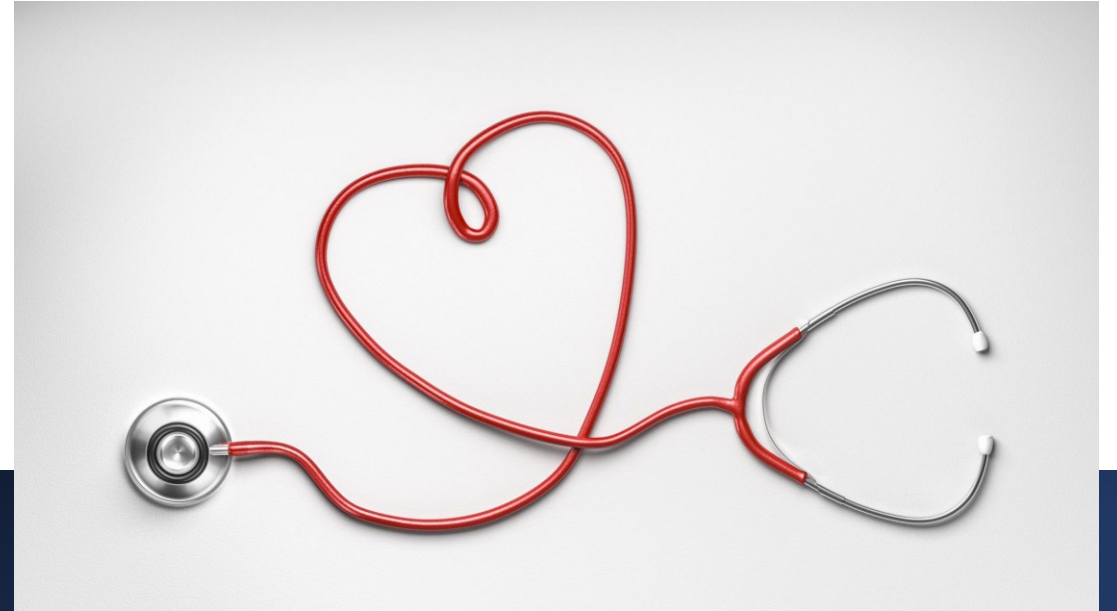


# Kardiovaskulární systém

Akutní projevy během zátěže a  
adaptační změny



# Řízení srdeční činnosti

Sinoatriální (SA) uzel –  
60-80 t/min

Atrioventrikulární (AV)  
uzel

AV svazek

Purkyňovy buňky

# Mimosrdeční řízení rytmu

Sympatikus

Parasympatikus

Katecholaminy

# Důležité pojmy

- Tepová frekvence (TF/min)
- Bradykardie
- Tachykardie
- Systola
- Diastola

# Srdeční parametry

- End-Systolický objem (ESV) – objem krve v komorách po systole
- End-Diastolický objem (EDV) – objem krve v komorách na konci diastoly
- Systolický objem (SV) – objem krve vypumpované 1 systolou
- Minutový výdej (Q) =  $SV \cdot TF$
- Ejekční frakce (EF) =  $SV/EDV$

# Krevní tlak

- Systolický tlak – nejvyšší měřitelný
- Diastolický tlak – nejnižší měřitelný
- Vasokonstrikce vs. vasodilatace

# Krev a její funkce

- Transport živin, kyslíku (Hb) a metabolitů
- Termoregulace
- Udržování homeostázy

# Srdeční rytmus v klidu

- Průměrná TF kolem 70 t/min
- U trénovaných může být kolem 30-40 t/min
- Osoby v dekonkci mohou mít i 80-100 t/min
- Ovlivňující faktory:
  - Únava
  - Nemoc/stres
  - Nadmořská výška
  - Okolní teplota a vlhkost

