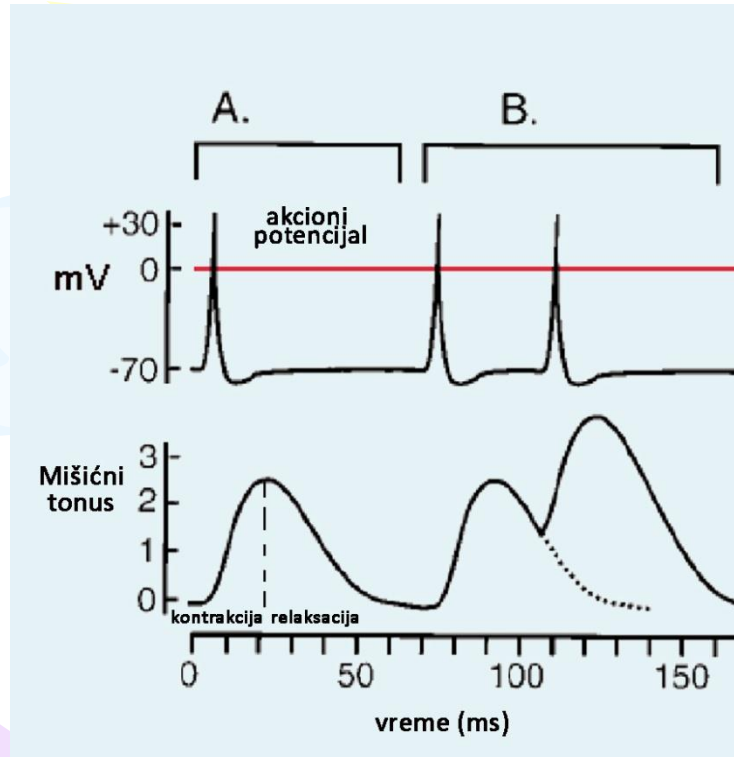


Укупни мишићни тонус



Преузето из: Н. Недељковић (2012) Општа физиологија

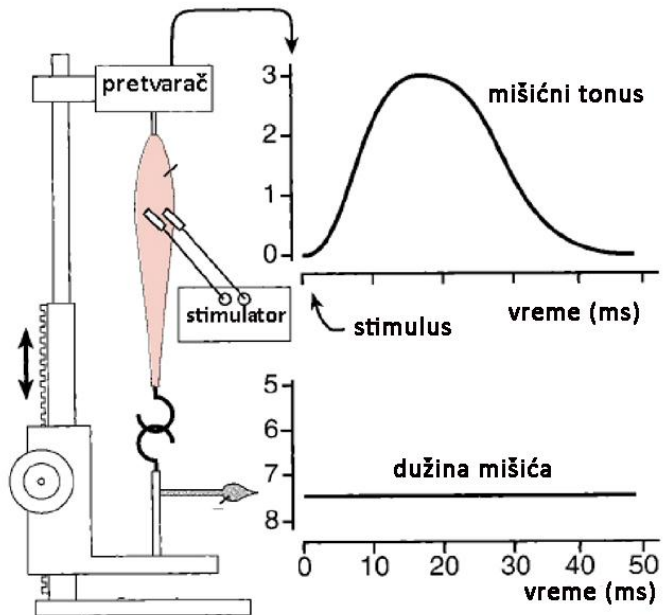
Механичка сумација



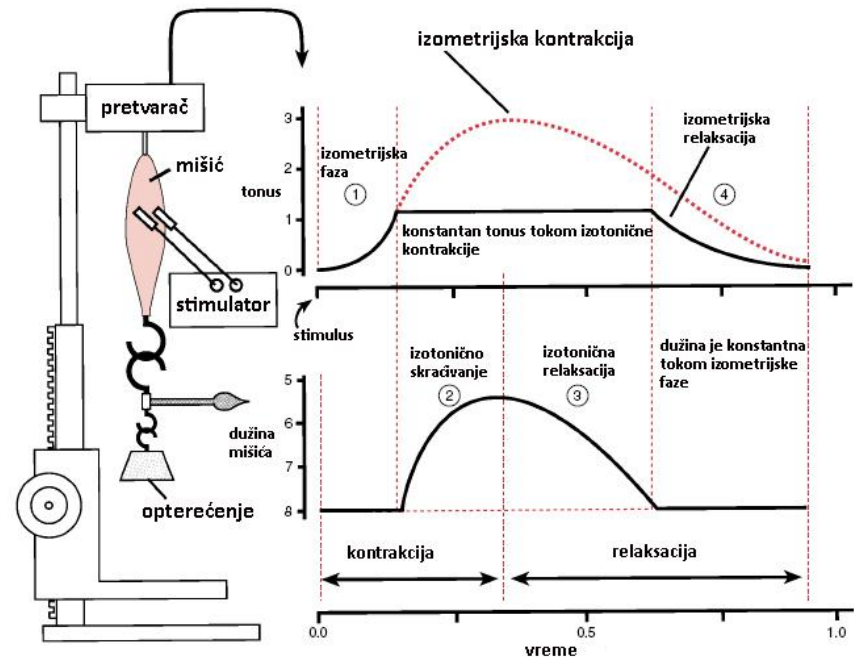
Преузето из: Н. Недељковић (2012) Општа физиологија

