

# SRDCE - PUMPA ŽIVOTA

## VÝVOJOVÁ KARDIOLOGIE EXPERIMENTÁLNÍ HYPERTENZE



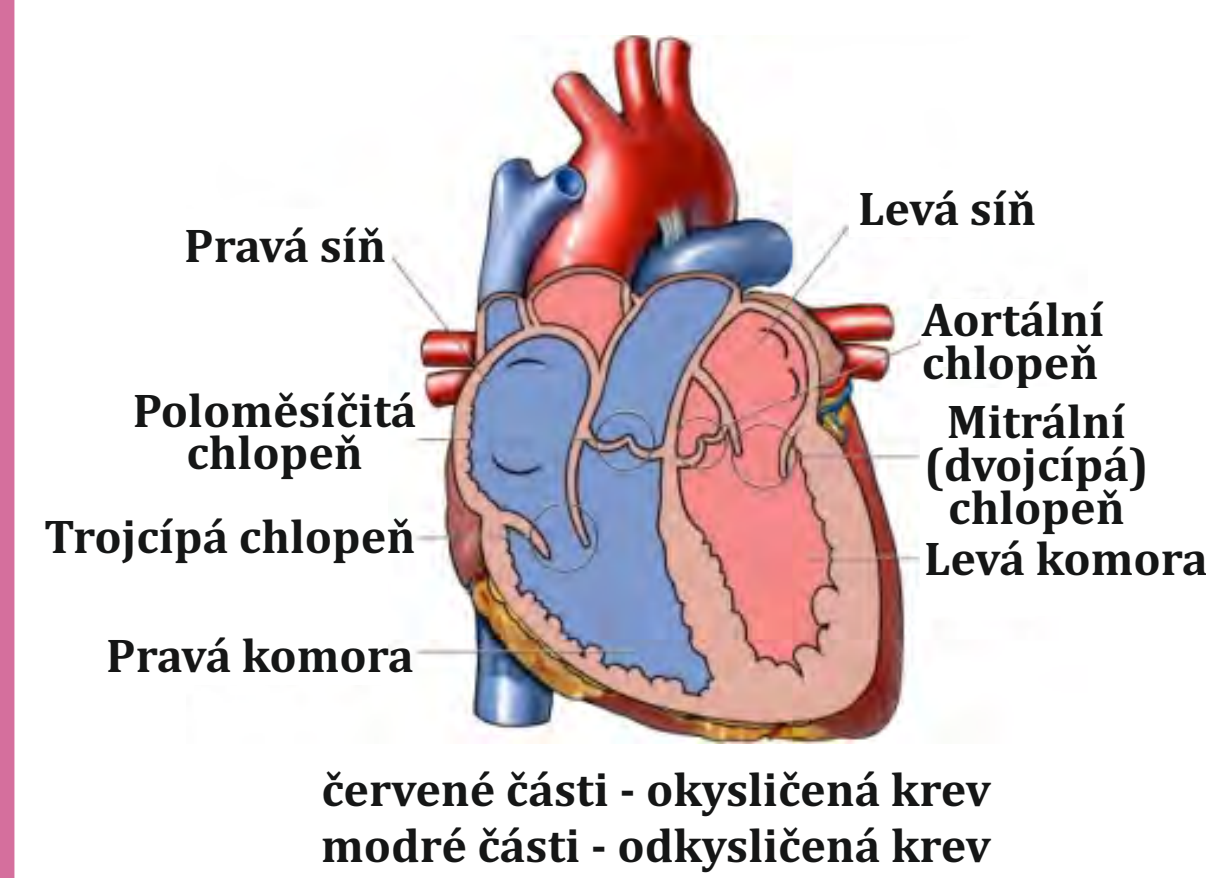
### PROČ PRÁVĚ SRDCE?

V rozvinutých zemích světa jsou kardiovaskulární onemocnění (nemoci srdce a cév) nejčastější příčinou úmrtí.

