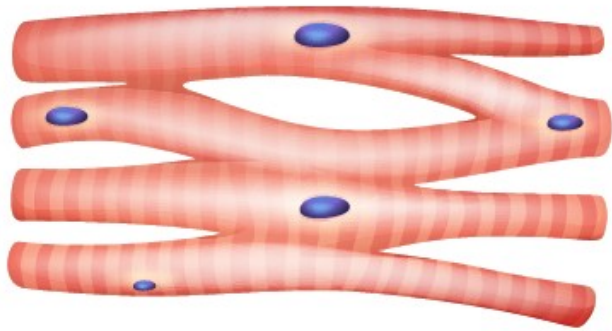


Srdce

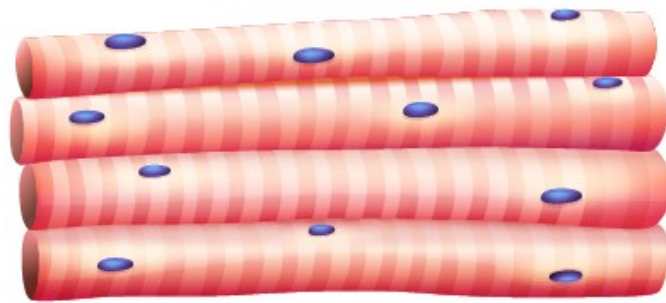
Mgr. Romana Klášterecká. Ph.D.

Svalová tkáň

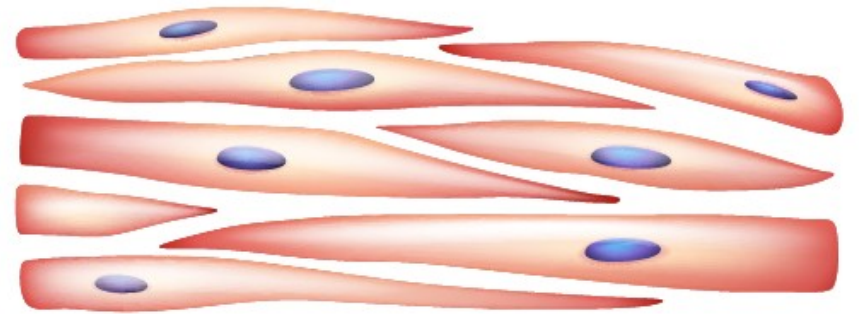
Types of Muscle



Cardiac muscle

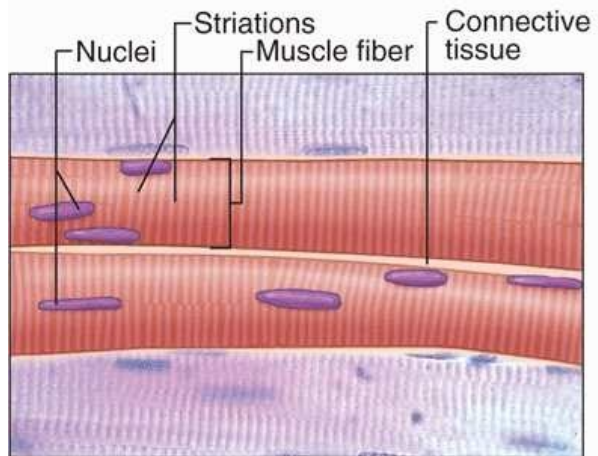
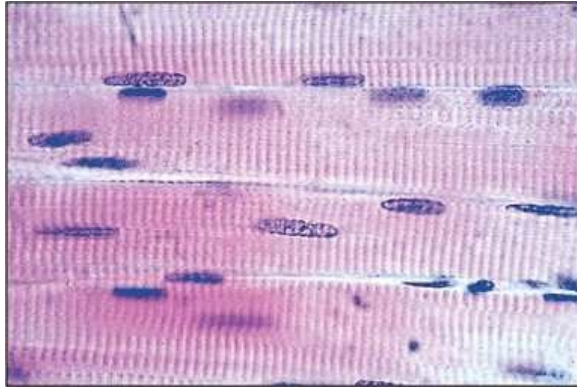


Skeletal muscle

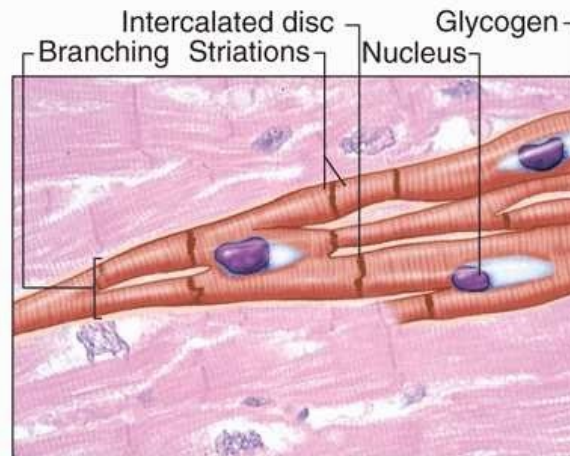
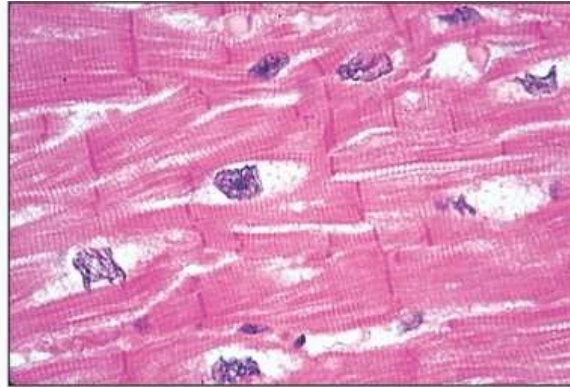


Smooth muscle

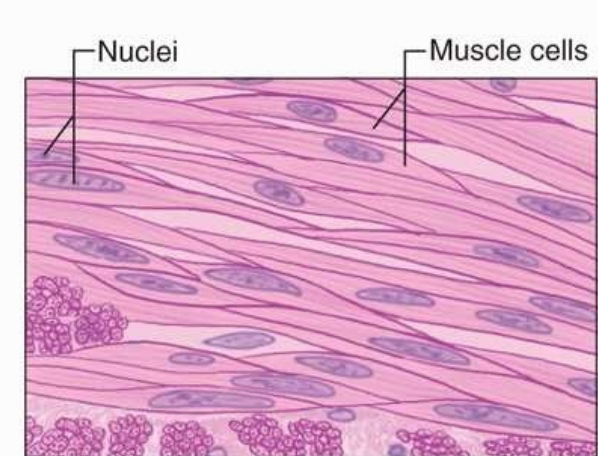
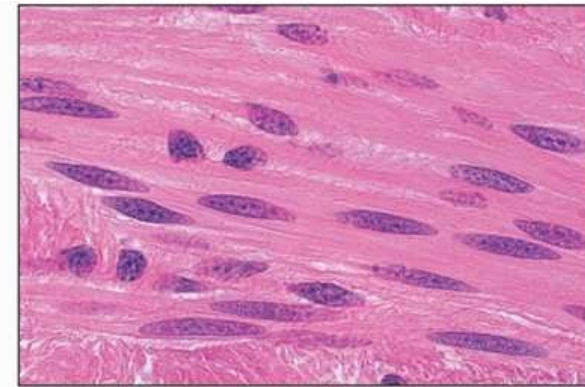
Svalová tkáň



a Skeletal muscle

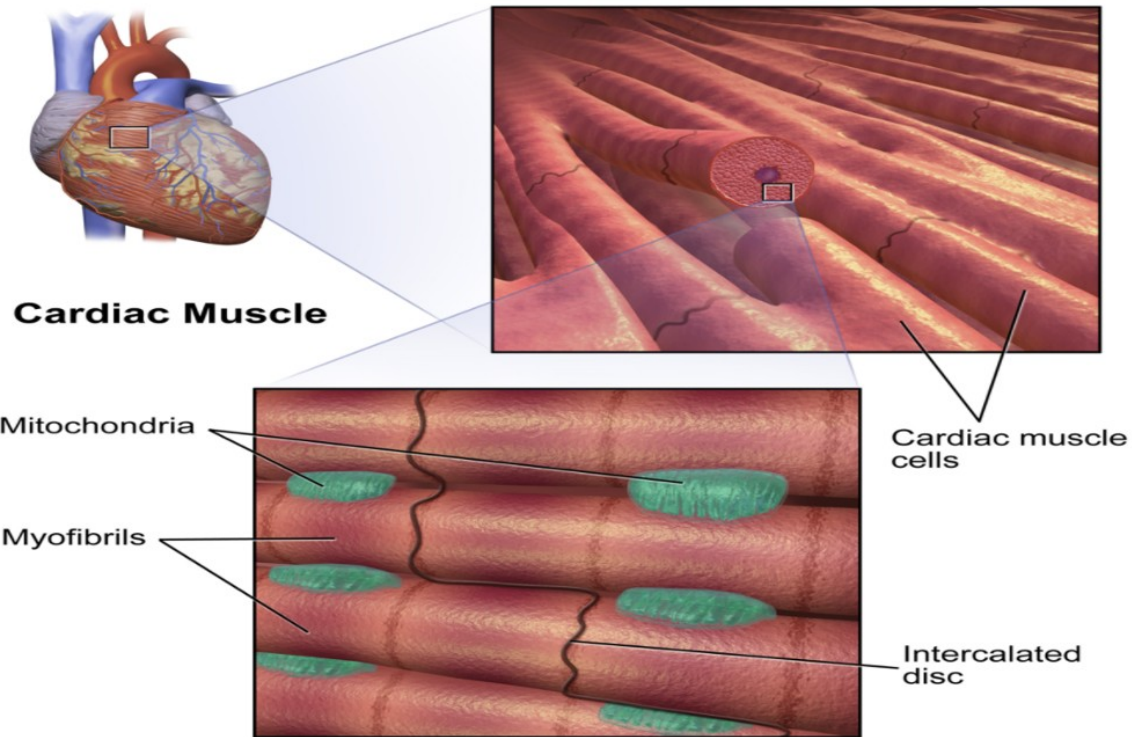


b Cardiac muscle



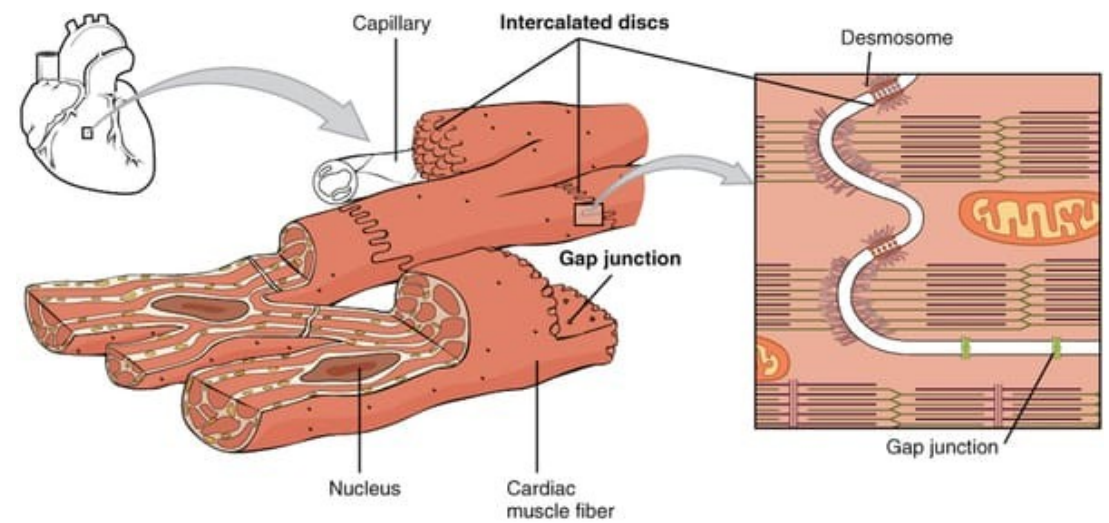
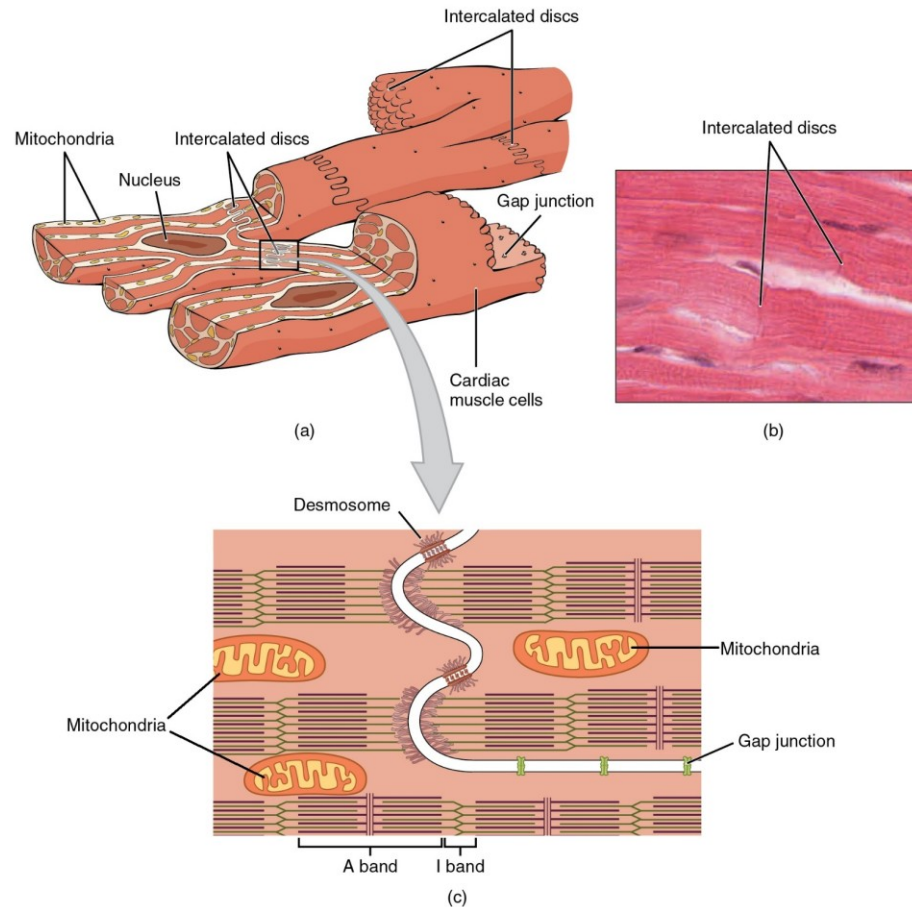
c Smooth muscle