Типови мишићне контракције

Изометријска



Изотонијска

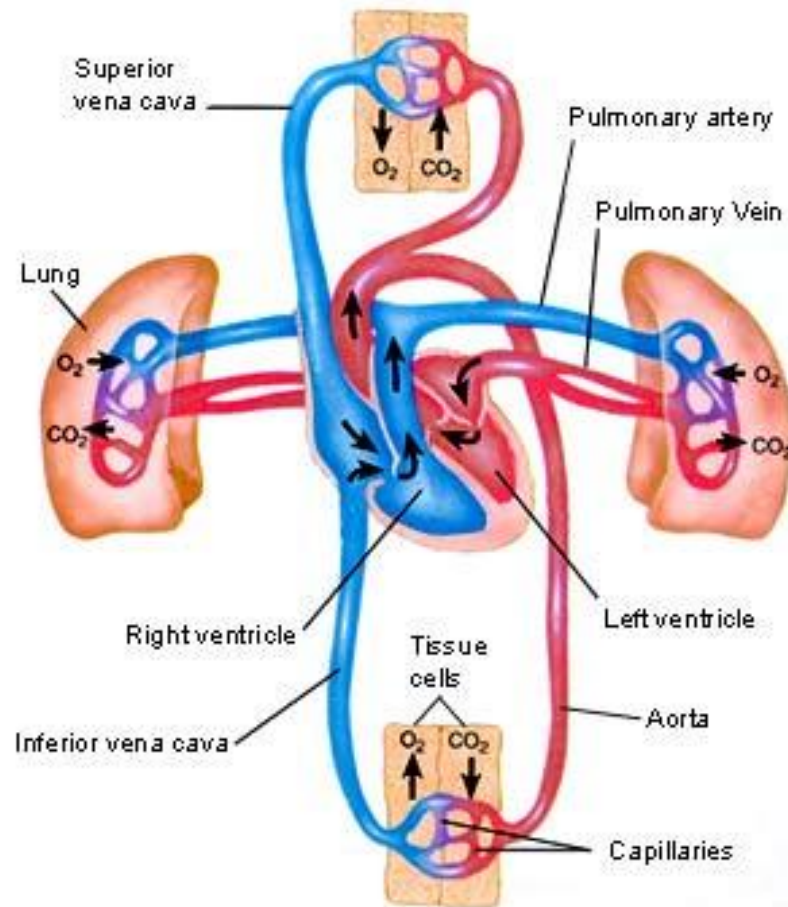
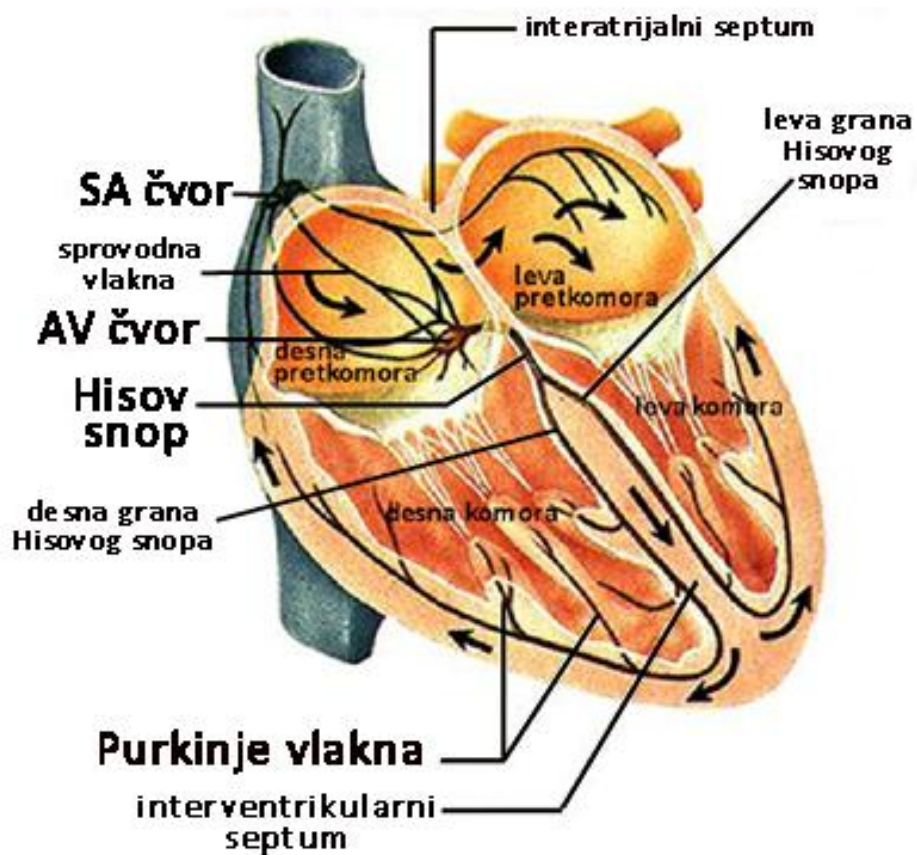