### CO ZKOUMÁME?

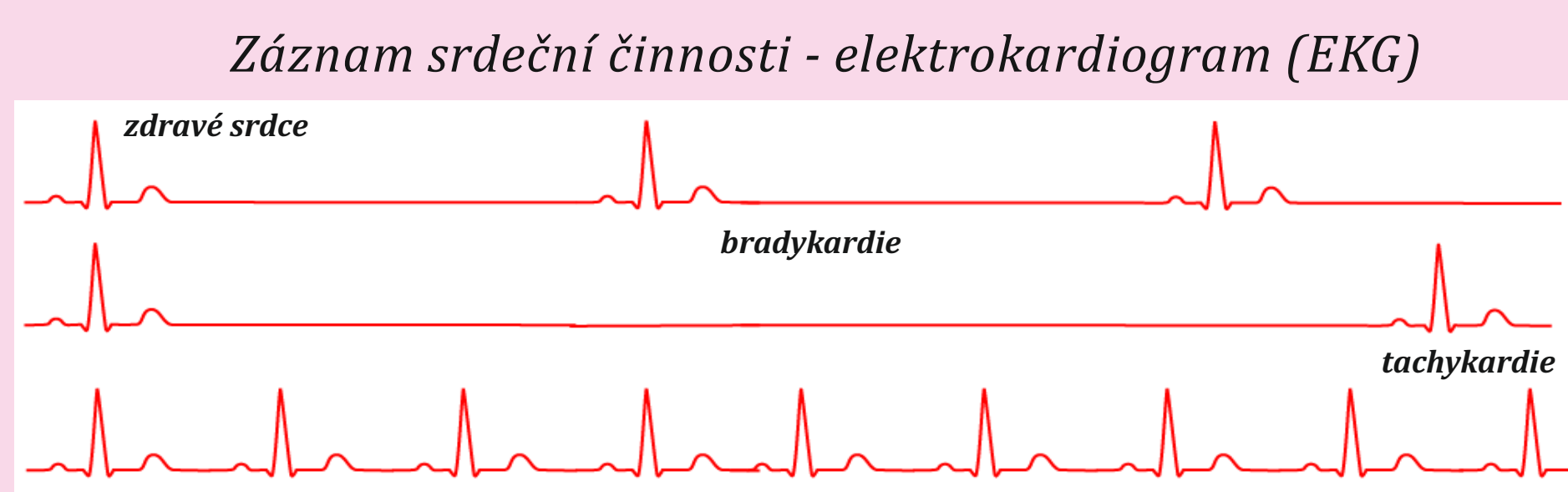
- Příčiny vzniku **srdečních arytmí**
- Možnosti zvýšení odolnosti srdce vůči **ischemické chorobě srdeční**
- Mechanismy řízení **krevního tlaku** a vznik **hypertenze**