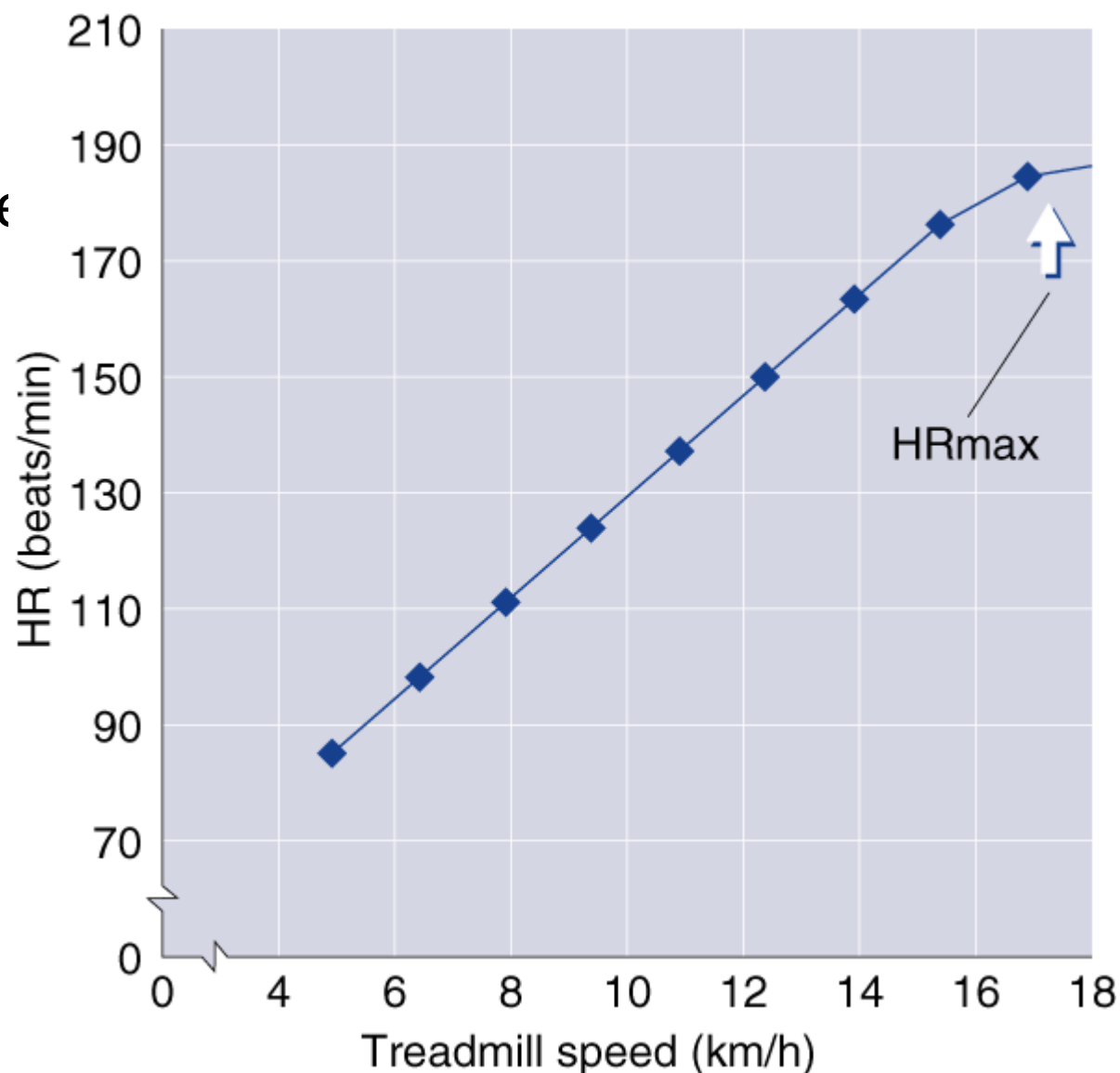


# Akutní reakce na zatížení

- Čím vyšší intenzita, tím vyšší TF
- Zvyšování SV
- Vyšší SV a TF = větší Q
- Se zvyšující se zátěží se zvyšuje i krevní tlak (systolický)

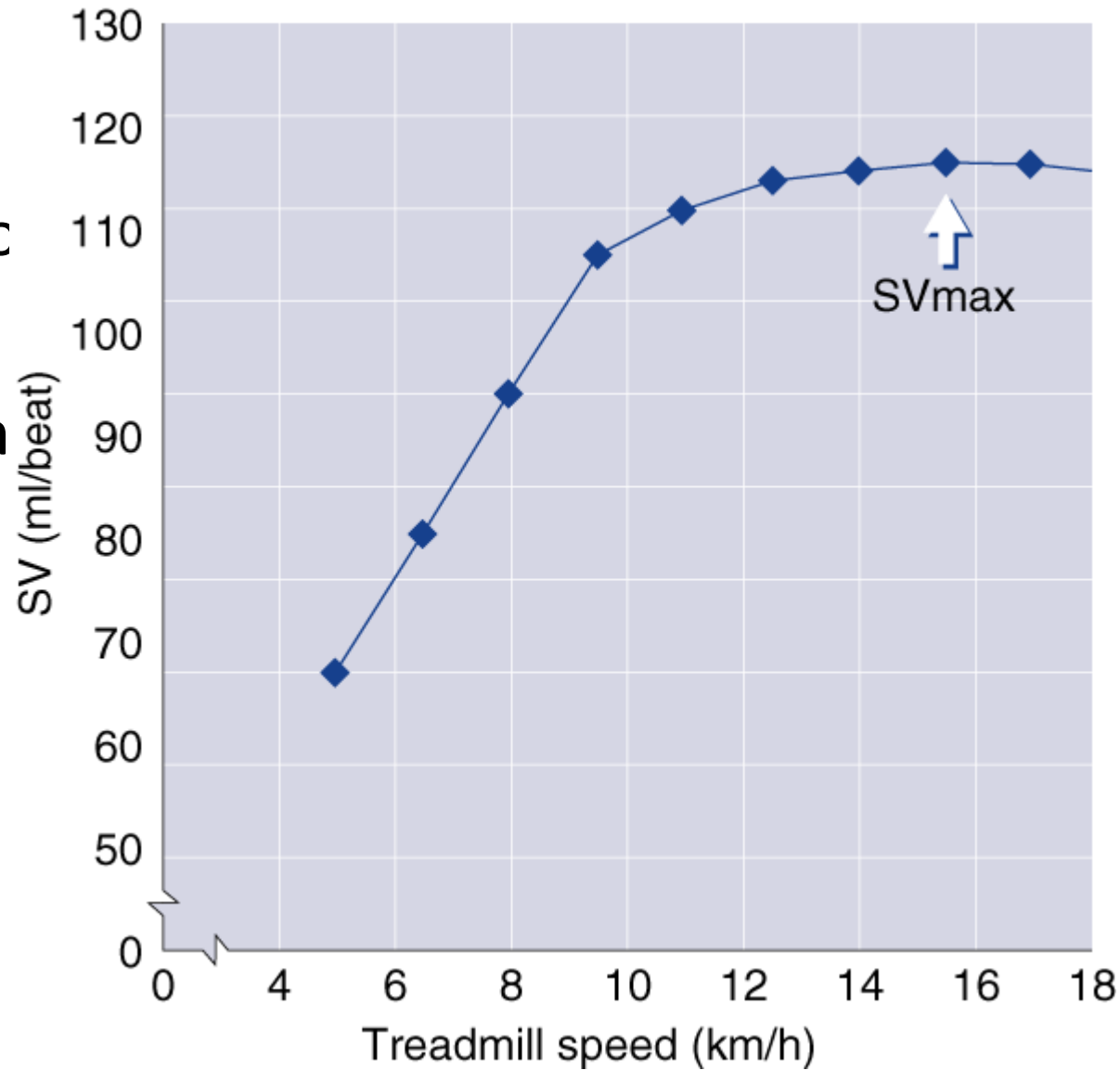
# Maximální TF

- Orientační výpočet 220-věk ne
- Individuální hodnota
- S věkem postupně klesá
- Můžeme jí dosáhnout během několika málo minut)