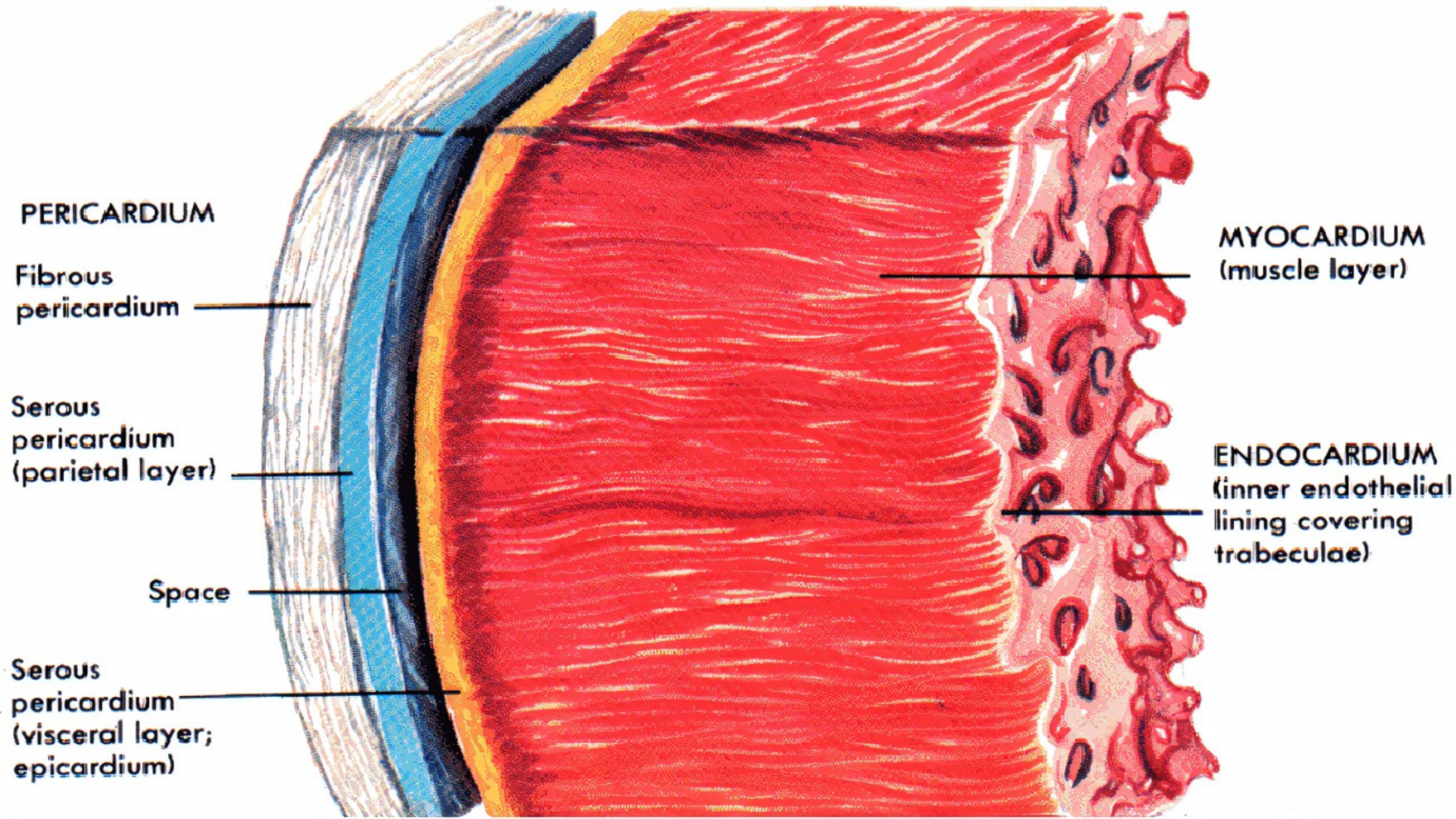
Svalovina srdeční



Cardiac Muscle Cells

Svalovina srdeční





PERICARDIUM

Fibrous pericardium

Serous pericardium (parietal layer)

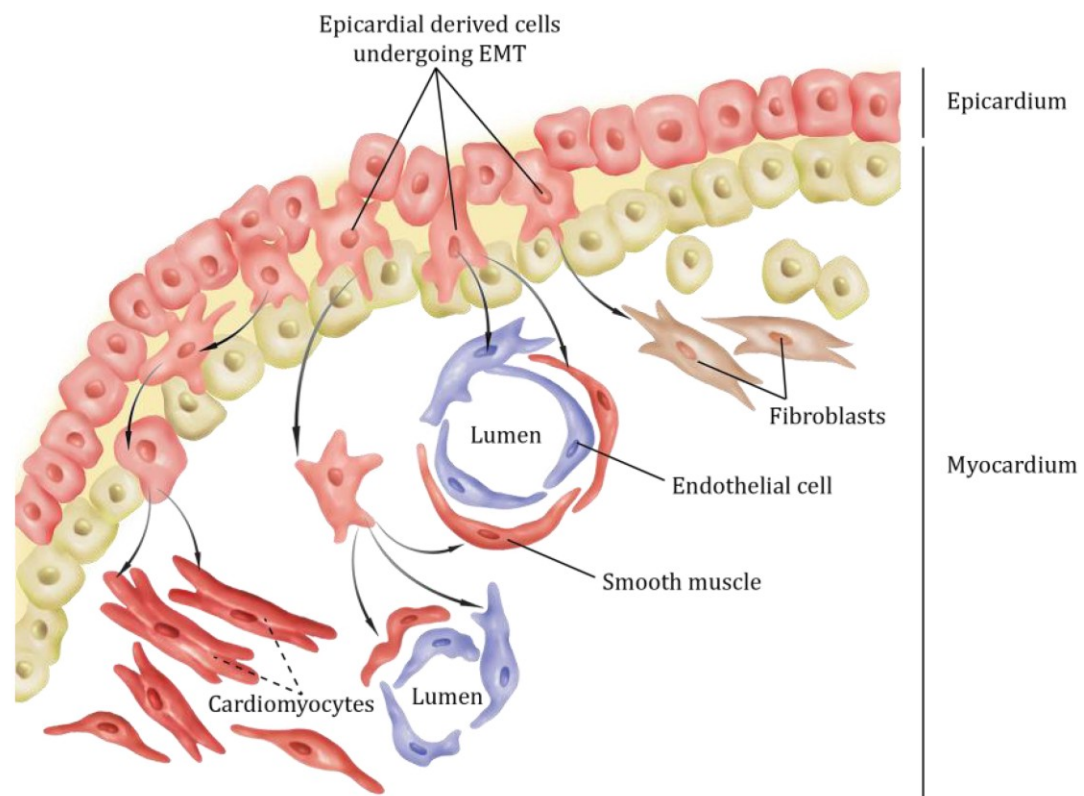
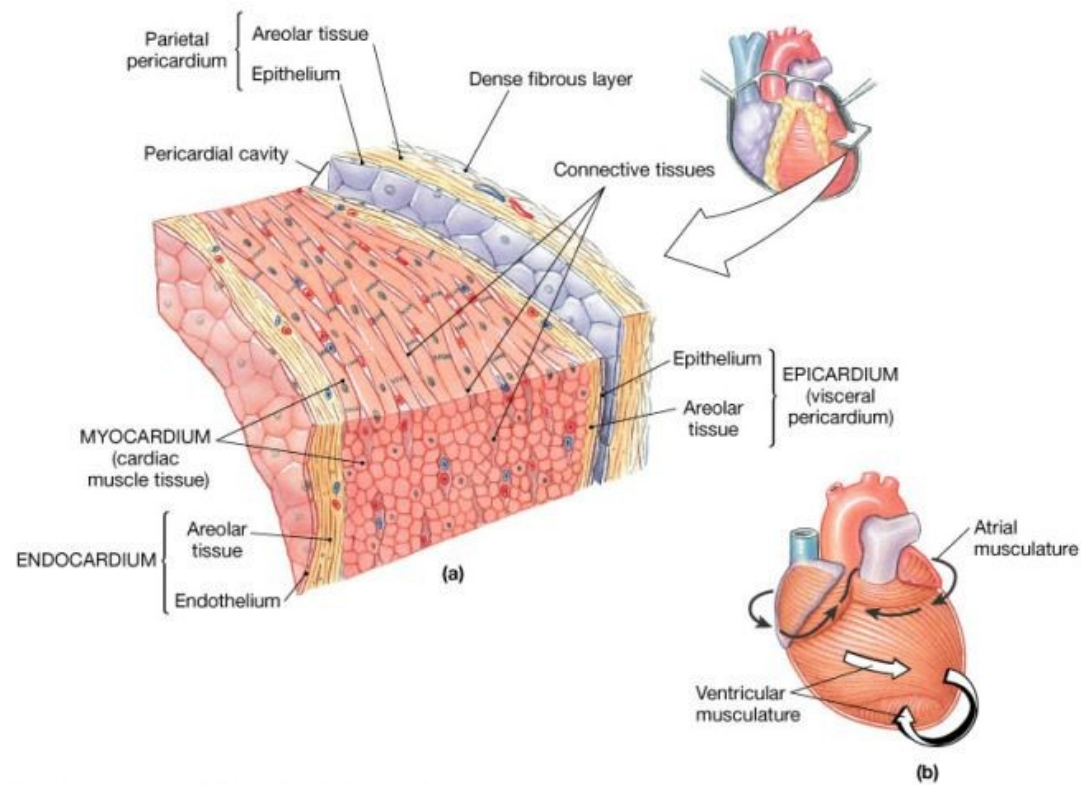
Space

Serous pericardium (visceral layer; epicardium)