Преузето из: Н. Недељковић (2012) Општа физиологија

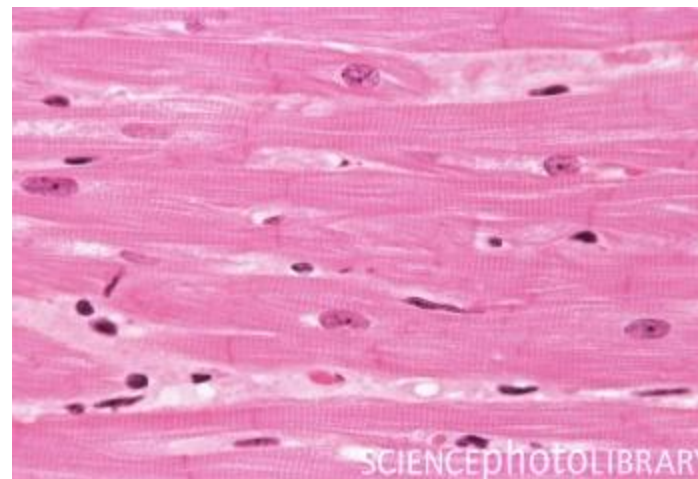
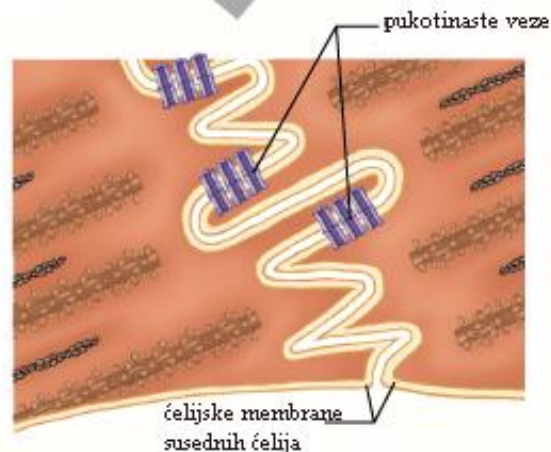
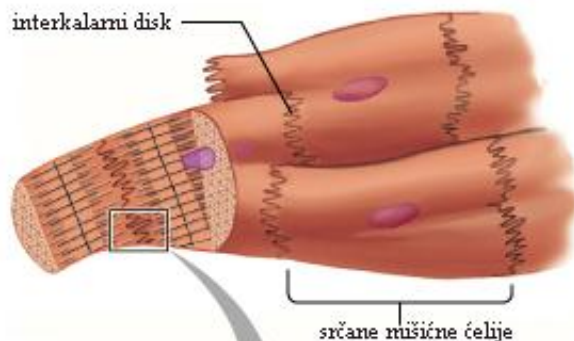


Срчане мишићне ћелије

Срце



Срчане мишићне ћелије (радне ћелије, кардиомиоцити)

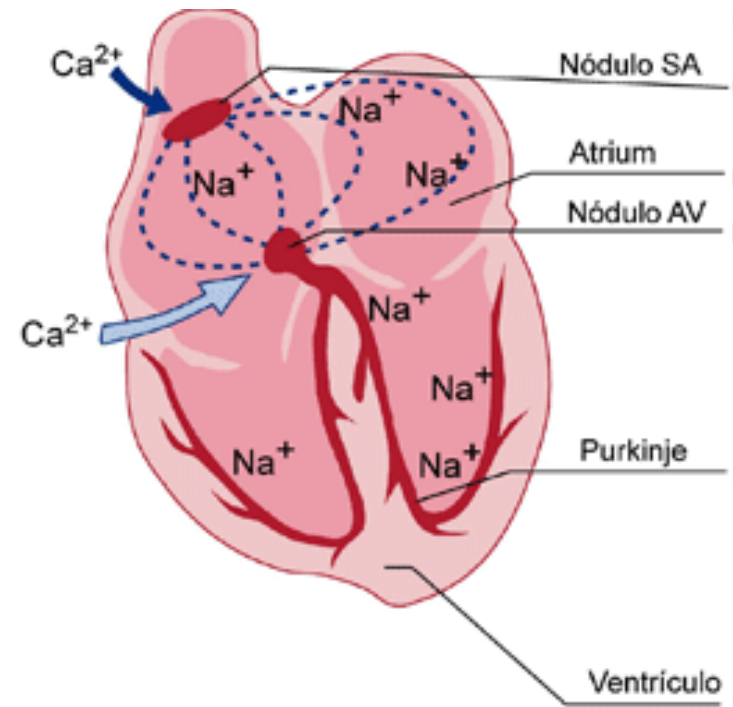


- Цилиндричне, једноједарне
- Повезане пукотинастим везама (унутар интеркалатних дискова)
- Мало саркоплазматског ретикулума, $1/3 \text{ Ca}^{2+}$ из ванћелијске течности