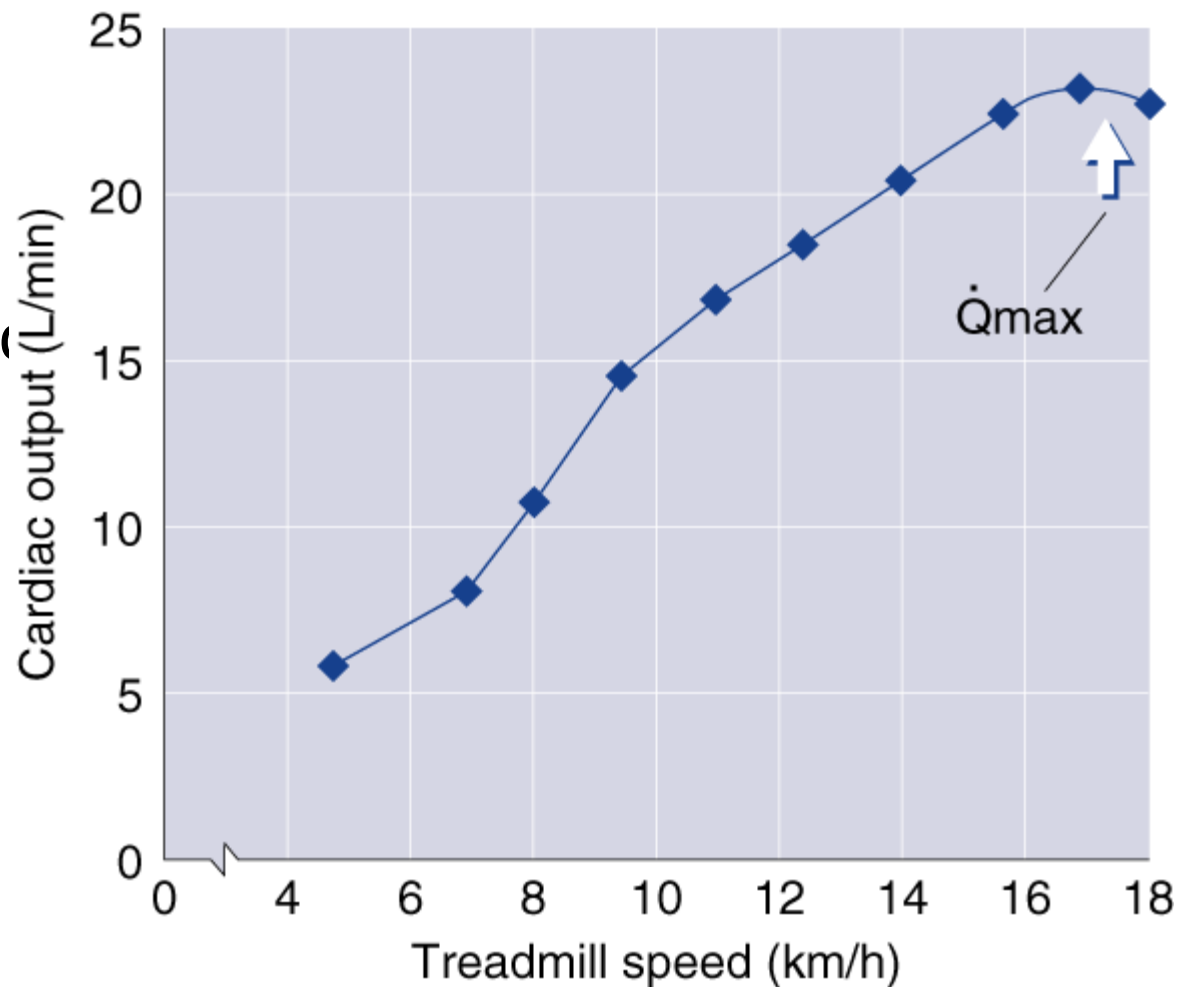
# Systolický objem

- Zvyšuje se se zvyšující intenzitc
- Maximální v submaximu
- Nejvyšší hodnoty u vytrvalostn

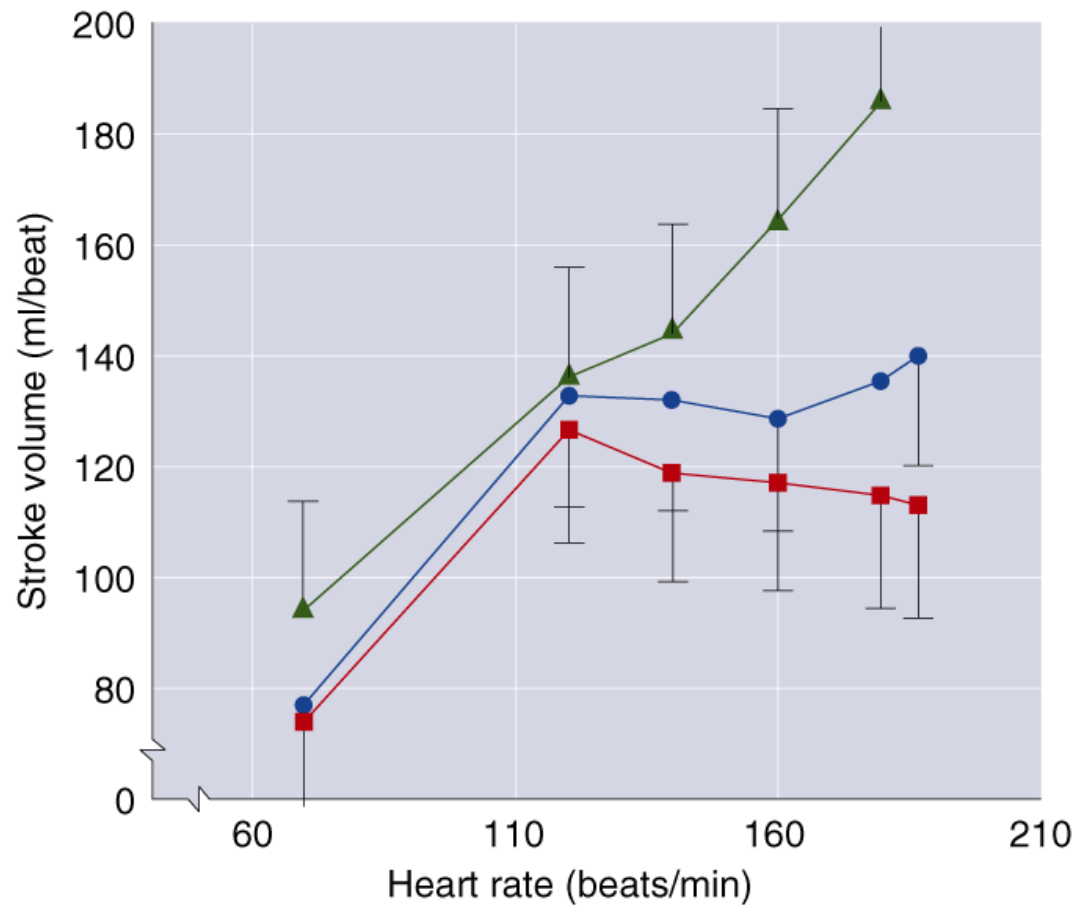
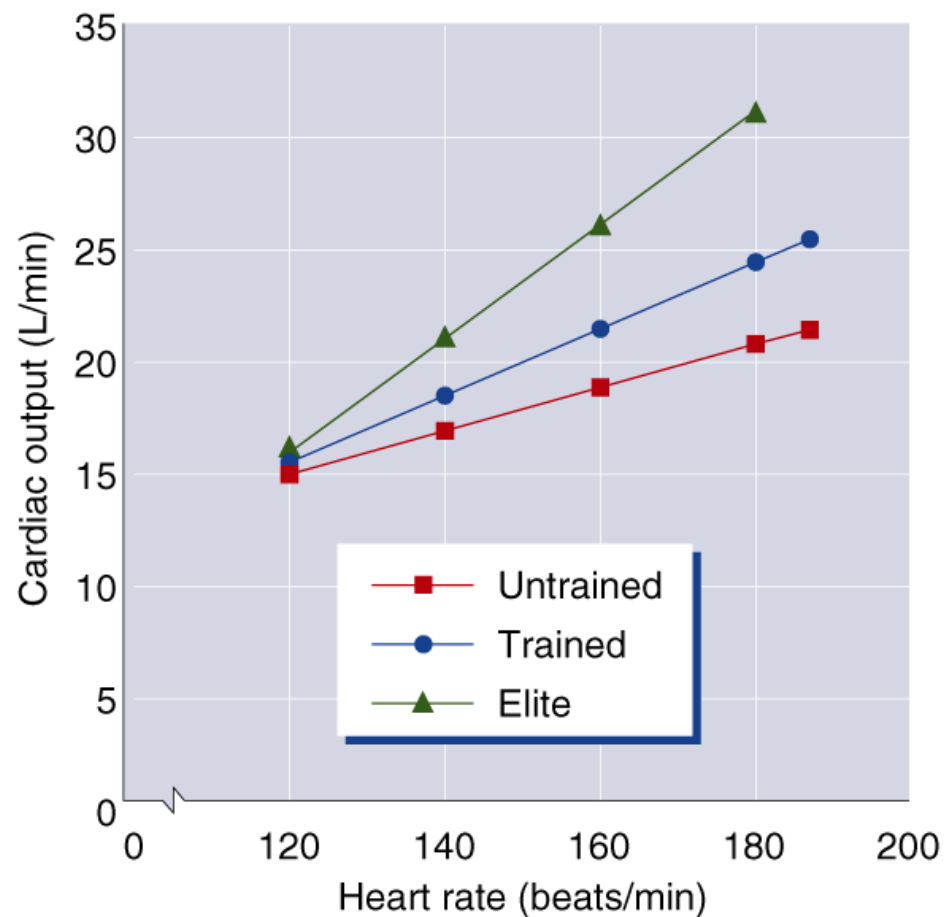