### LIDSKÉ SRDCE

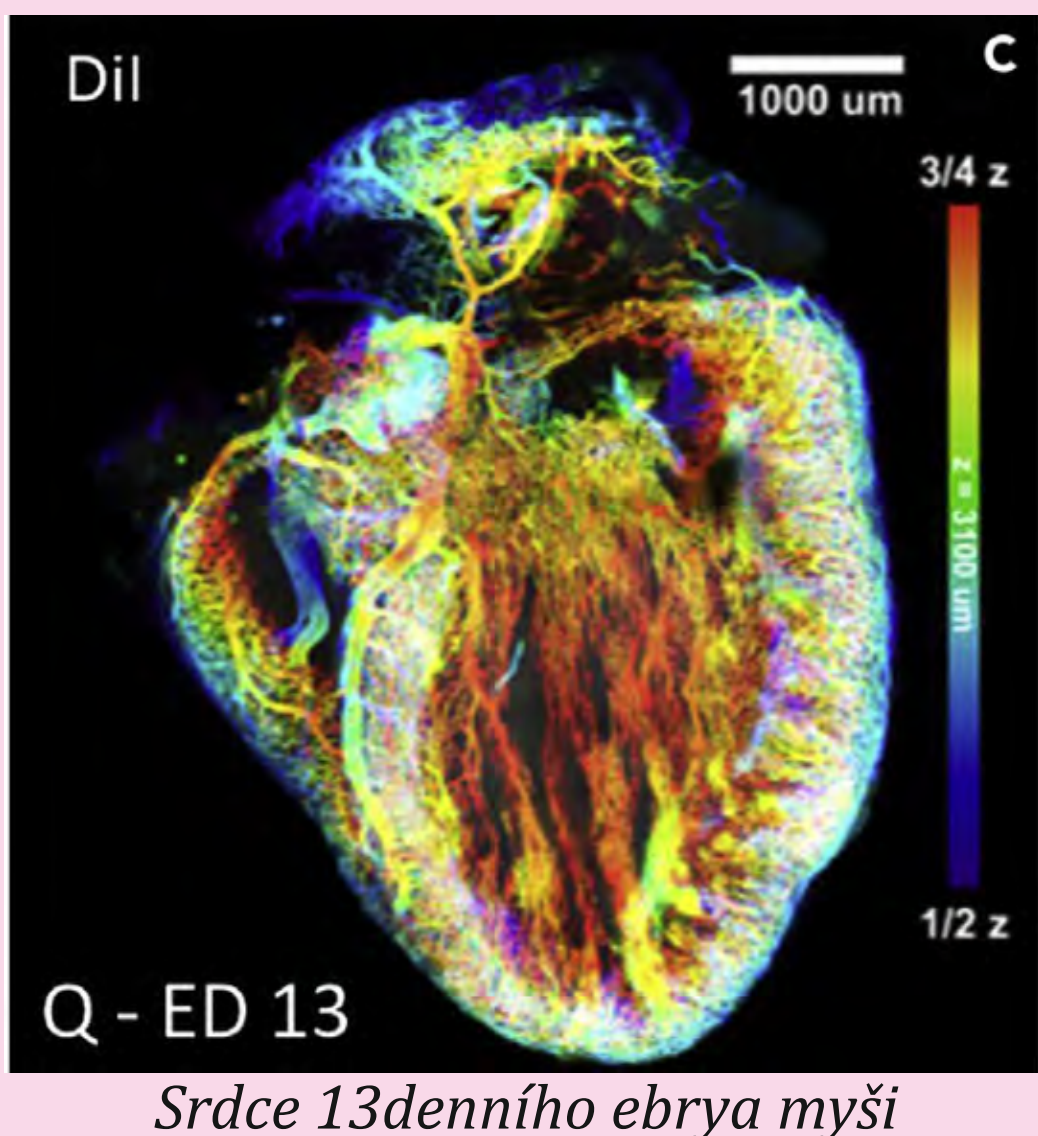


## VÝVOJ SRDCE A ARYTMIE

Činnost srdce může být:  
zpomalená = **bradykardie**  
zrychlená = **tachykardie**