Предводничке ћелије (Спроводни систем срца)

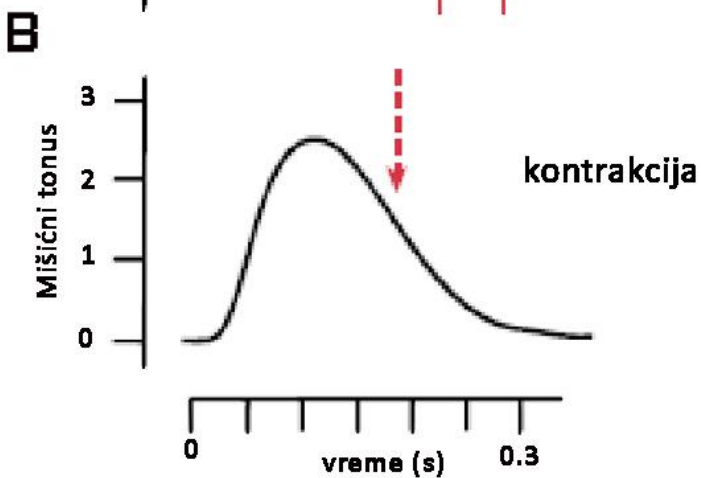
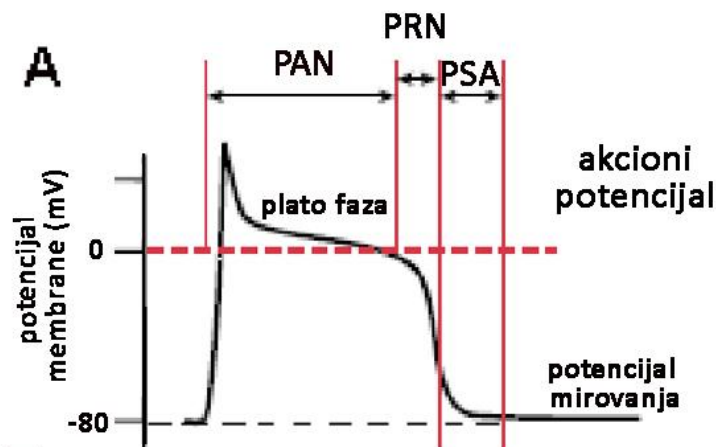
Предводничке ћелије:

- **Измењене мишићне ћелије**
- **Спонтано активне**
- **Чворови** – сино-атријални (SA) и атрио-вентрикуларни (AV)
- **Снопови** – спроводна влакна преткомора, Хисов сноп, Пуркиње влакна

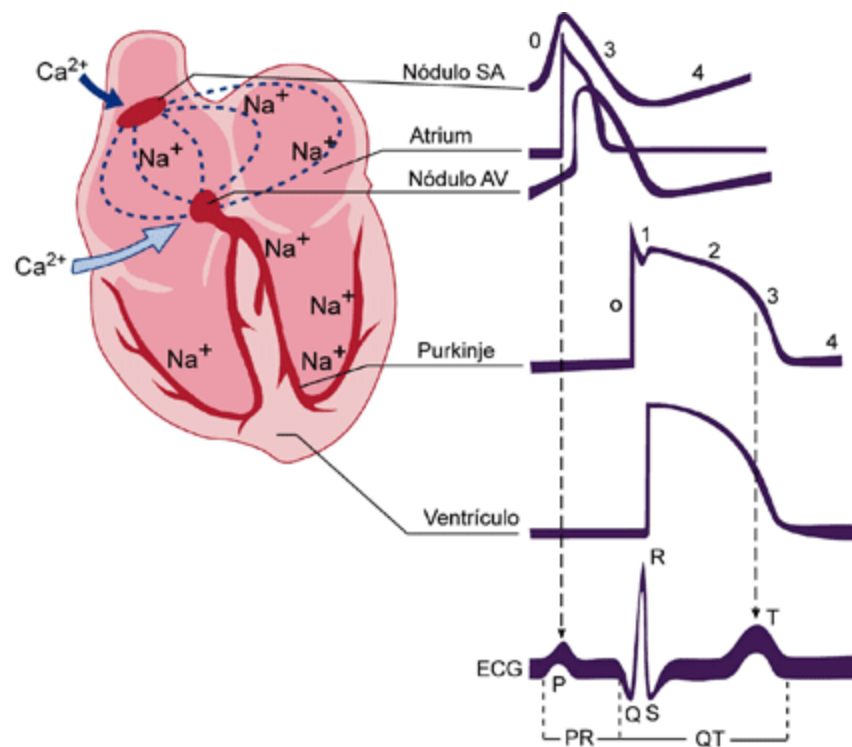
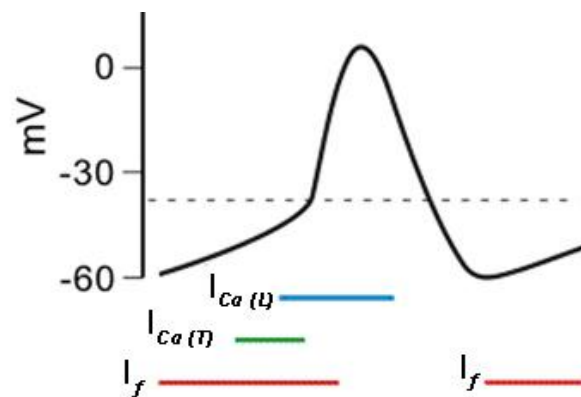