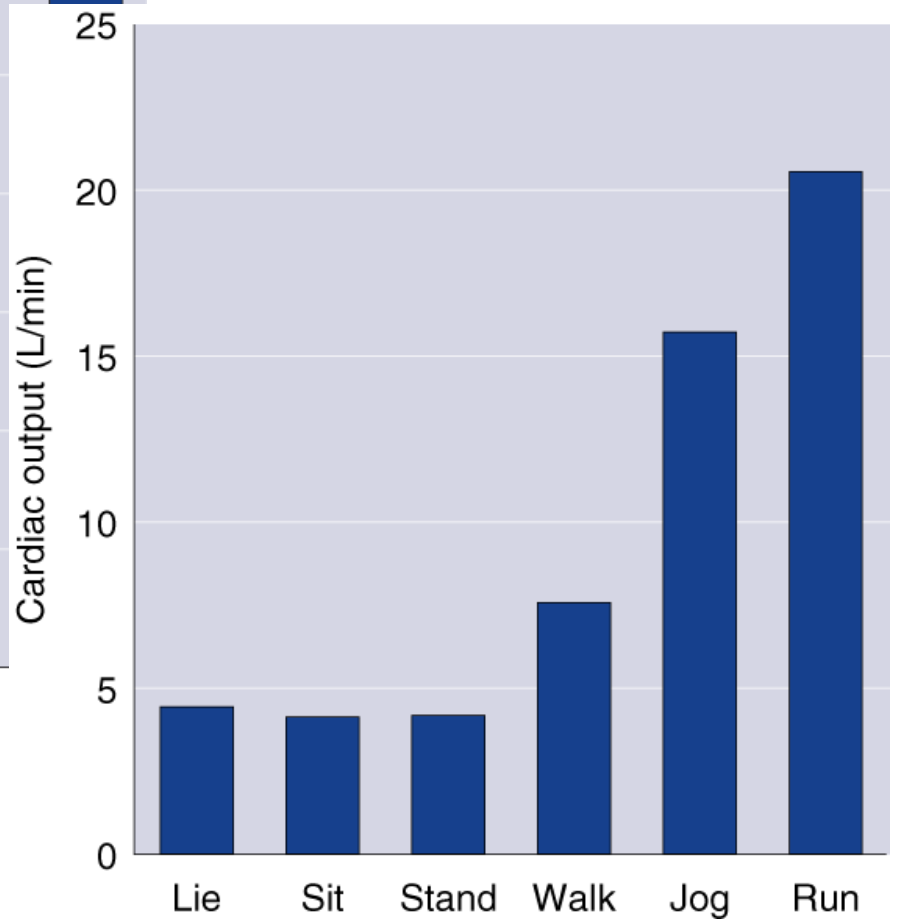
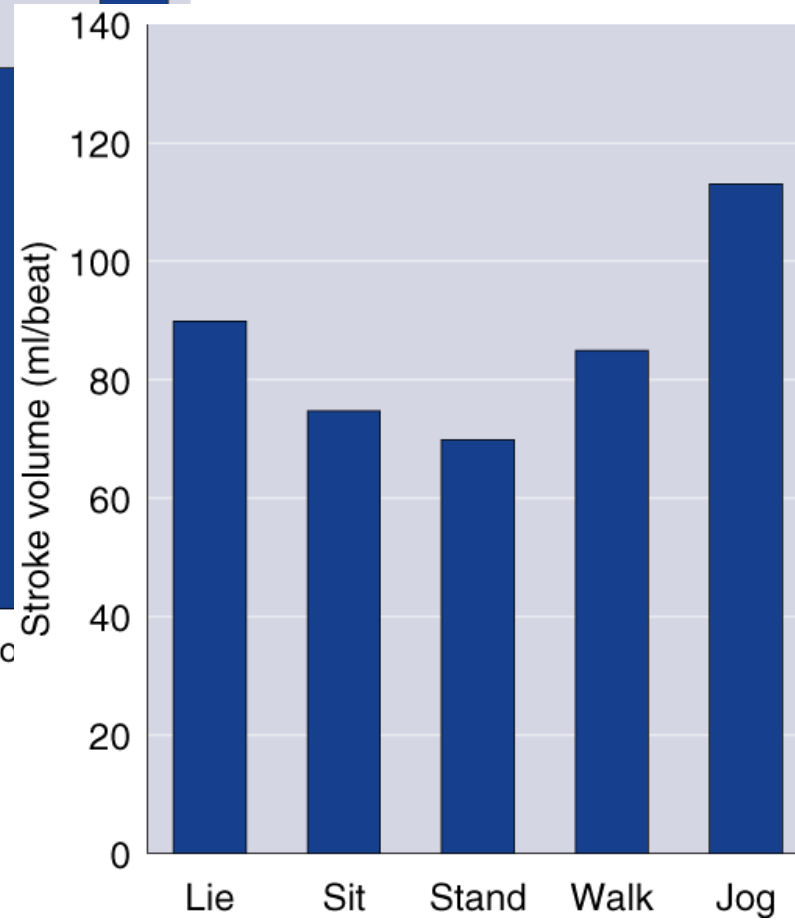
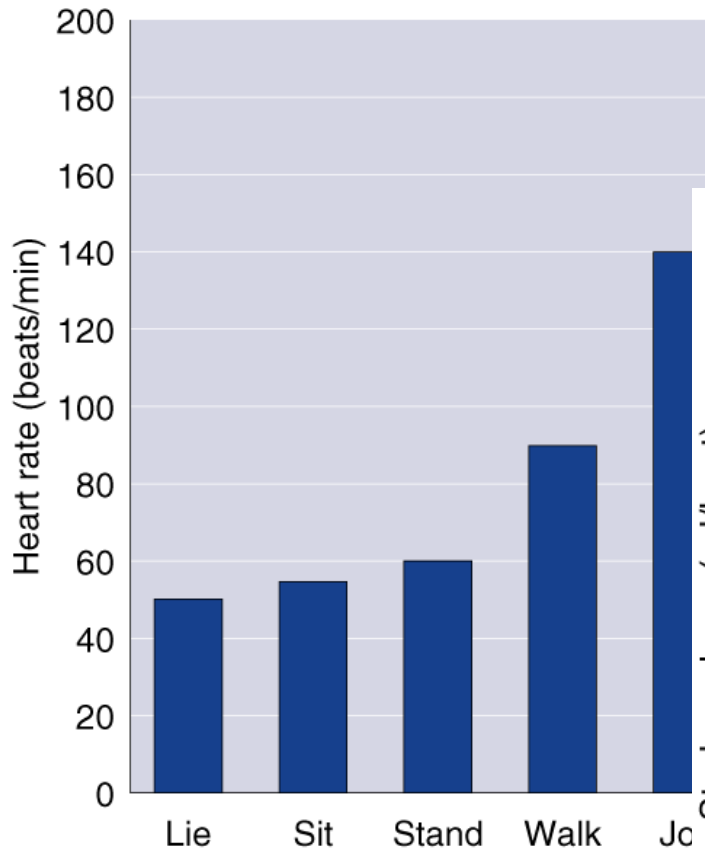
# Srdeční minutový objem (Q)