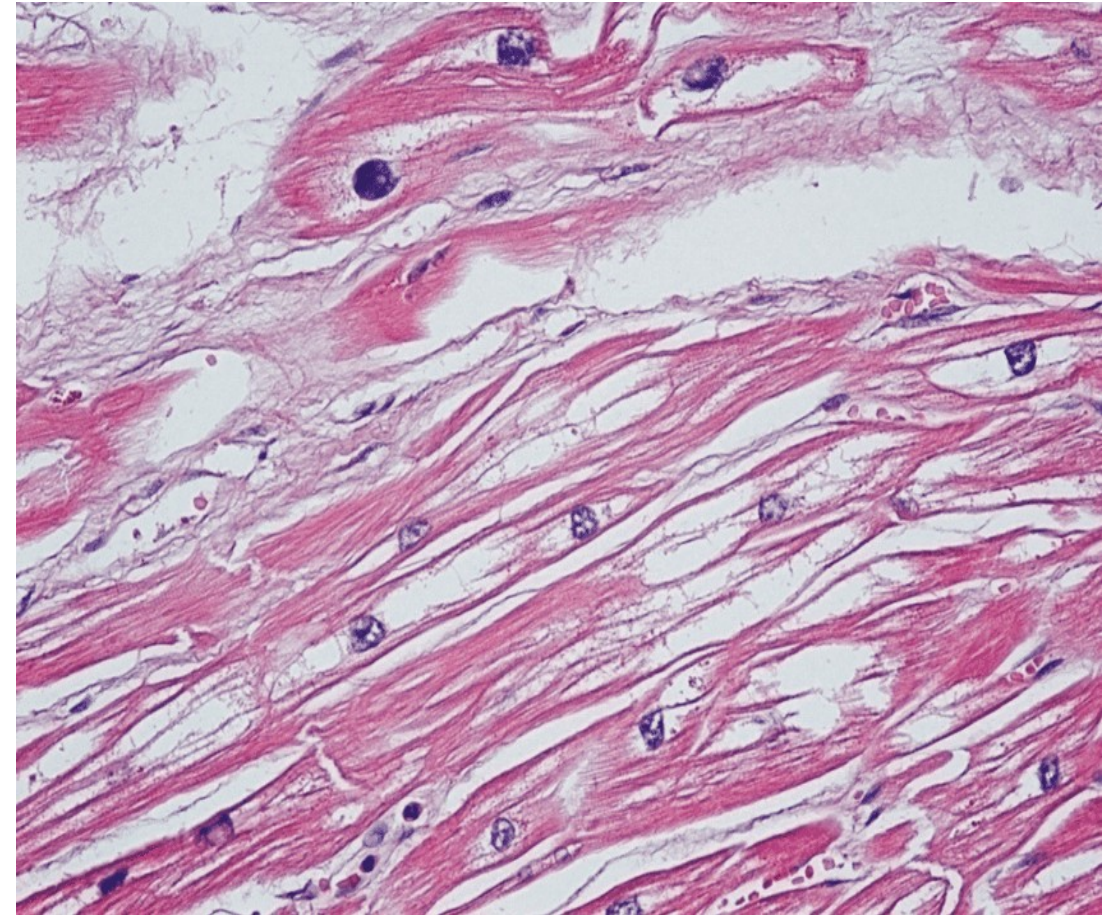
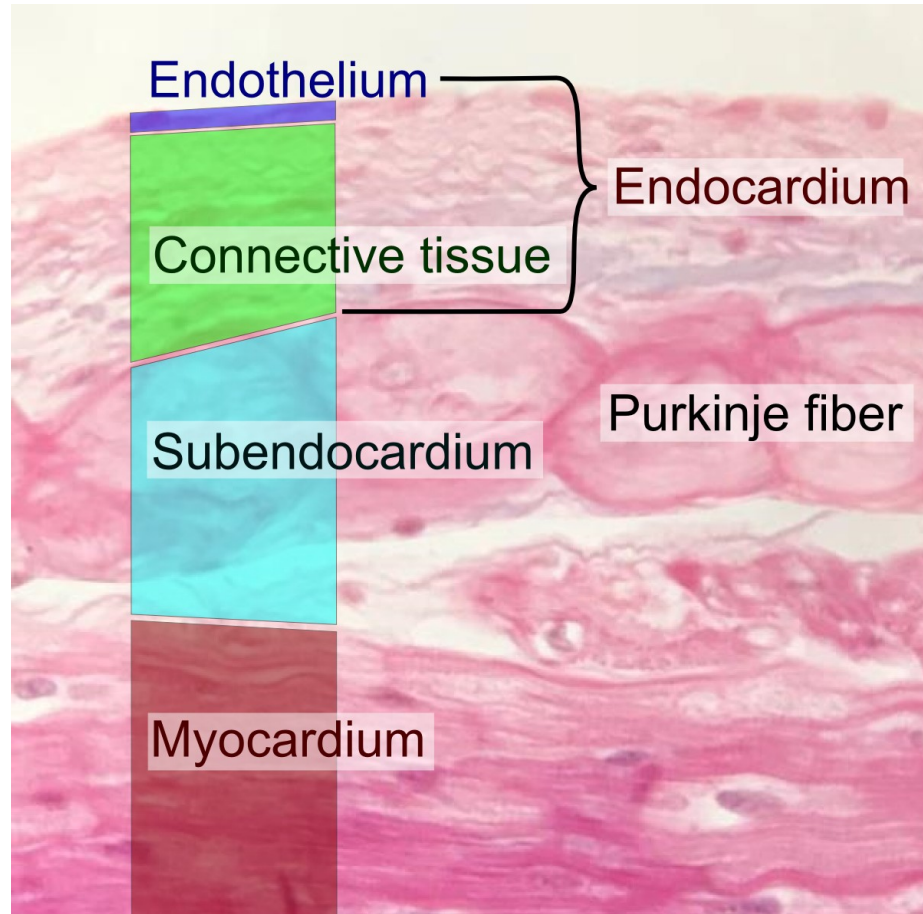
MYOCARDIUM
(muscle layer)

ENDOCARDIUM
(inner endothelial lining covering trabeculae)

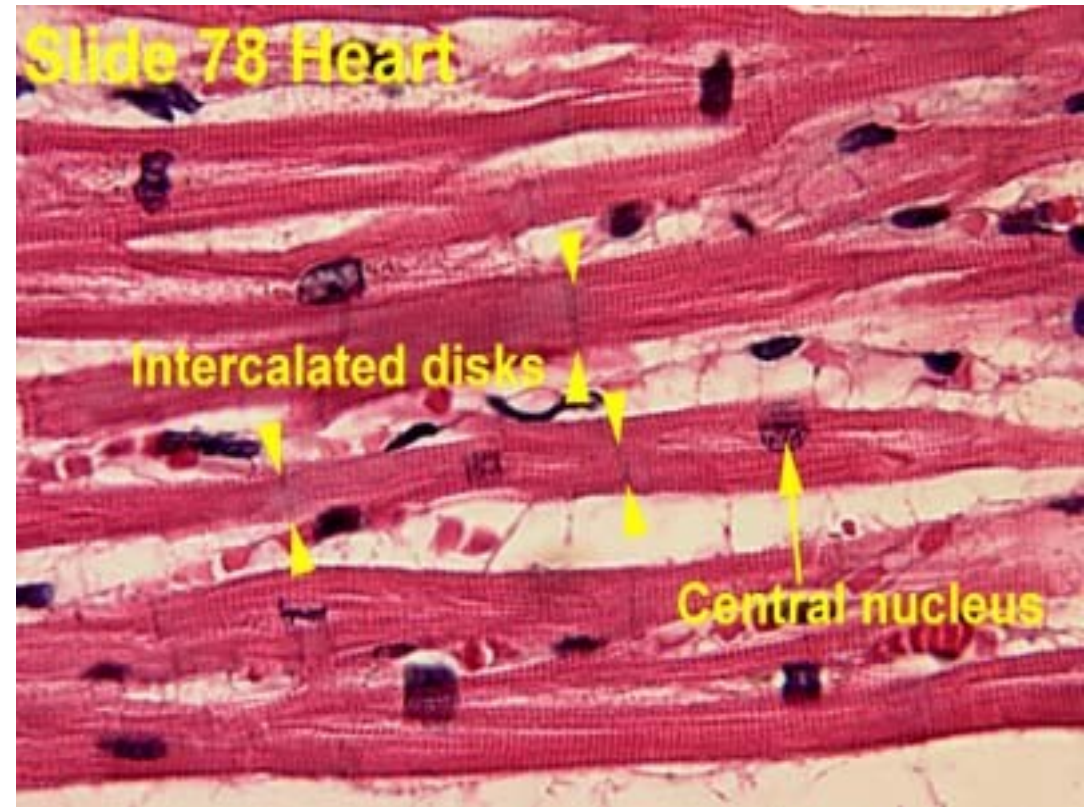
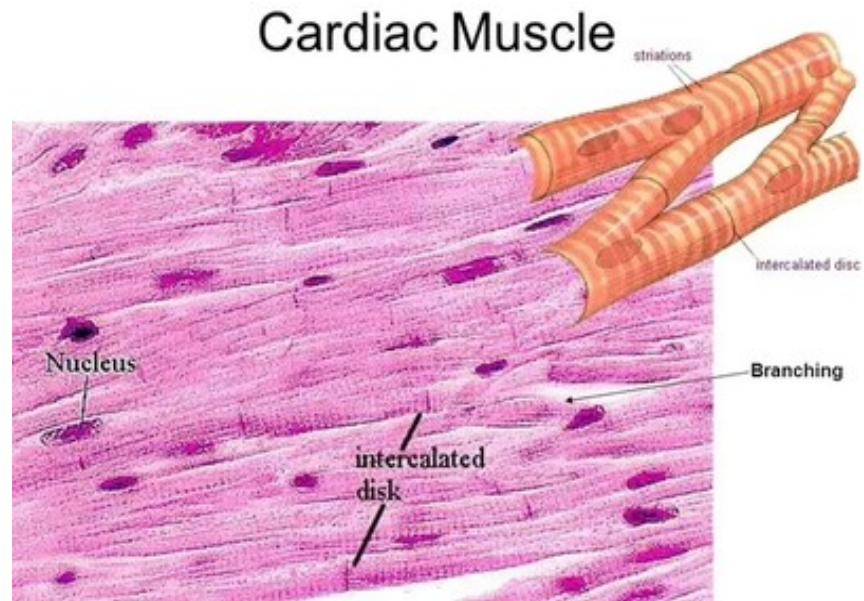
Srdeční stěna