Акциони потенцијал срчаних ћелија

Радна ћелија



Предводничка ћелија



Преузето из: Н. Недељковић (2012) Општа физиологија

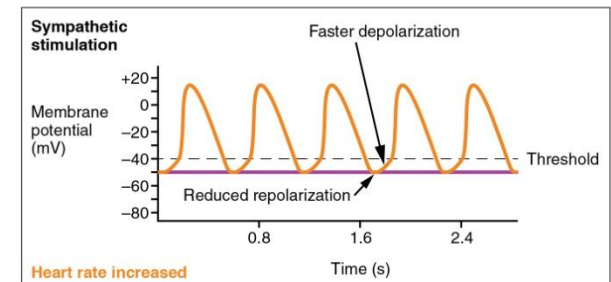
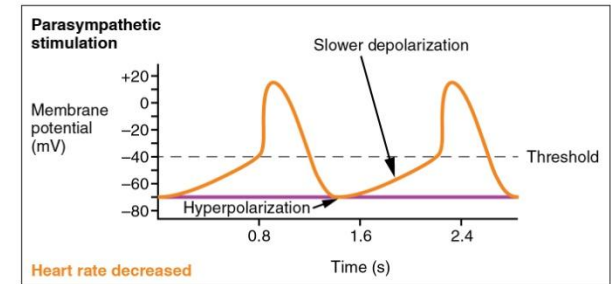
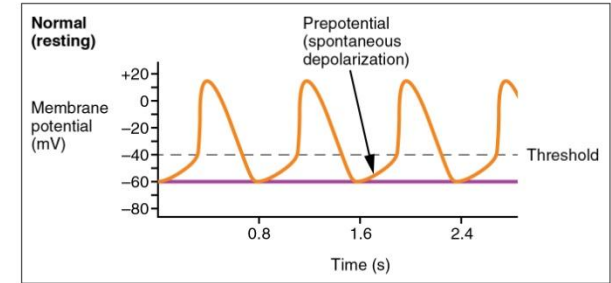
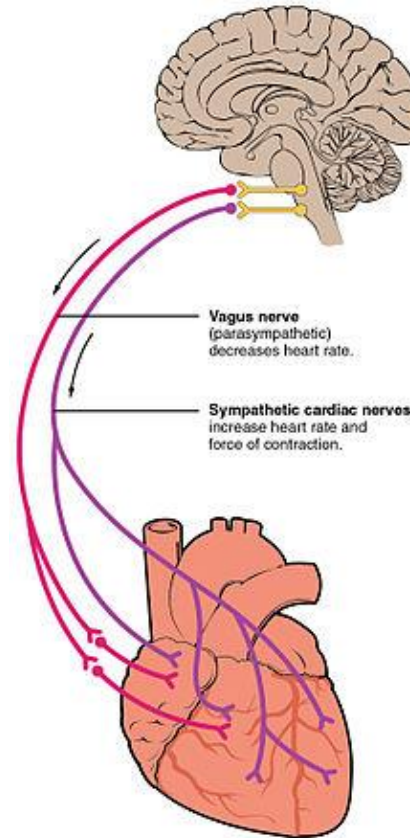
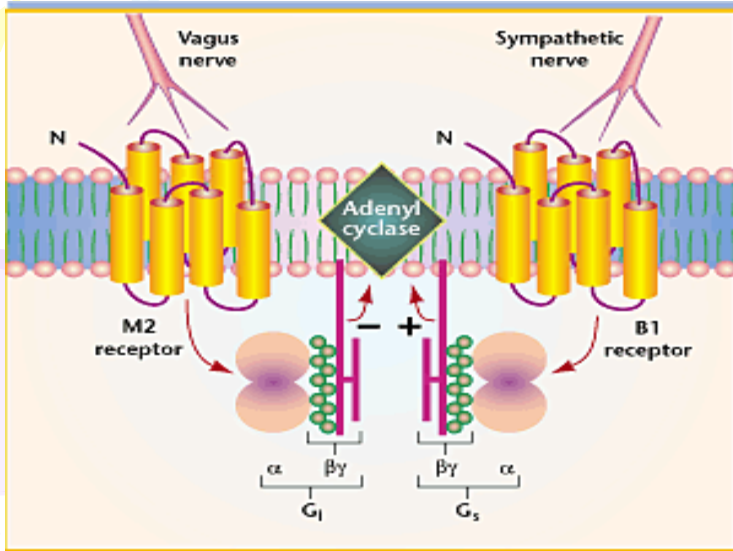
Нервна контрола срчаног рада