- V klidu kolem 5 l/min
- Při zátěži 20-40 l/min
- Ovlivněno velikostí postavy, srdce

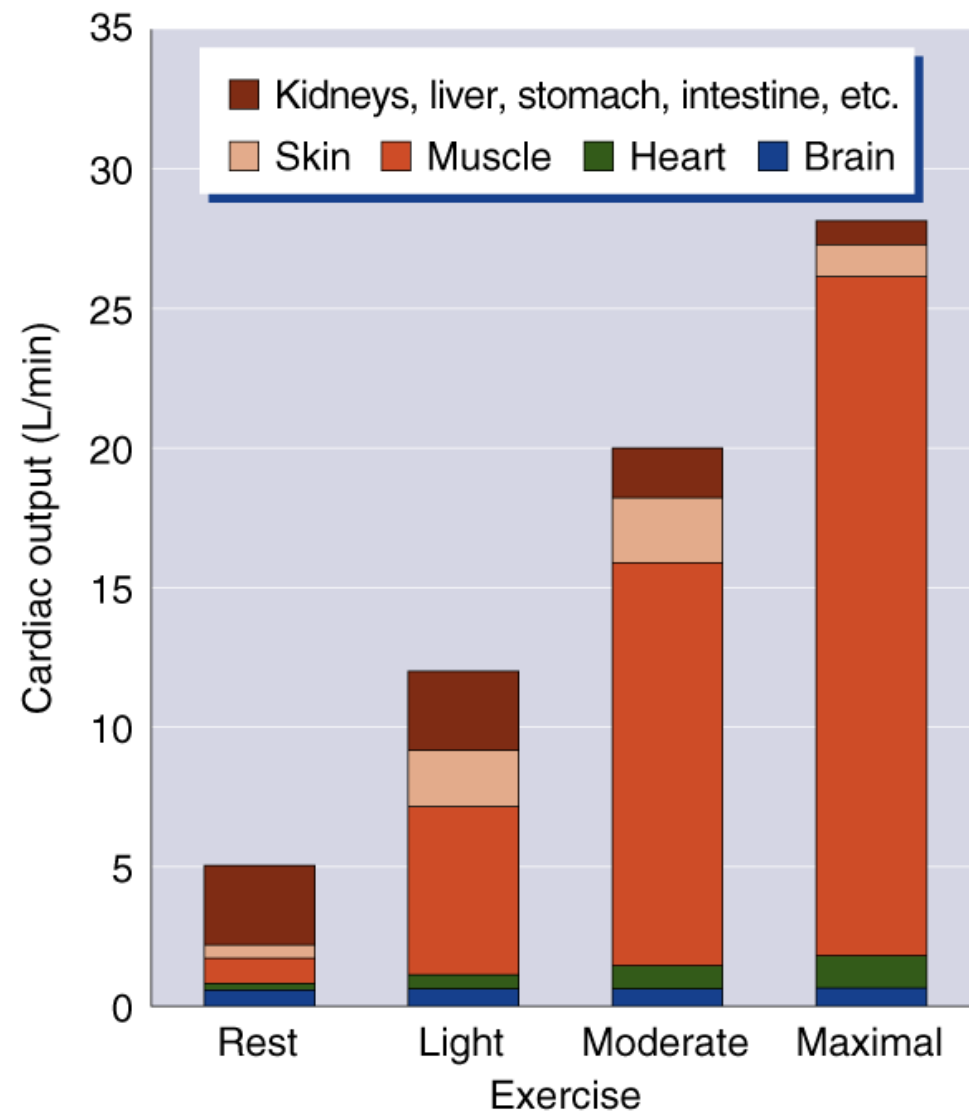
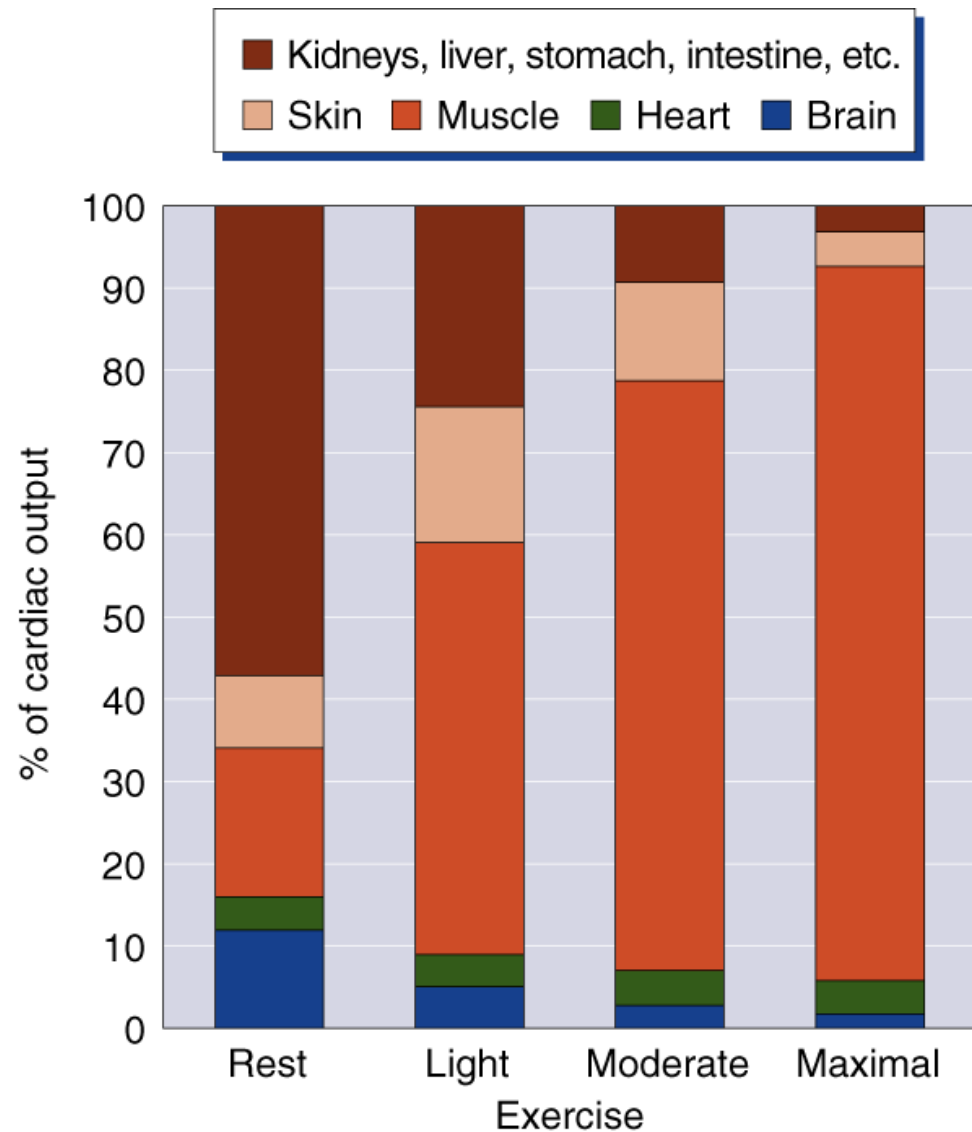