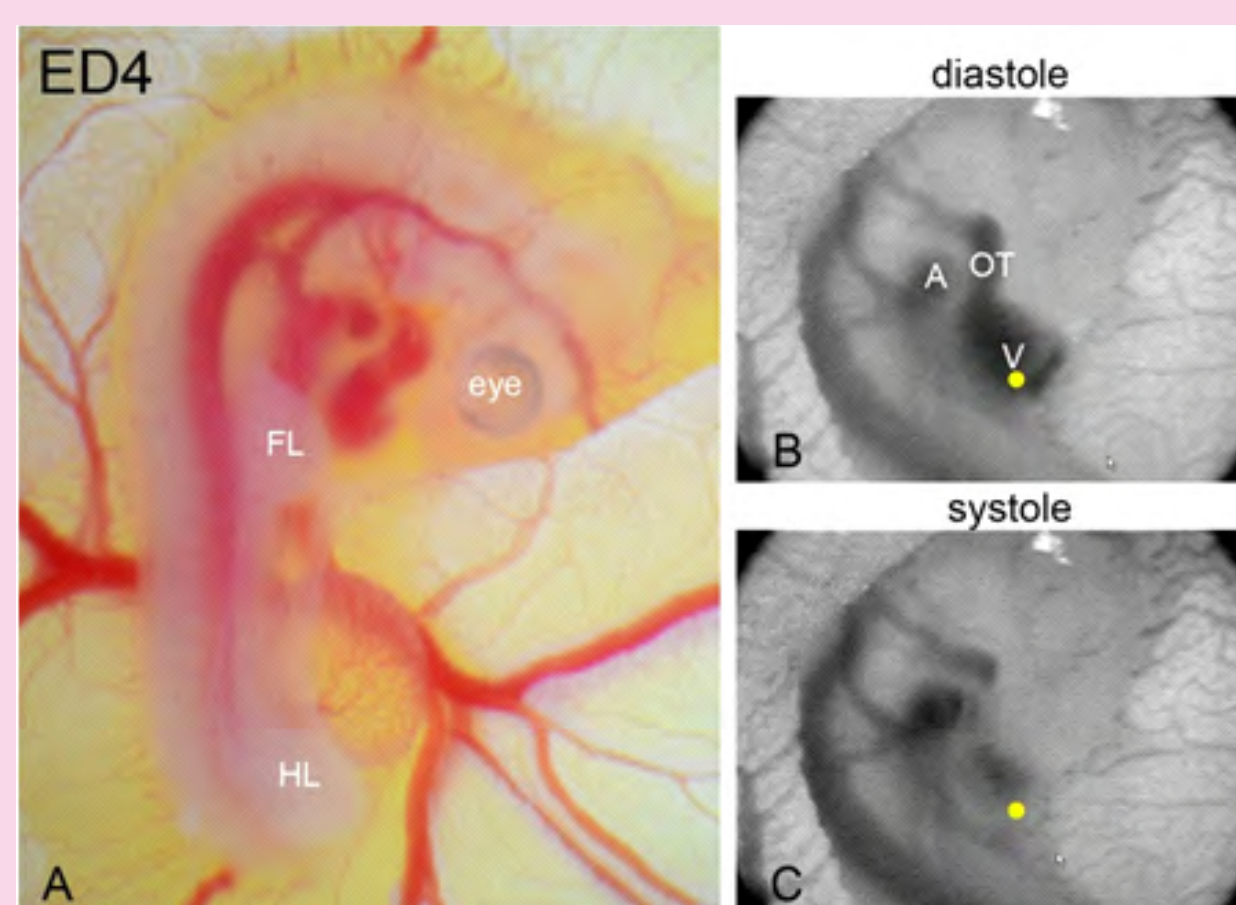
Záznam srdeční činnosti - elektrokardiogram (EKG)



Srdce 13denního embrya myši

Mnoho příčin srdečních arytmí zůstává stále velkou neznámou. Zjišťujeme příčiny vzniku poruch srdečního rytmu u celého srdce i na molekulární úrovni. Studujeme poruchy srdečního rytmu a vývoje srdce u mutantních myši s prenatálními arytmii a na dalších experimentálních modelech včetně kuřecího zárodku.

Zjistili jsme, že některé léky běžně užívané při léčbě srdečních chorob a vysokého krevního tlaku (beta blokátory) mohou ovlivnit embryonální vývoj srdce. Naše výsledky ukazují, že léky navozující u zárodků bradykardii jsou pro vývoj plodu potenciálně nebezpečné a neměly by být užívány během těhotenství.



Otevřená vejce u 4denního embrya kuřete

## VYSOKÝ KREVŇÍ TLAK (HYPERTENZE)

**Hypertenze** je jednou z civilizačních chorob, která souvisí s nevhodným životním stylem a stále častější obezitou. Značné rozšíření hypertenze souvisí se stárnutím populace. Svoji roli však hrají i genetické faktory. Neléčená hypertenze bývá **příčinou dalších onemocnění oběhové soustavy** (např. aterosklerózy, cévní mozkové příhody či ischemické choroby srdeční). Jako model pro studium příčin vzniku a rozvoje vysokého krevního tlaku používáme speciální kmeny **potkanů** vyvíjejících hypertenzi buď **spontánně** nebo **vlivem vnějších faktorů** (stres, dieta s vysokým obsahem soli).