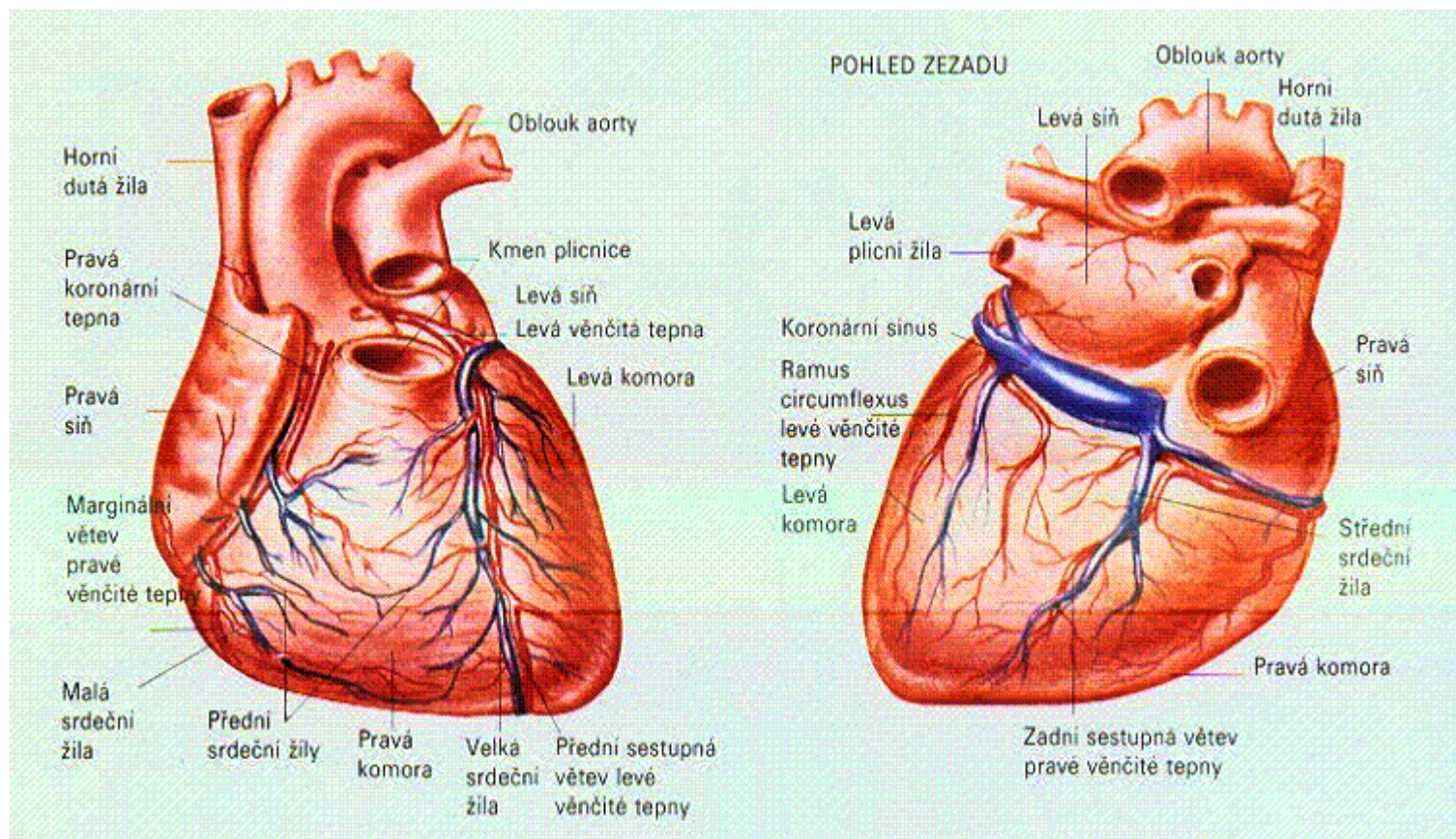
Svalová tkáň



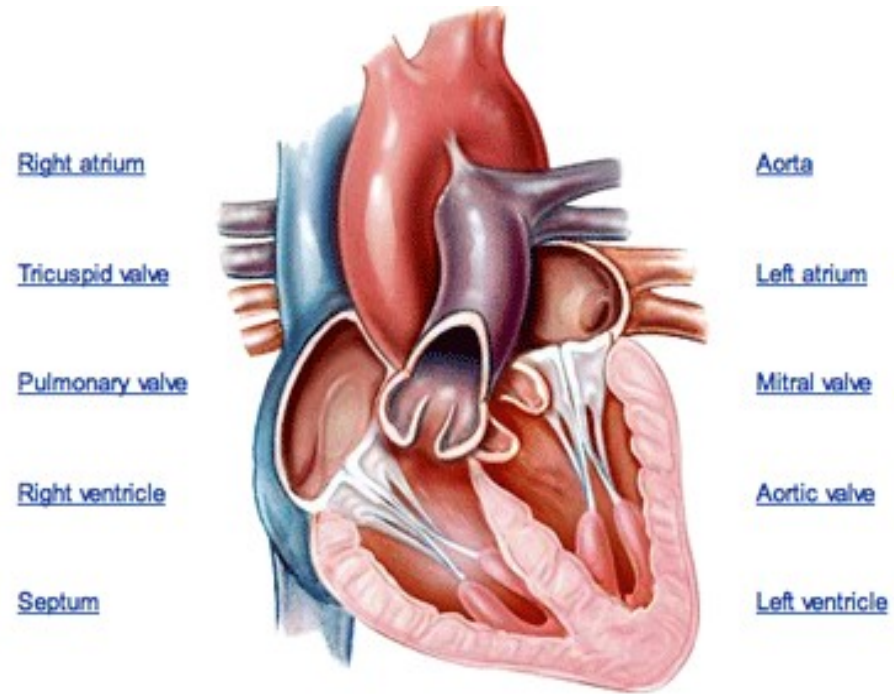
Kardiomyocyty



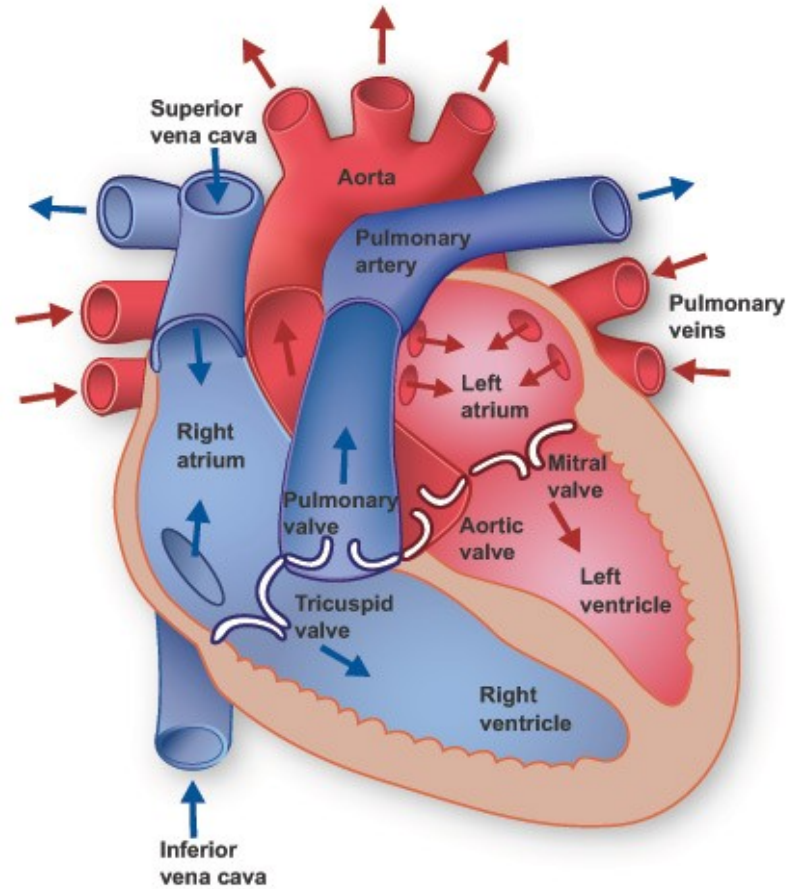
Stavba srdce



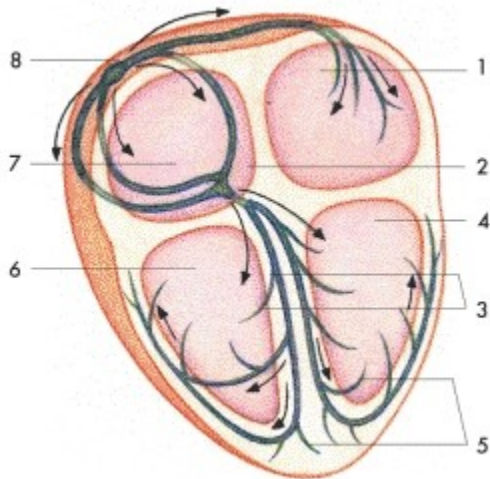
Srdce



Krevní oběh

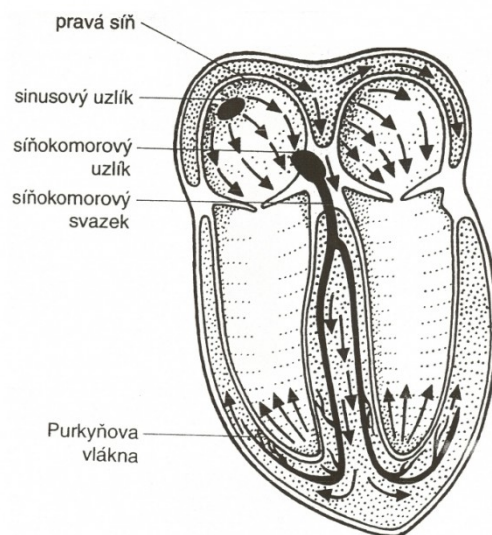


Autonomie a automacie srdeční



- **Automacie** – pravidelně, nezávisle na naší vůli prochází srdce fází systoly a diastoly(automaticky)
- **Autonomie** – autonomní, podnět k rytmické činnosti(tj. střídání systoly a diastoly) vzniká v srdci samém. Nezávisle na nervových nebo humorálních vlivech. Srdce tepe i po izolaci, kdy veškeré nervové spoje a dodávka humorálních faktorů krví jsou přerušeny.Jedinou podmínkou je dostatečný přívod kyslíku a energetických látek.
- Zevní nervové a humorální vlivy mohou přirozenou srdeční autonomii ovlivňovat (↑↓)

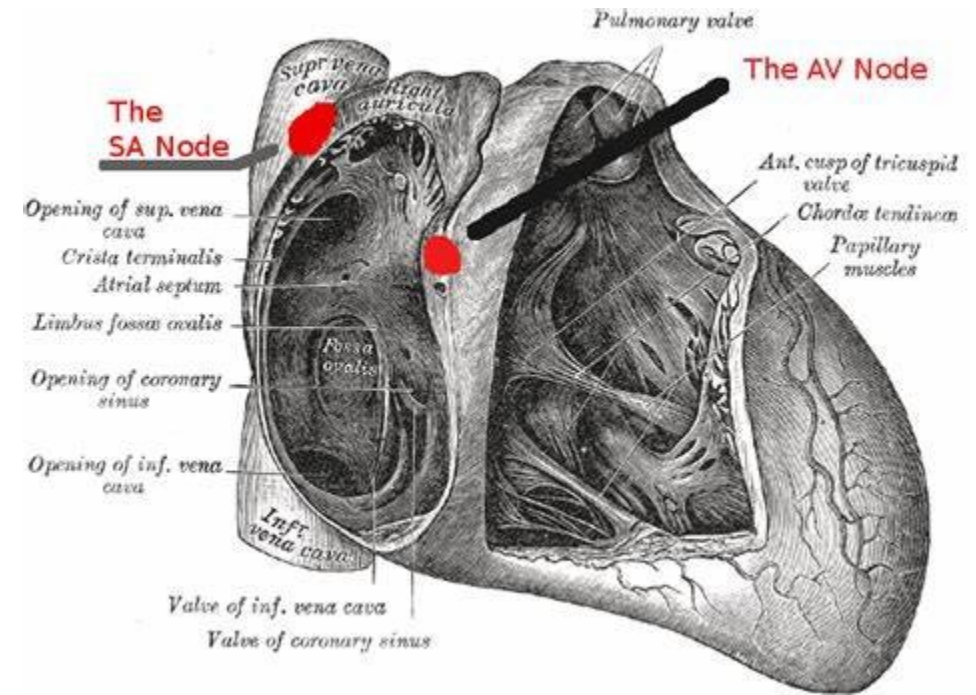
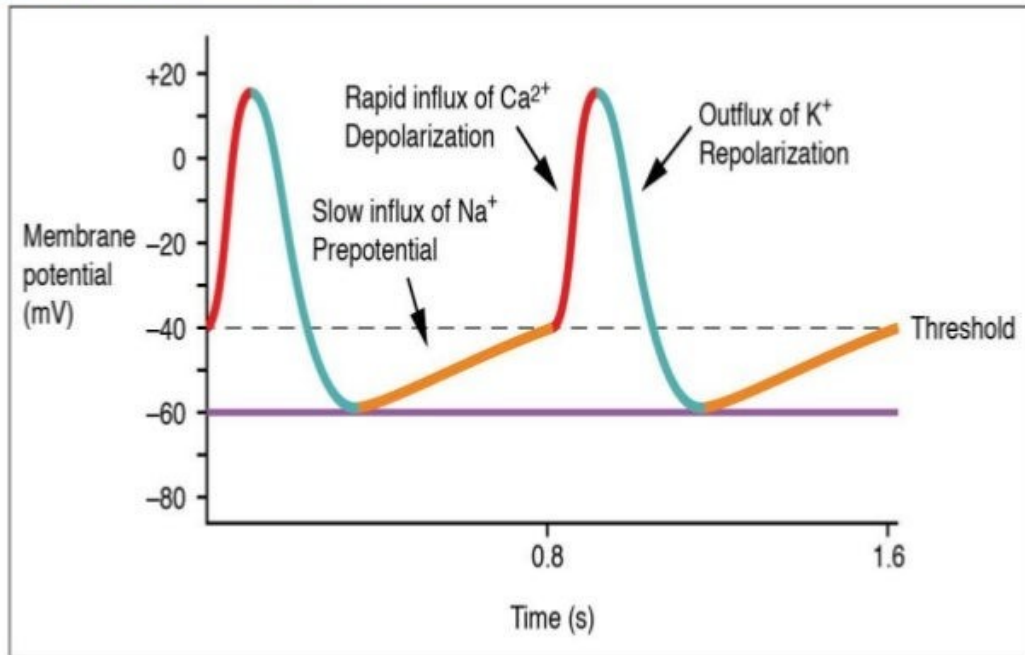
Převodní systém srdeční je tvořen



1. **Sinoatriální uzel (Keithův-Flackův)** – umístěn na vtokové části pravé předsíně
2. **Atrioventrikulární uzel (Aschoffův-Tawarův)** – systém, který je spojen se SA dráhami procházejícími síněmi
3. **Hissův svazek**, odstupuje z atrioventrikulárního uzlu a prochází vazivovým systémem srdeční báze
4. **Pravé a levé Tawarovo raménko**, směřují do odpovídající svaloviny komor
5. **Purkyňova vlákna** – jsou ve svalovině komor, ve svalovině síní jsou 2-3 Purkyňova vlákna.