# Změny Q a SV během cvičení



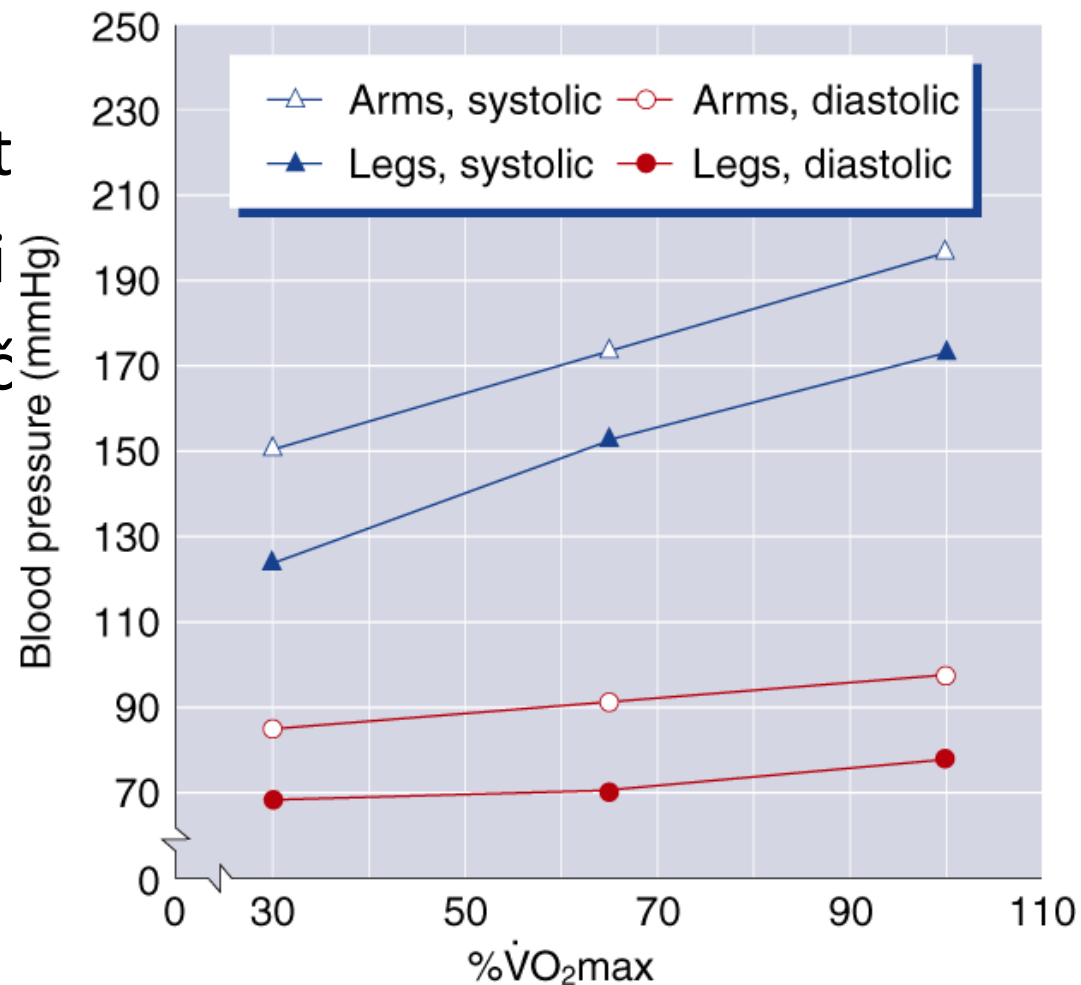


# Distribuce krve během zatížení



# Změny krevního tlaku během cvičení

- Se zvyšující se intenzitou roste i syst
- Diastolický roste méně nebo může i
- U silových cvičení může být tlak doč (480/350 mmHg)