Симпатикус “fight or flight”

Норадреналин – дејство преко β_1 адреналинског рецептора, \uparrow cAMP, $\uparrow I_f$, $\uparrow Ca^{2+}$ волтажно-зависне канале, $\downarrow K^+$ канале

Парасимпатикус “rest and digest”

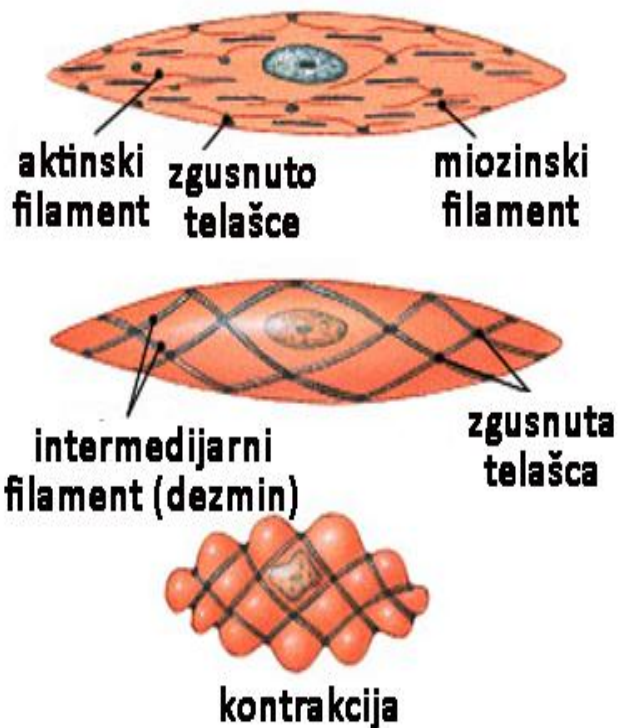
Ацетилхолин – преко M2 мускаринског рецептора - \downarrow cAMP $\uparrow K^+$, $\downarrow I_f$, $\downarrow Ca^{2+}$ волтажне канале, \downarrow cAMP