Převodní systém srdeční

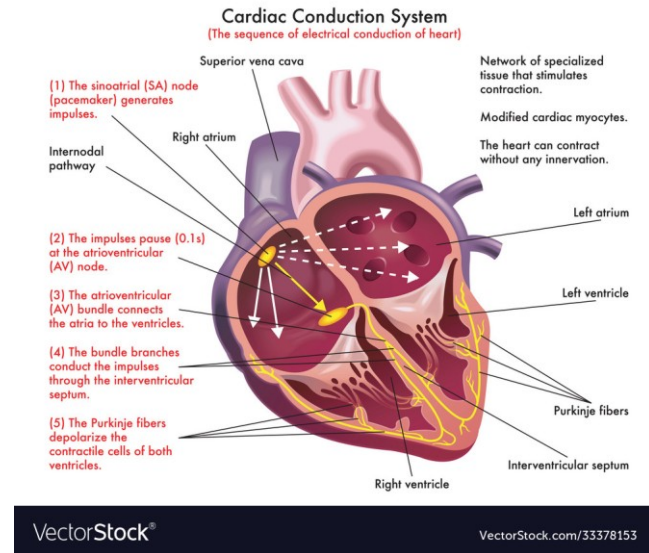
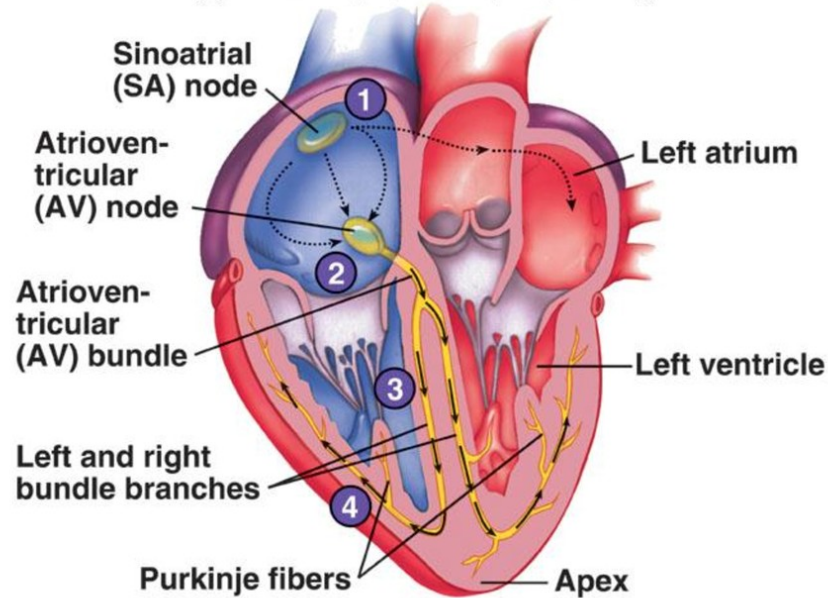
Prepotential / pacemaker potential/ Diastolic potential



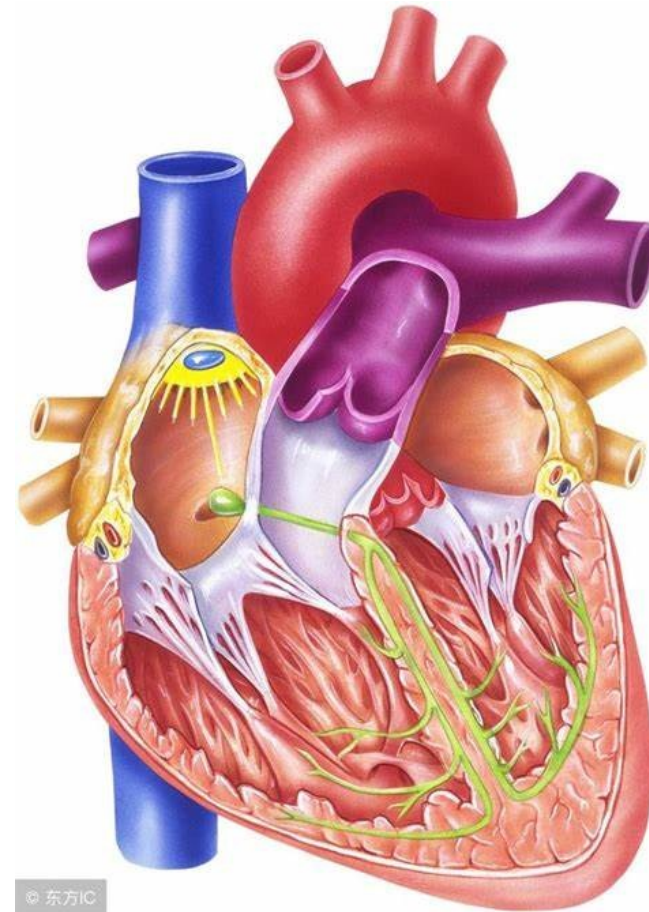
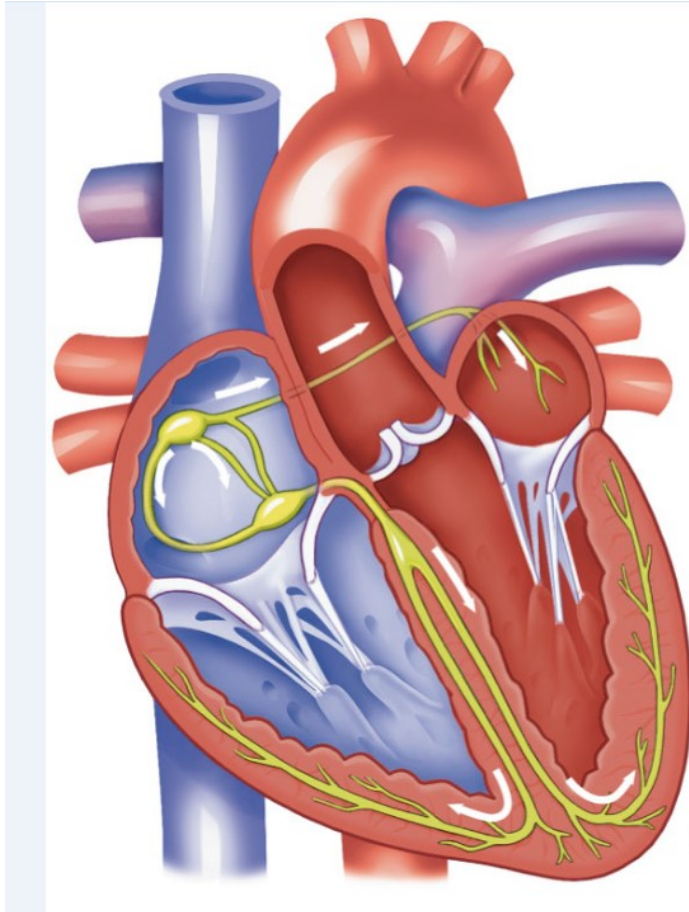
Převodní systém srdeční

Conducting System of Heart

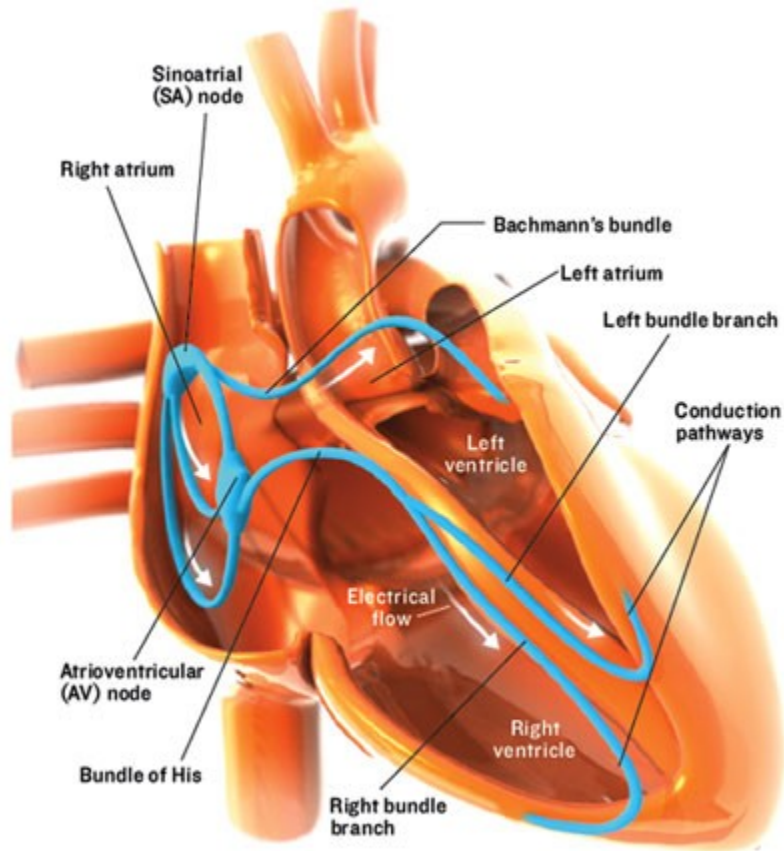
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Převodní systém srdeční



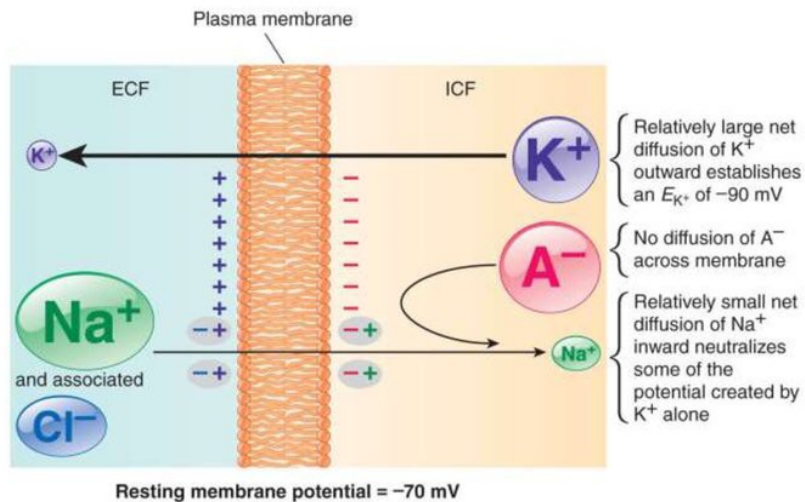
Centrum primární automacie srdeční



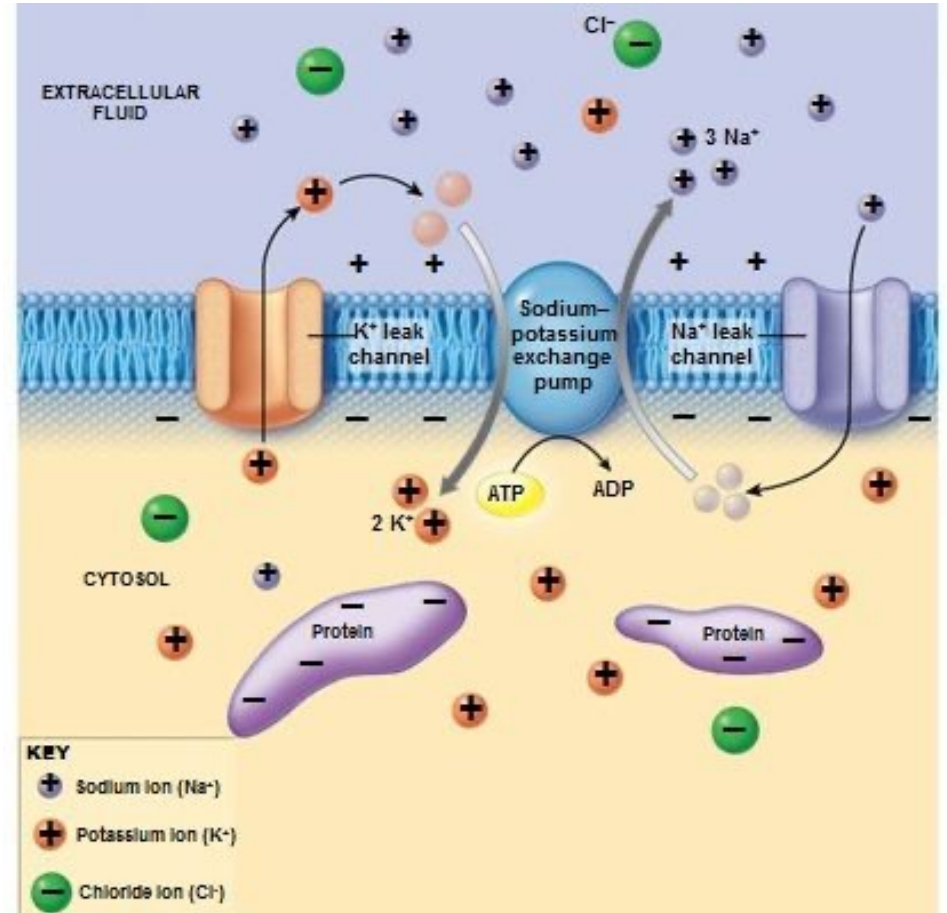
- **Sinoatriální uzel(SA)** – je udavatelem rytmu (*pacemakerem*) pro celý myokard.
- KMP buněk SA je poměrně nízký - 55-65mV.
- Vlákná SA uzlu jsou současně velice propustná pro draslíkové ionty, které vystupují z buňky a snižují tak jejich KMP. Tento proces snižování polarizace probíhá až po dosažení prahové hodnoty -40mV(spontánní depolarizace). Při této hodnotě se náhle otevřou sodíko-vápníkové kanály na buněčných membránách a proběhne elektrochemický děj nazývaný – akční potenciál.