Sledování vylučování látek u laboratorního potkana v metabolických klecích

**Odhalili jsme, že u většiny zkoumaných modelů je vysoký krevní tlak způsoben zvýšenou aktivitou sympatického nervového systému. Aktivace je důsledkem poruch centrální regulace tohoto systému.**

### ÚKOLY PRO VÁS:

1. **DOKÁŽETE SESTAVIT MODEL SRDCE Z JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ?**



2. **POROVNEJTE V MIKROSKOPU ZDRAVÉ BUŇKY SRDCE A BUŇKY POŠKOZENÉ INFARKTEM MYOKARDU**

## OCHRANA SRDCE PŘED POŠKOZENÍM

**Ischemická choroba srdeční** je nejčastějším kardiovaskulárním onemocněním. Je vyvolána nedostatečným průtokem krve, často v důsledku aterosklerózy. Při ischemii nemají buňky dostatek kyslíku a živin a hromadí se v nich metabolity. Kardiomyocyty (buňky srdečního svalu) jsou schopné ischemii tolerovat pouze po určitou dobu a postupně u nich dochází k metabolickým změnám, narušení jejich funkce a buněčné smrti = infarktu myokardu.

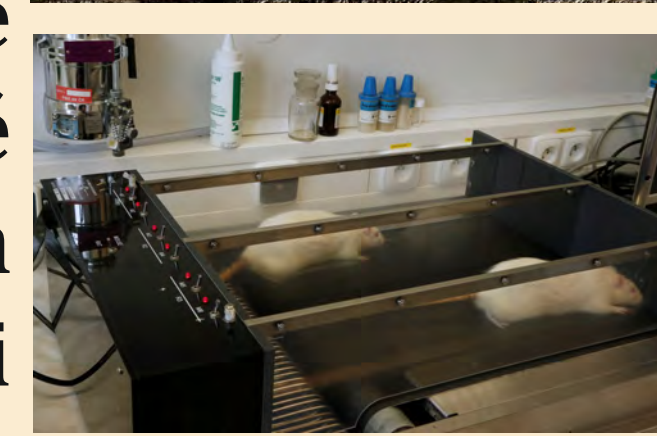
### JAK ZVÝŠIT ODOLNOST SRDCE VŮČI ISCHEMII?

U samic je odolnost srdce vůči ischemii vyšší než u samců. Během menopauzy ale klesají hladiny estrogenu a s nimi se ztrácí i zvýšená odolnost srdce. Ukazuje se, že estrogen hraje v odolnosti srdce důležitou roli.

**Během těhotenství a těsně po narození je srdce novorozence velmi odolné vůči ischemii. Tato odolnost je pravděpodobně vyvolána podmínkami během vývoje plodu v děloze, které se podobají vysokohorské hypoxii.**



U obyvatel žijících ve vysokohorském prostředí je výskyt kardiovaskulárních onemocnění mnohem méně častý. I v experimentech bylo prokázáno, že adaptace na vysokohorskou hypoxii zvyšuje odolnost srdce vůči ischemickému poškození. Snažíme se proto popsat mechanismus této adaptace.