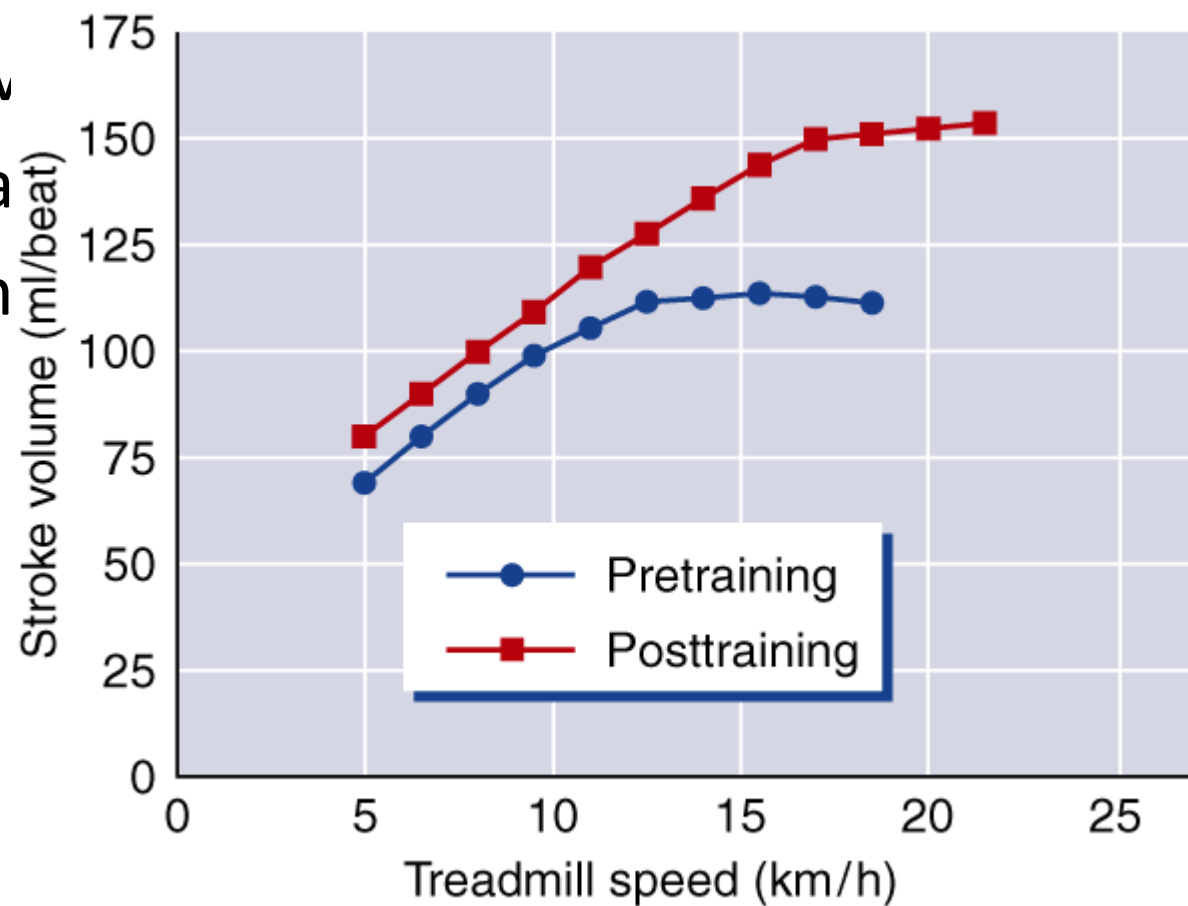


# Adaptace kardiovaskulárního systému

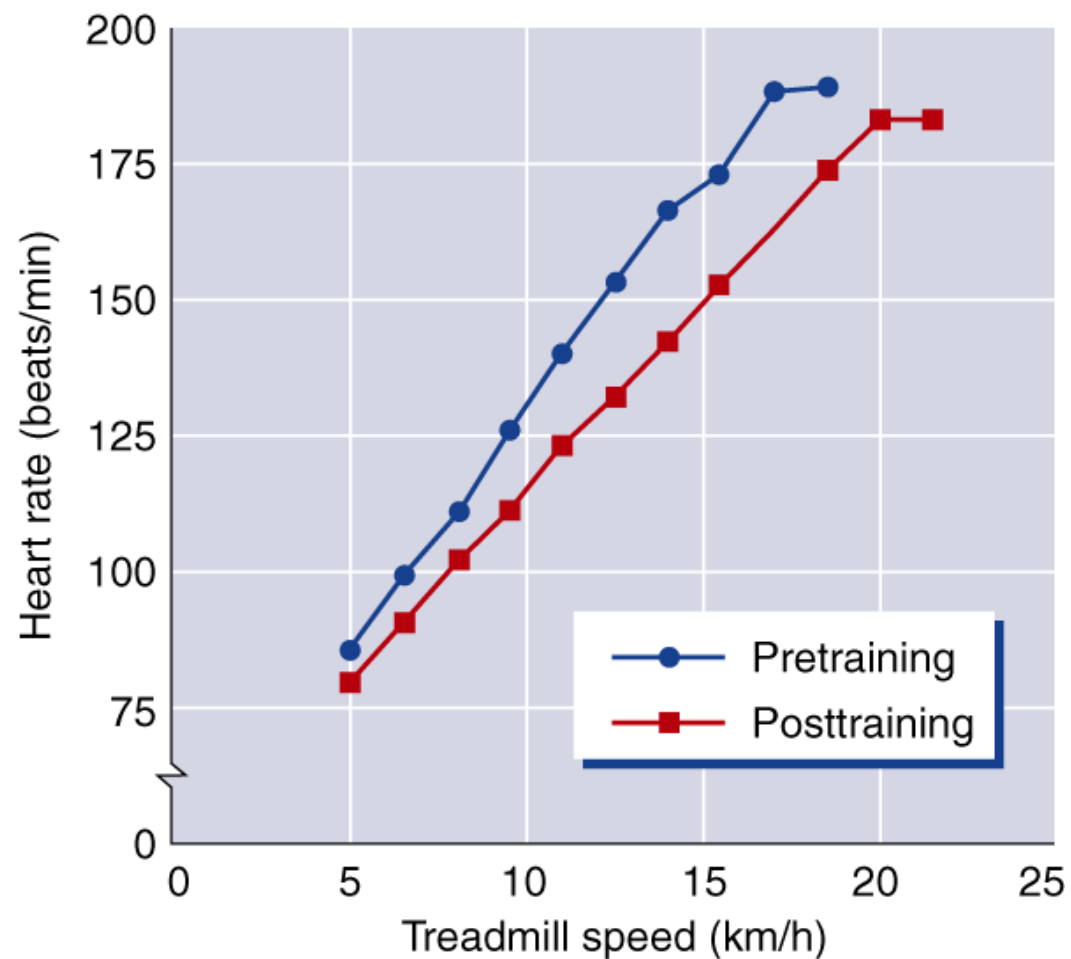
- Hypertrofie srdce
  - Koncentrická
  - Excentrická
  - Koncentricko-excentrická (smíšená)
- Elasticita cév
- Vaskularizace svalů
- Zvětšení systolického objemu
- Snížení TF v klidu a při submaximální intenzitě (maximální se nemění)