Klidový membránový potenciál

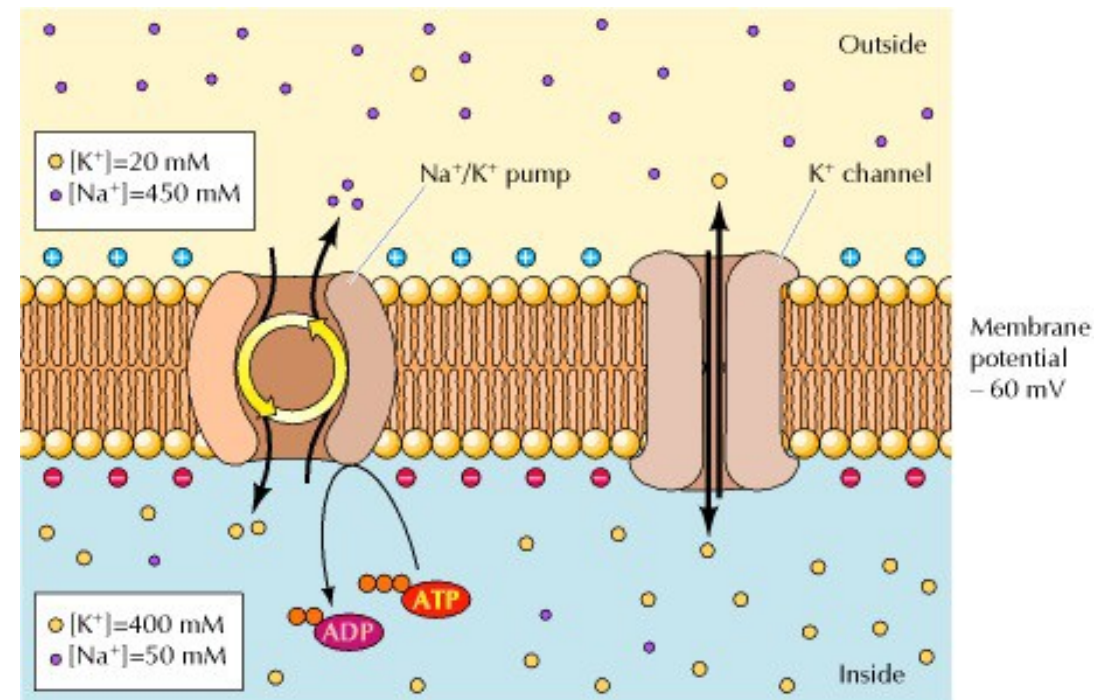
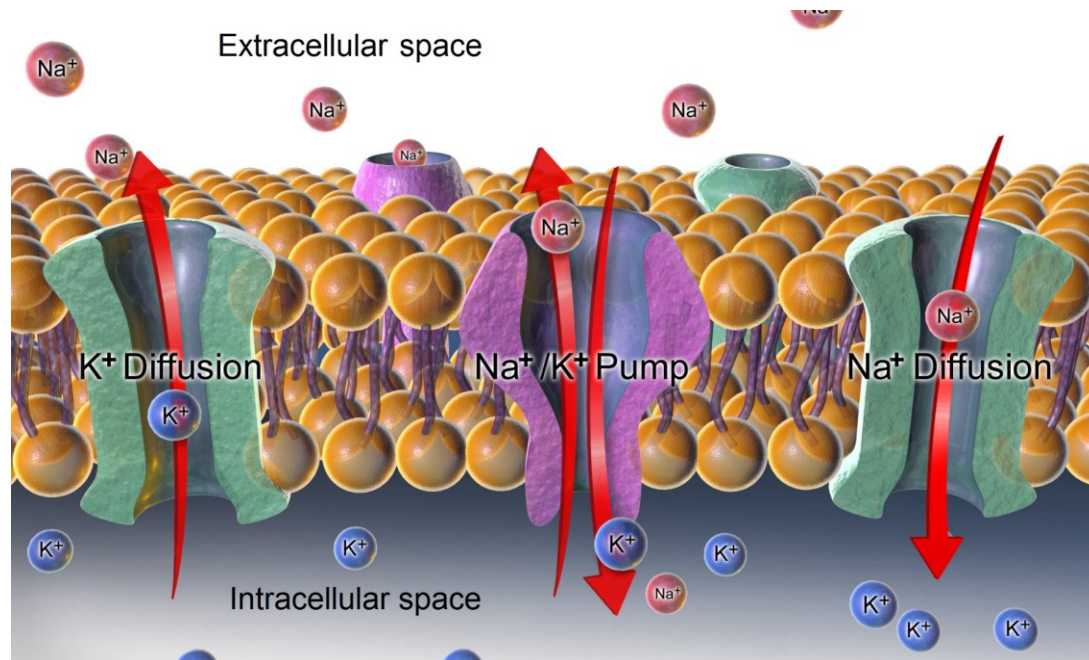
Klidový membránový potenciál



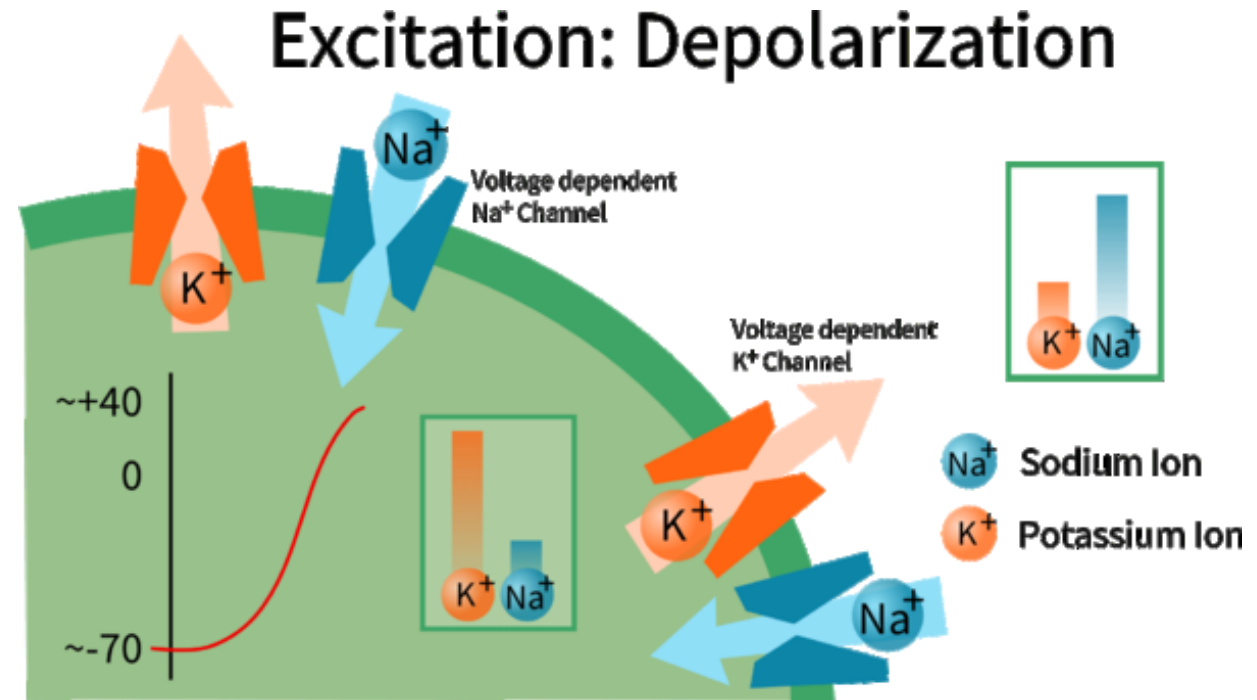
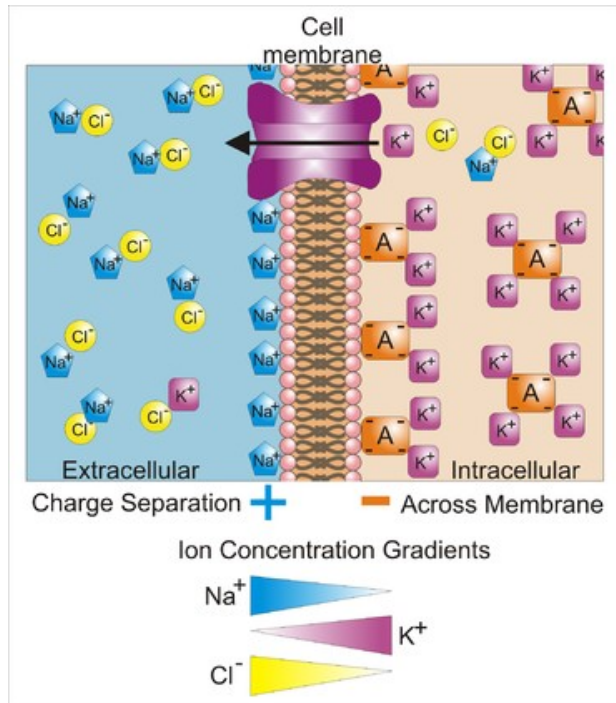
Vlastnost všech buněk – důsledek nerovnoměrného rozložení iontů mezi extracelulární a intracelulární tekutinou, membrána je obecně podstatně méně propustná pro Na^+ **Na povrchu buňky kladné náboje, vnitřek negativní.**



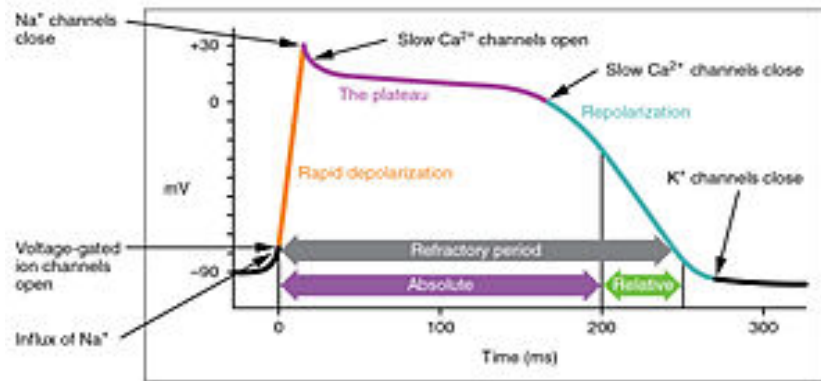
Klidový membránový potenciál



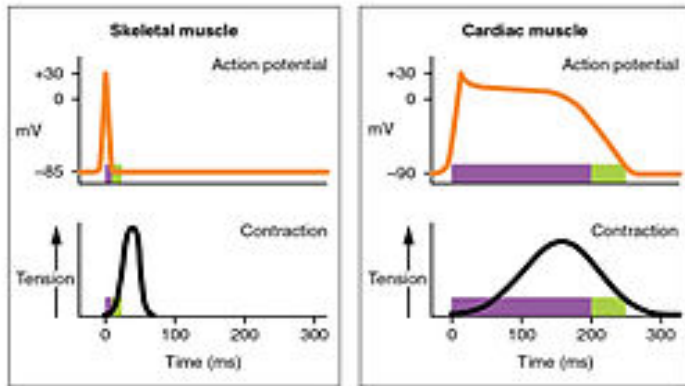
Akční potenciál



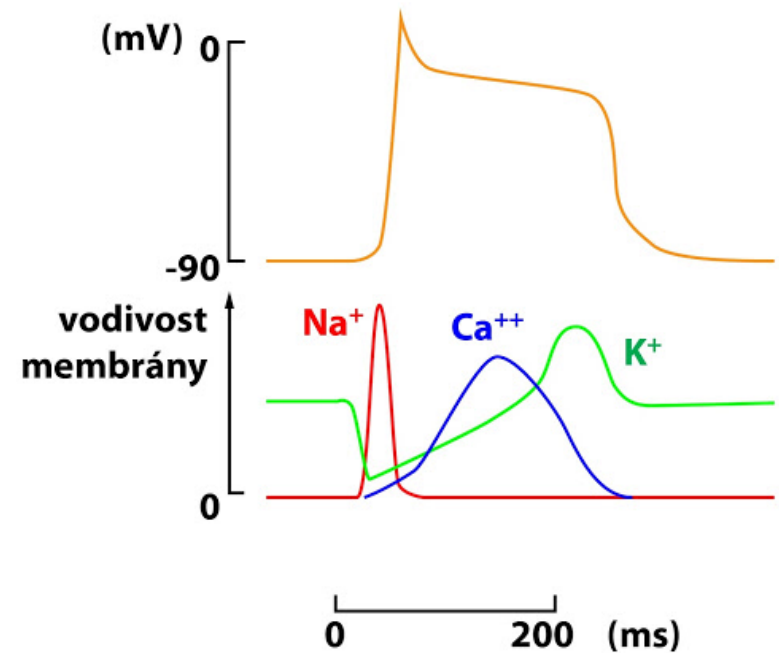
Akční potenciál



(a)