Глатке мишићне ћелије

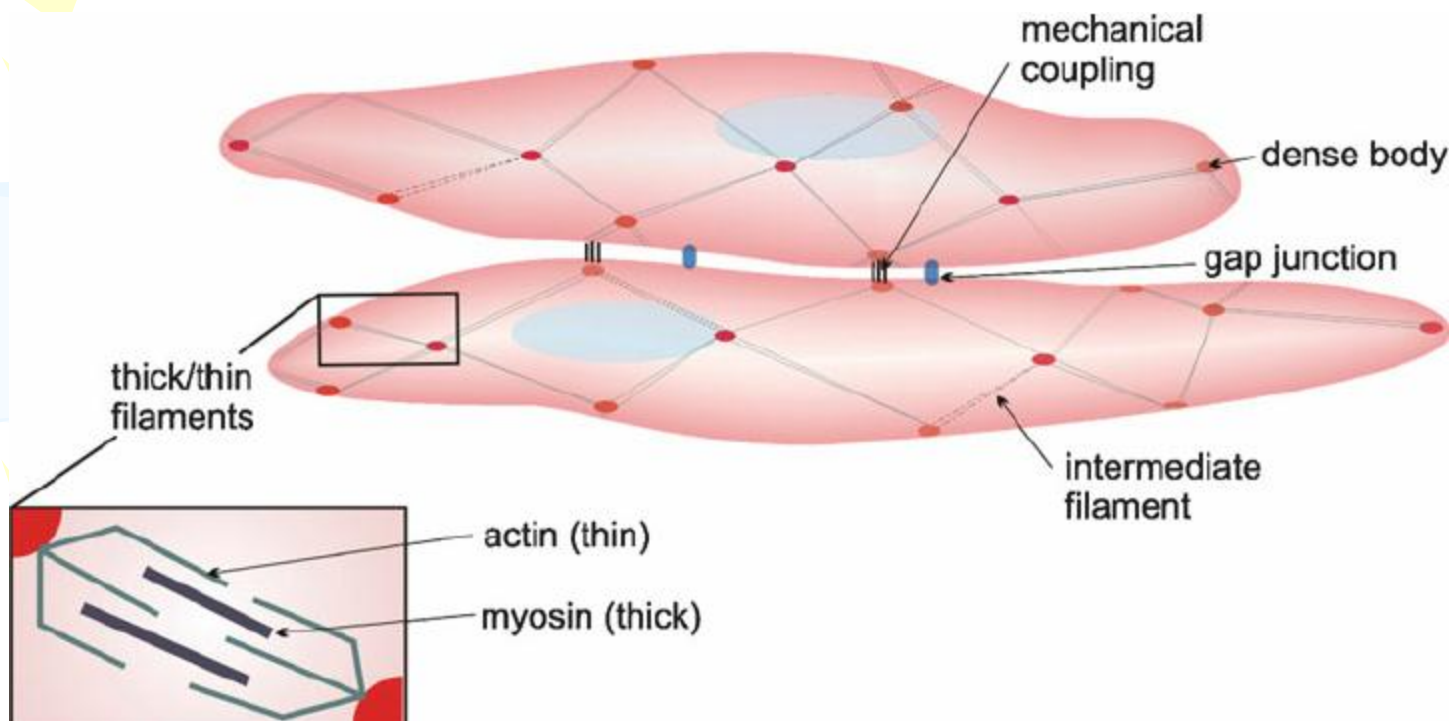
Глатка мишићна ћелија



- дијаметар 5-10 μm , вретенасте
- Једноједарне
- Нема Т-тубула, само кавеоле
- Повезане пукотинастим везама
- Миофиламенти организовани у мрежу-нема саркомера
- Згуснута телашца (α -актинин)
- Мрежа дезминских филамената
- Актински филамент нема тропонин

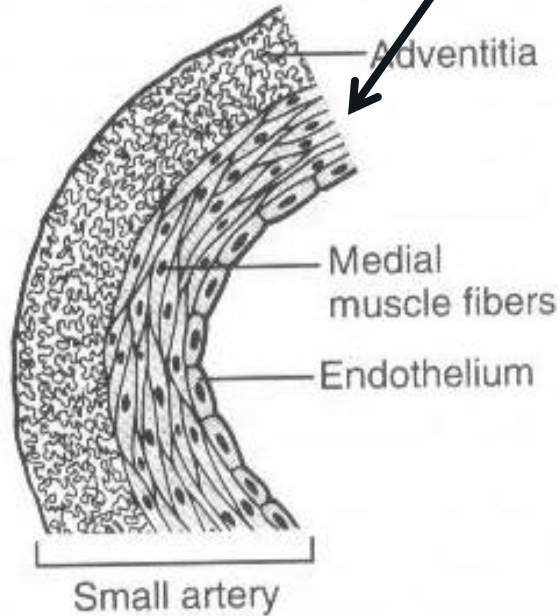
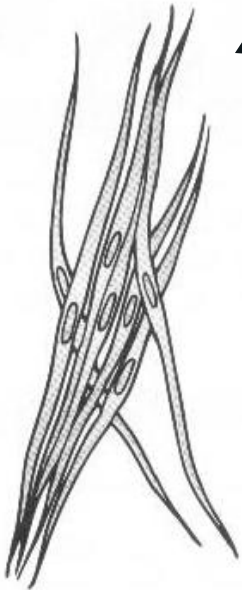
Н. Недељковић (2012) Општа физиологија,
Биолошки факултет

Организација контрактилног апарата глатке мишићне ћелије

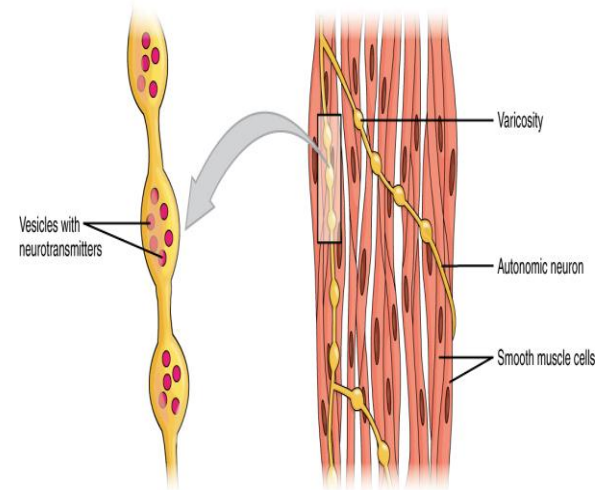


Преузето из: MacIntyre, A. David (2007) Fetal and Materna Med. Rev.