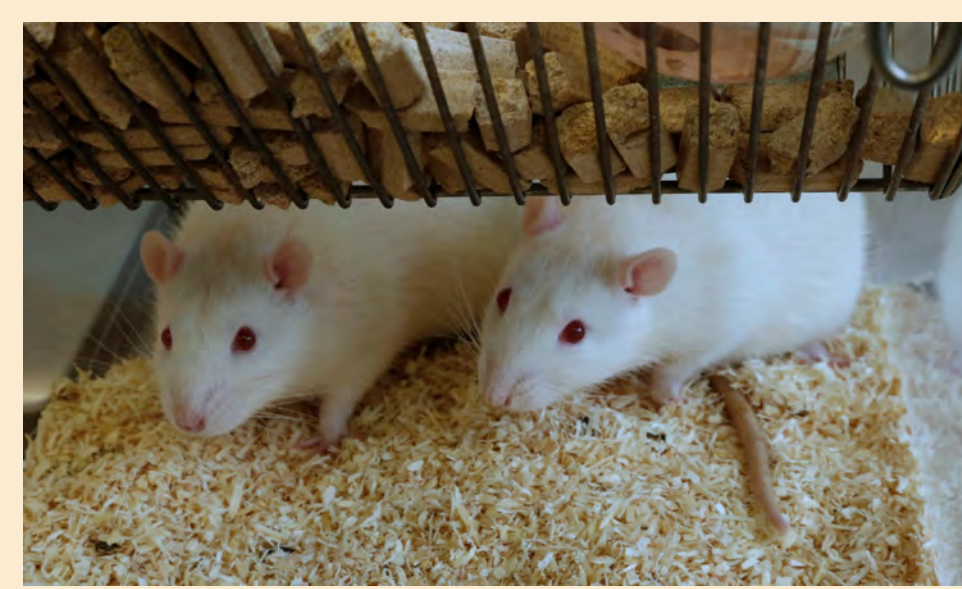


Fyzický trénink potkanů na běhacím pásu

**Podobné kardioprotekce (ochrany srdce) lze dosáhnout i adaptací na fyzickou zátěž, například při běhání. Molekulární mechanismy těchto dvou protektivních přístupů se však liší.**

### ZPŮSOBY NAVOZENÍ INFARKTU MYOKARDU U POTKANA

Jednou z možností chirurgického navození infarktu myokardu je podvaz sestupné větve koronární arterie na izolovaném perfundovaném srdci.