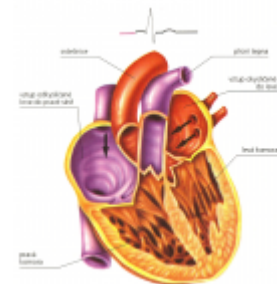


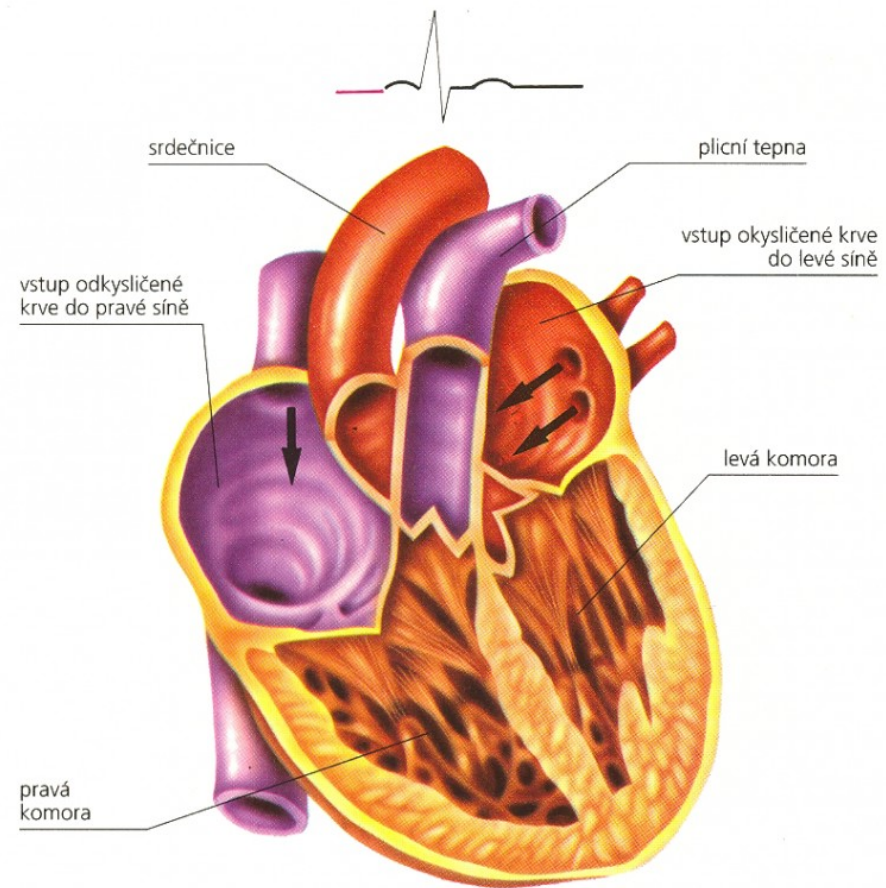
(b)

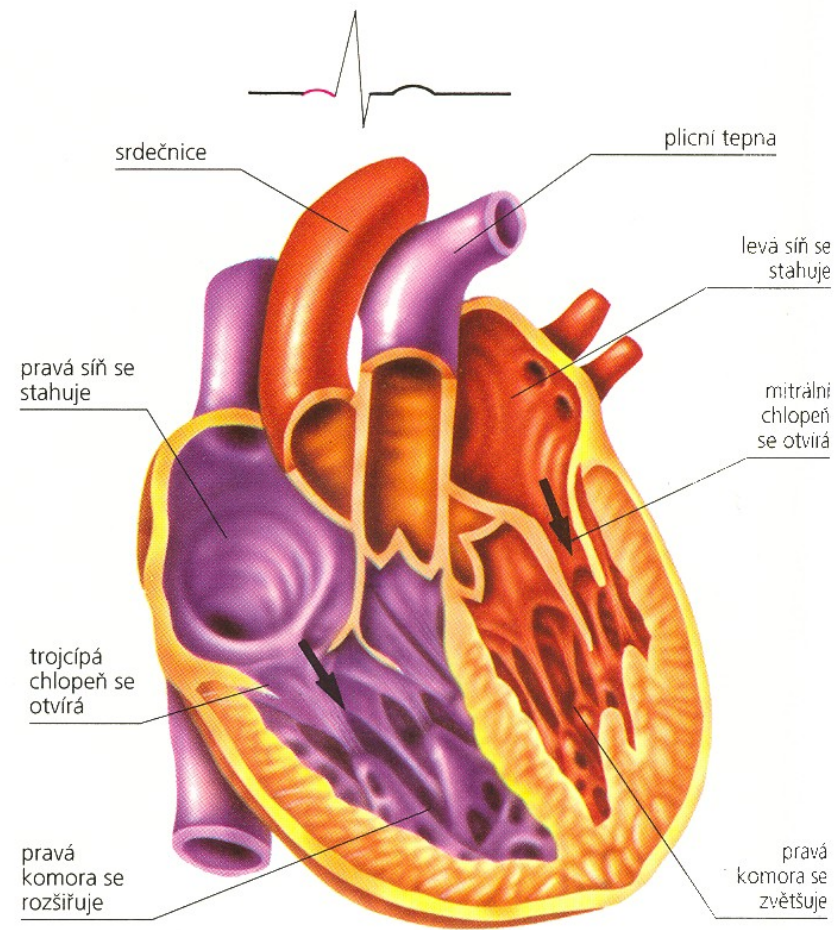


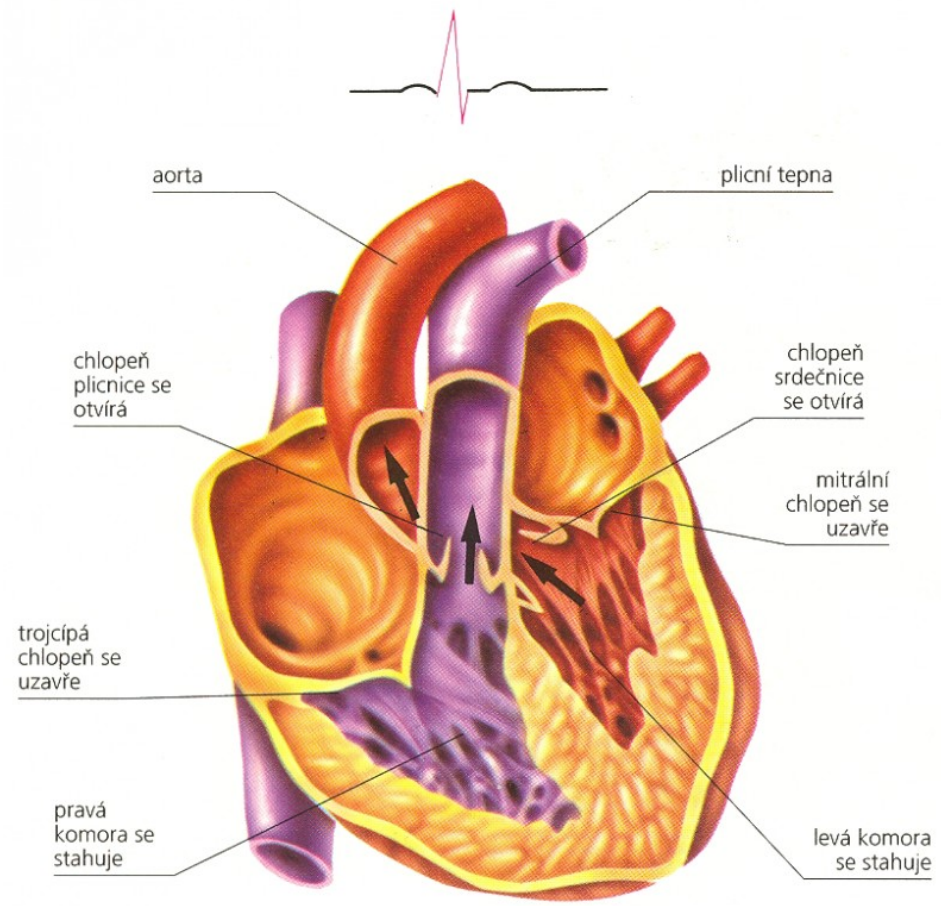
Srdeční revoluce

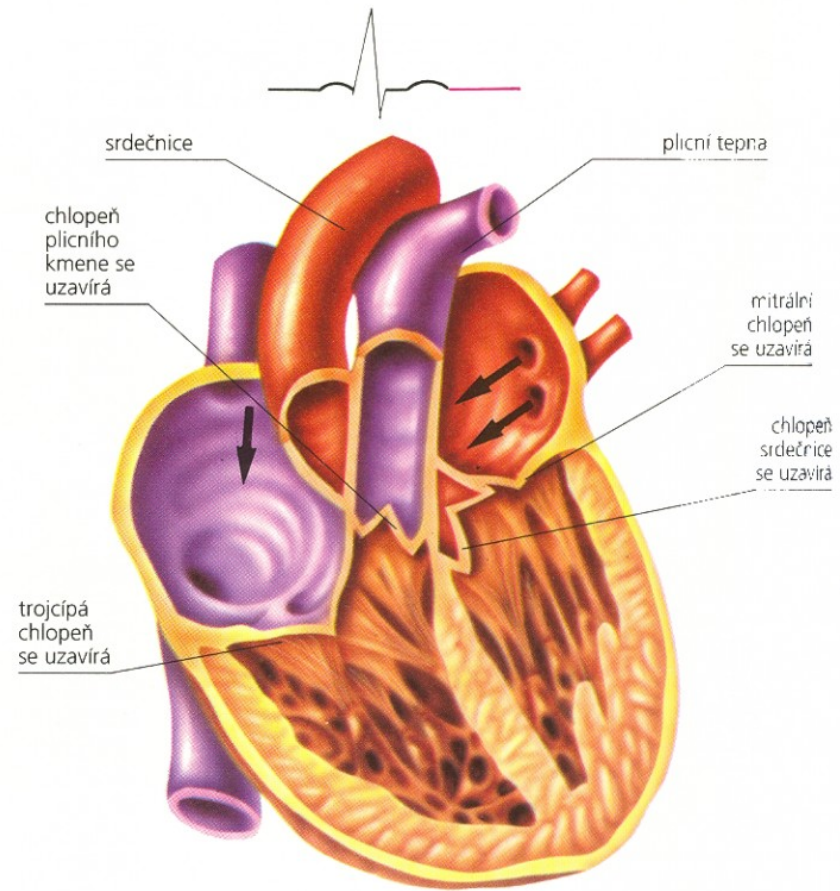
- Jeden cyklus srdeční činnosti
- ***Kontrakce svaloviny = systola***
- ***Uvolnění svaloviny = diastola***
- Na počátku jsou tlaky v komorách a předsíních téměř vyrovnané – nulová hodnota
- Atrioventrikulární chlopně jsou uvolněné – proudění krve do komor





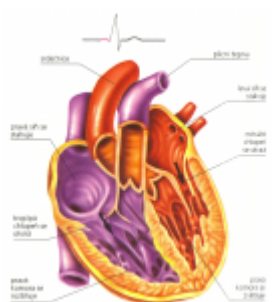
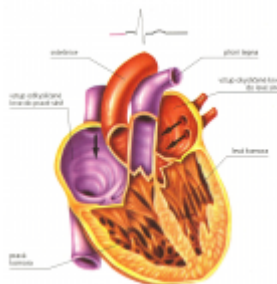






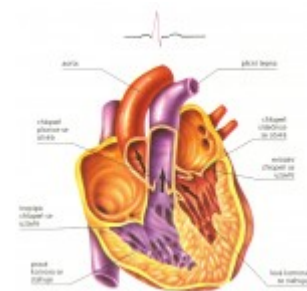
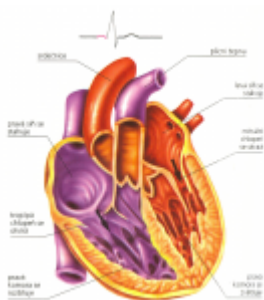
Srdeční revoluce