Типови глатких мишића: Вишејединични и Висцерални



Инервација висцералних мишића



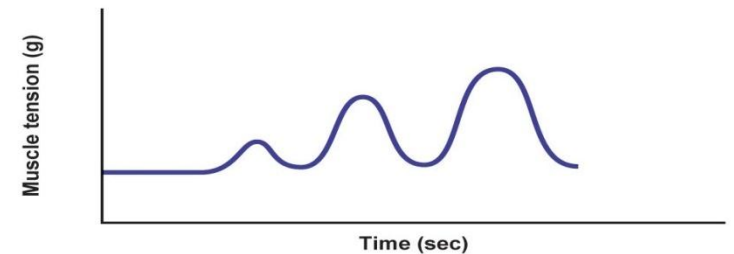
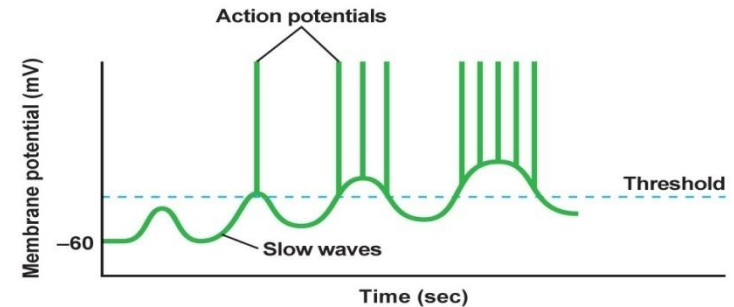
Преузето са: en.wikipedia.org

Јонска основа акционог потенцијала

- Потенцијал мировања – 50mV
- Нестабилан потенцијал мировања
- Акциони потенцијали променљиви
- Деполаризација –улазак Ca^{2+}
- Реполаризација –волтажно-зависни и Ca^{2+} -зависни K^{+} -канални

Контракције глатких мишића

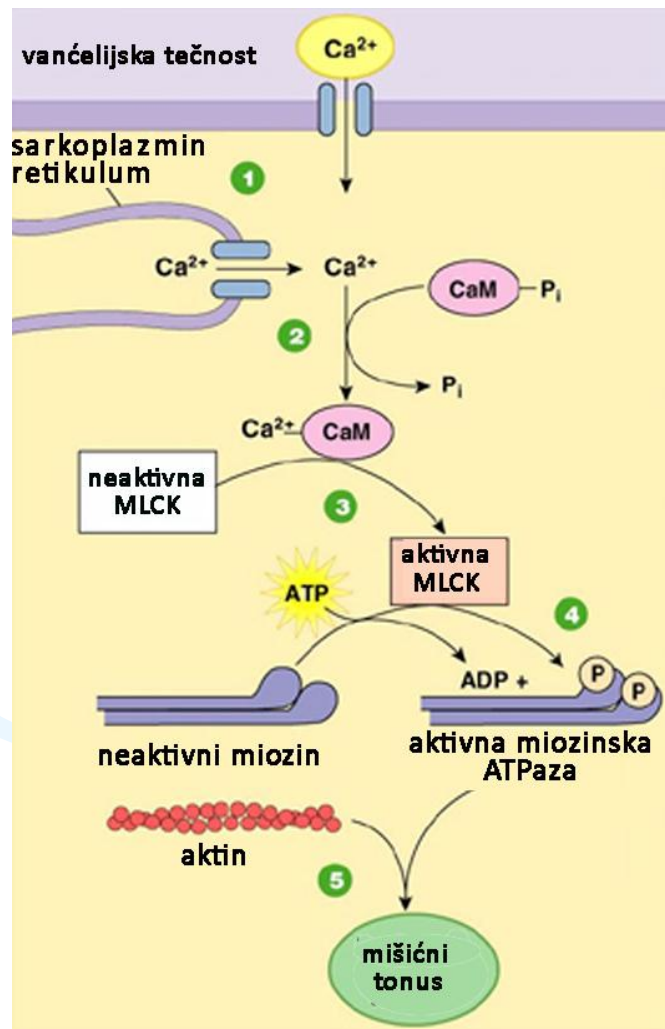
- Фазичне-краткотрајне, услед акционог
- и тоничне-дуготрајне-хормони, ткивни фактори, фармаколошки агенси без промене потенцијала
- Стимулуси- хормонски, истезање, Варирање мембранског потецијала



© 2011 Pearson Education, Inc.



Ексцитација – контракција – МИОЗИНСКА регулација



- MLCK – киназа лаких ланаца миозина
- MLCP – фосфатаза лаких ланаца миозина
- Механизам “закључавања” (сфинктери)

http://highered.mheducation.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf:::800:::600:::/sites/dl/free/0218378151/512865/activation_of_contracti.swf:::Activation%20of%20Contracti on%20in%20Smooth%20vs%20Skeletal%20Muscle