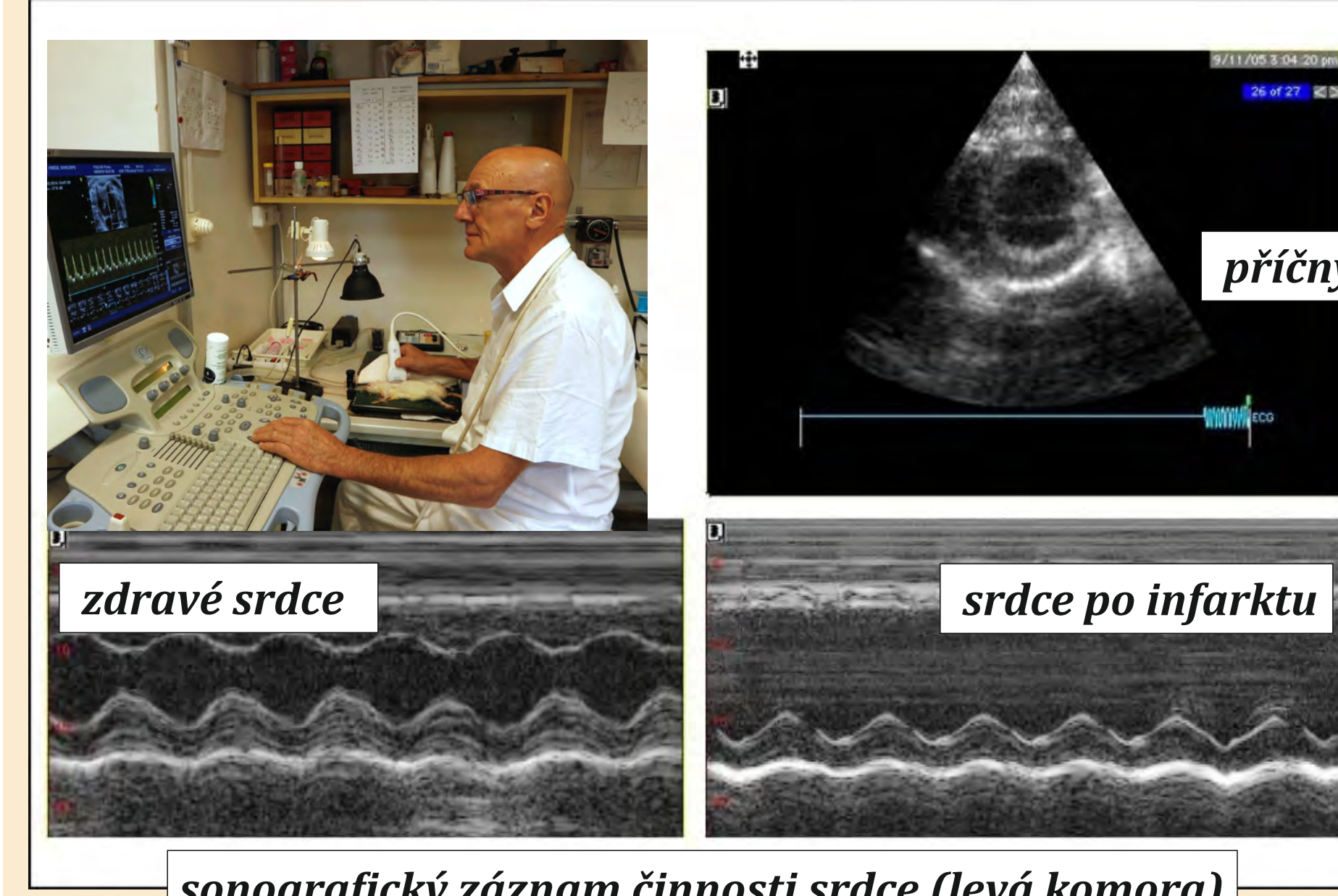


Izolované perfundované srdce potkana umožňuje sledovat průtok cévami srdečního svalu a histochemicky stanovit oblasti infarktu.

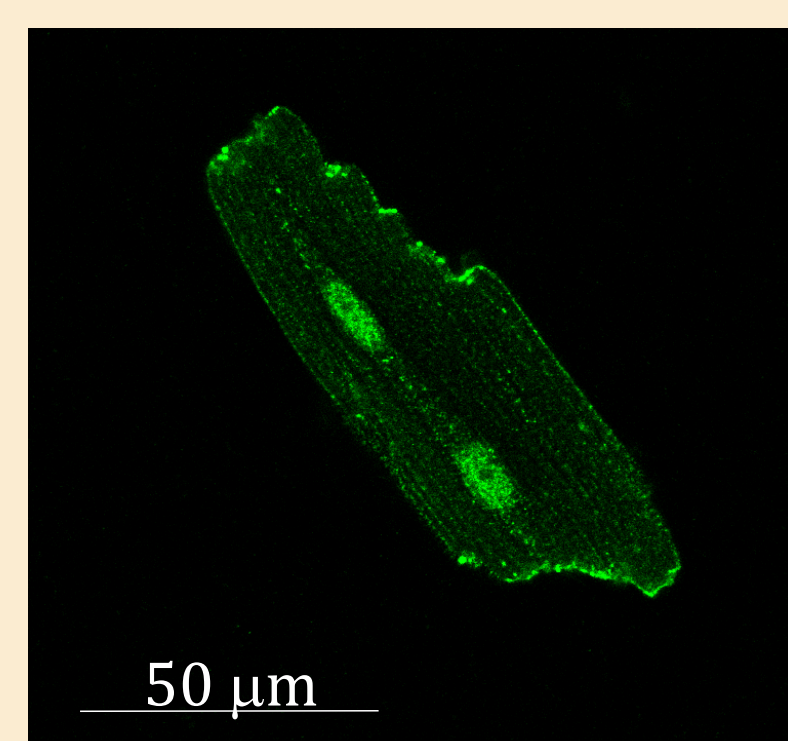
tkáň zasažená infarktem



zdravá tkáň



příčný řez srdcem



50 um

Kontraktilitu a srdeční práci lze sledovat, měřit a hodnotit pomocí echokardiografického vyšetření. Echokardiografie je nedocenitelnou metodou pro průběžné hodnocení velikosti poškození srdce u modelu srdečního selhání. Vliv kardioprotektivních intervencí lze sledovat také na jednotlivých buňkách srdečního svalu - kardiomyocytech.