- **Fáze srdečního cyklu(srdeční revoluce)**
- V systole i diastole můžeme rozlišit jednotlivé fáze podle tlakových a objemových změn v srdečních komorách
- Obecně lze tyto fáze charakterizovat podle toho, která ze změn je dominantní: buď se mění tlak v komorách, aniž by se měnil jejich objem, nebo se naopak mění objem komor při relativně malé změně nitrokomorového tlaku:

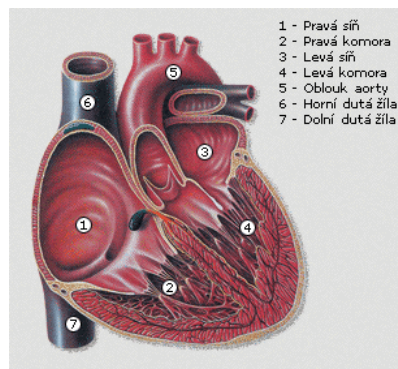


Srdeční revoluce

- Podle toho rozlišujeme **dvě fáze systoly**:
- **Fázi izovolumické kontrakce** – roste tlak v komorách, ale objem se nemění
- **Ejekční (vypuzovací) fáze**, kdy je tlak v komorách poměrně stálý a jejich objem se zmenšuje



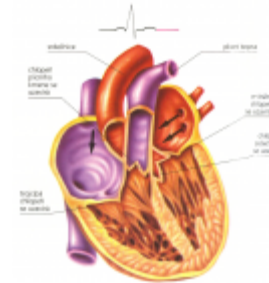
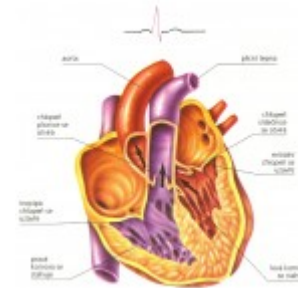
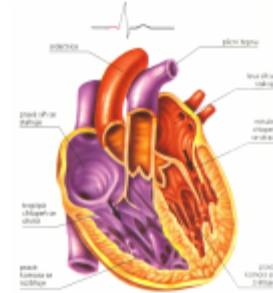
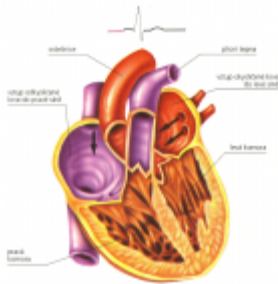
Srdeční revoluce



- Podobně rozlišujeme **dvě fáze diastoly**:
- **Fáze izovolumické relaxace**, kdy nitrokomorový tlak klesá a objem se nemění
- **Plnicí fáze**, kdy objem komor roste, aniž by se měnil tlak v komorách (výjimkou je úplný konec plnicí fáze, kdy tlak mírně stoupne)

Srdeční revoluce

- Celá srdeční revoluce trvá při srdeční frekvenci 72 tepů za minutu celkem **0,83s**



ECG & Membrane Potential of Ventricular Cell

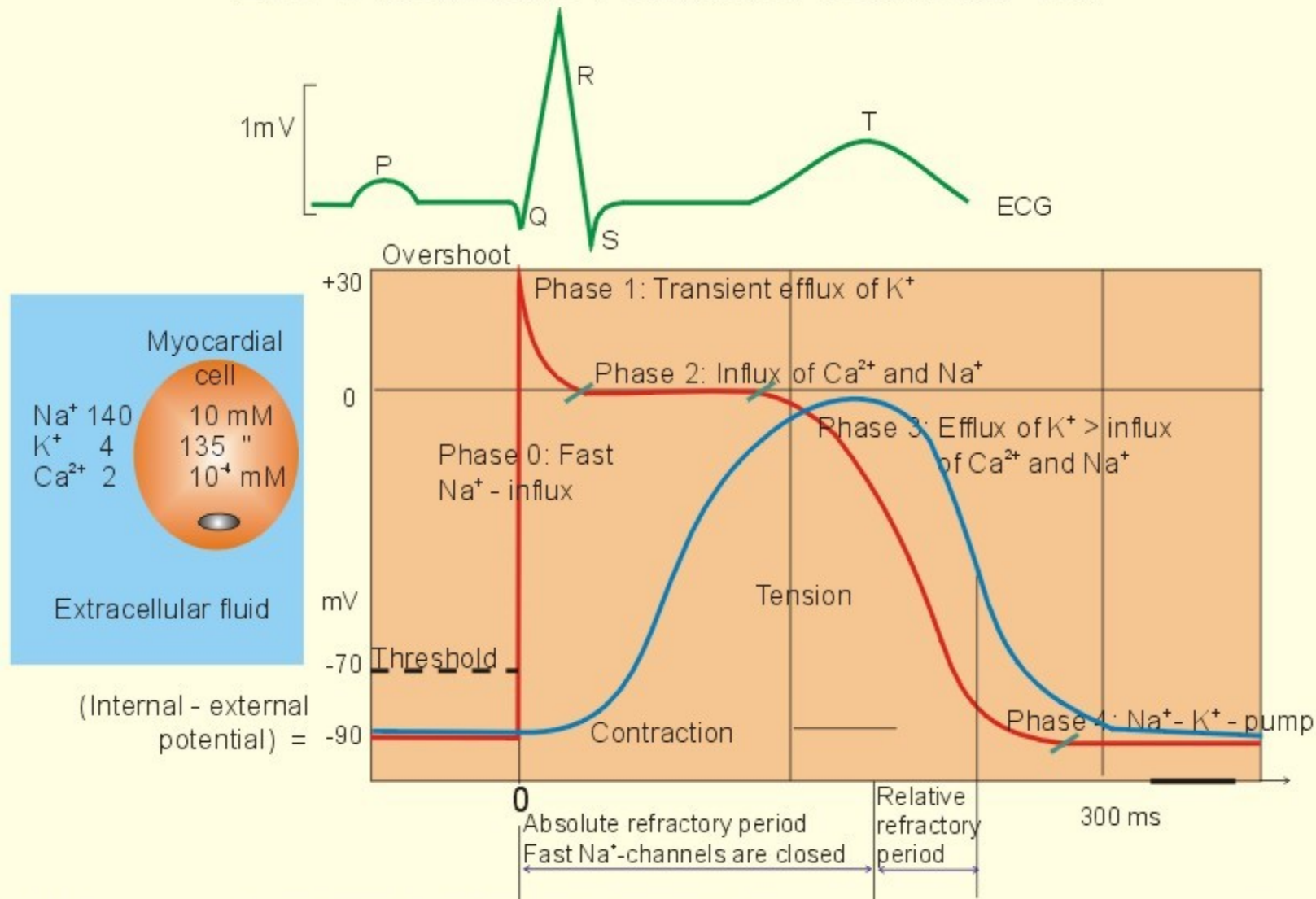
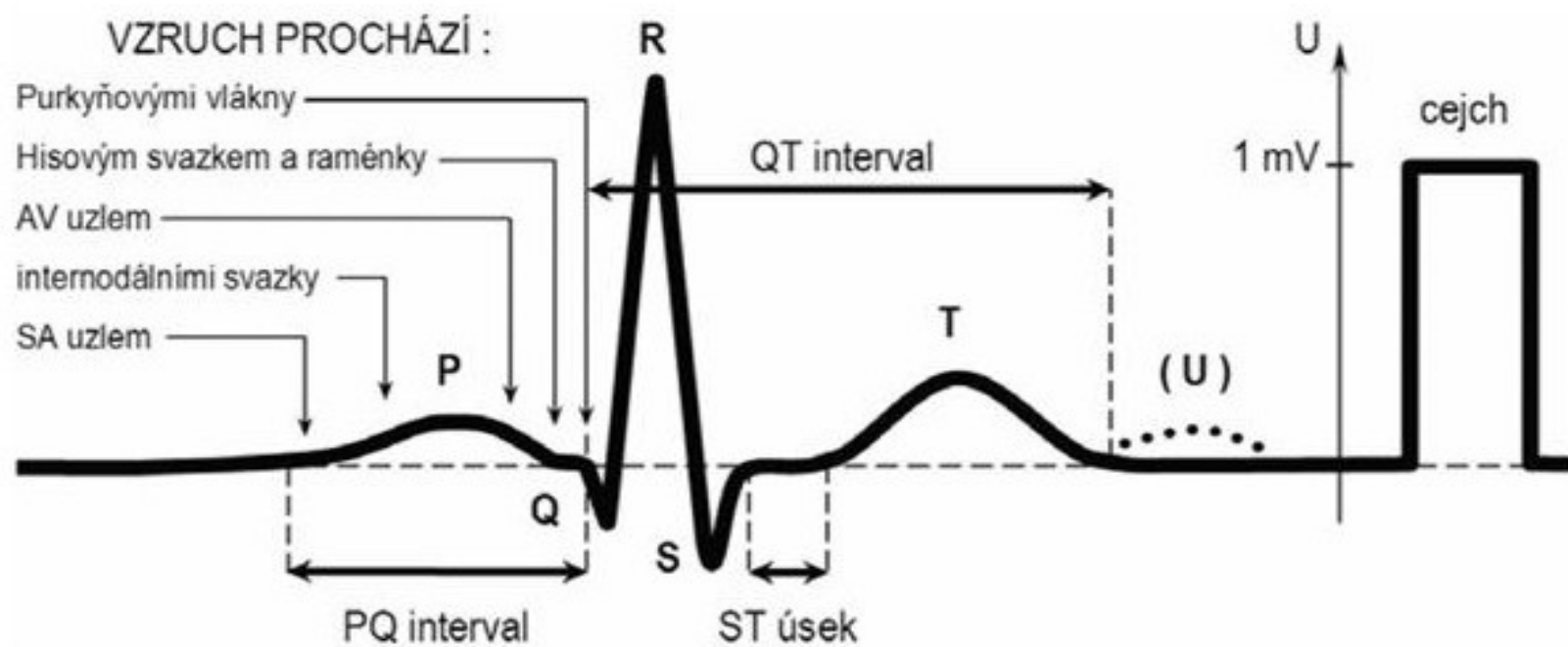
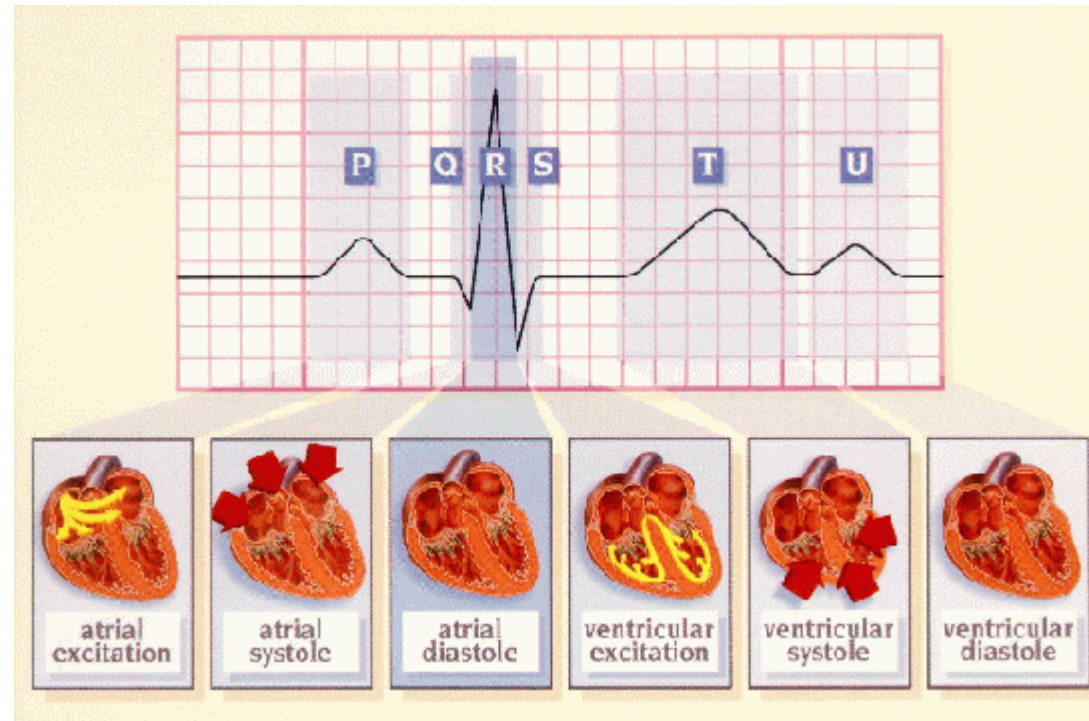


Fig. 11-2

Steep phase 0 means rapid depolarisation

KMc





Video – Alila medical chanel

[Cardiac Conduction System and Understanding ECG, Animation. - Bing video](#)