# Systolický objem a změny

- Vytrvalostní trénink zvyšují SV
- Silový trénink má minimální a
- EDV vyšší díky většímu objemu komor

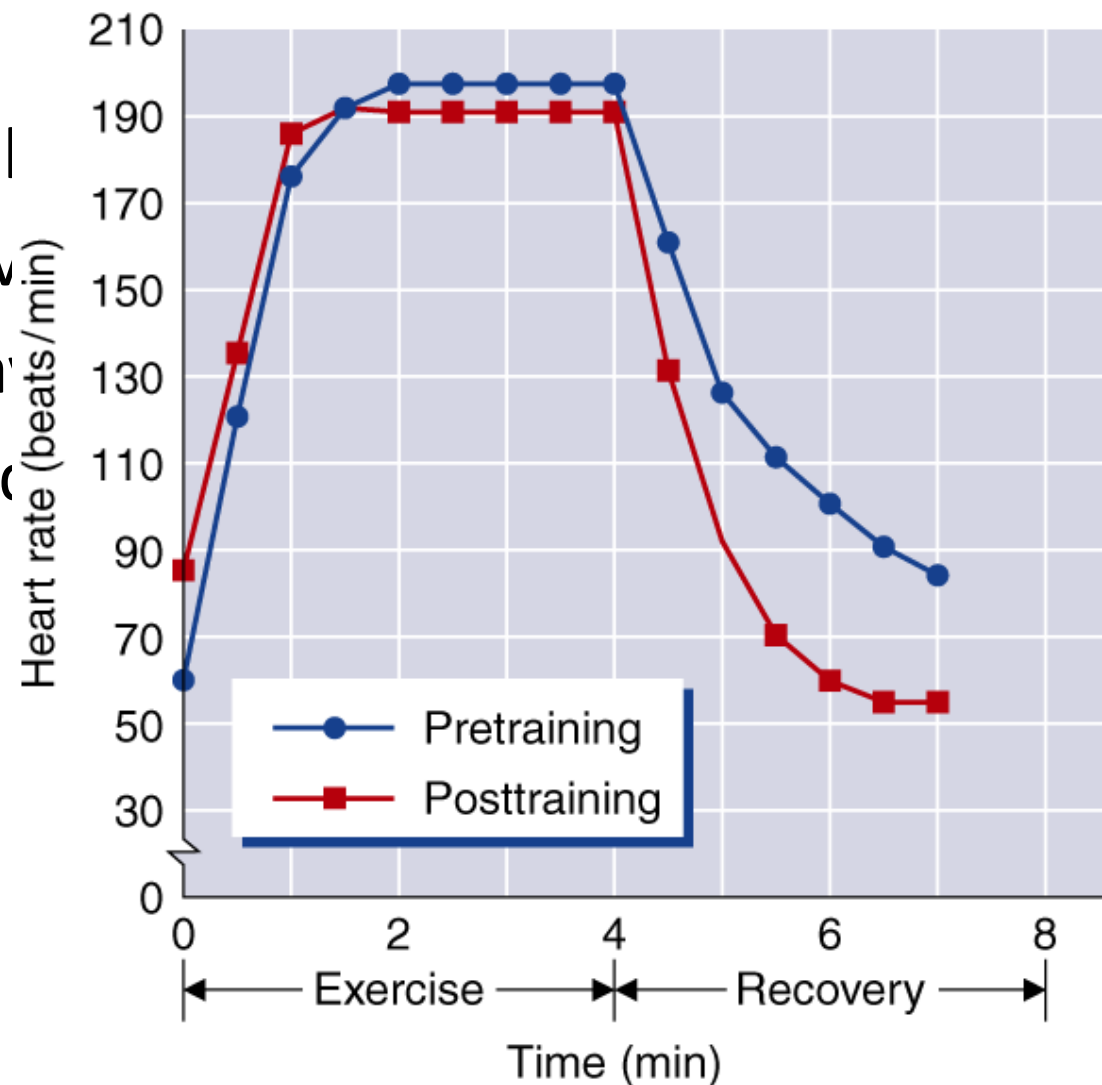


# Adaptace tepové frekvence

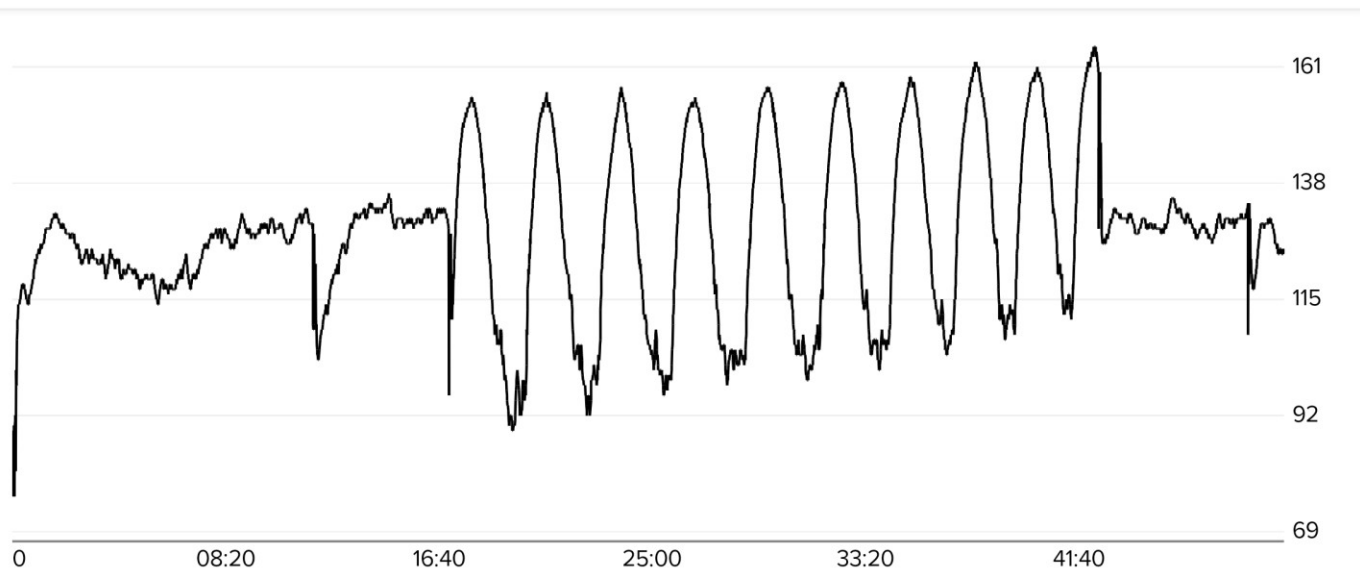


# Návrat TF do normálu po zatížení

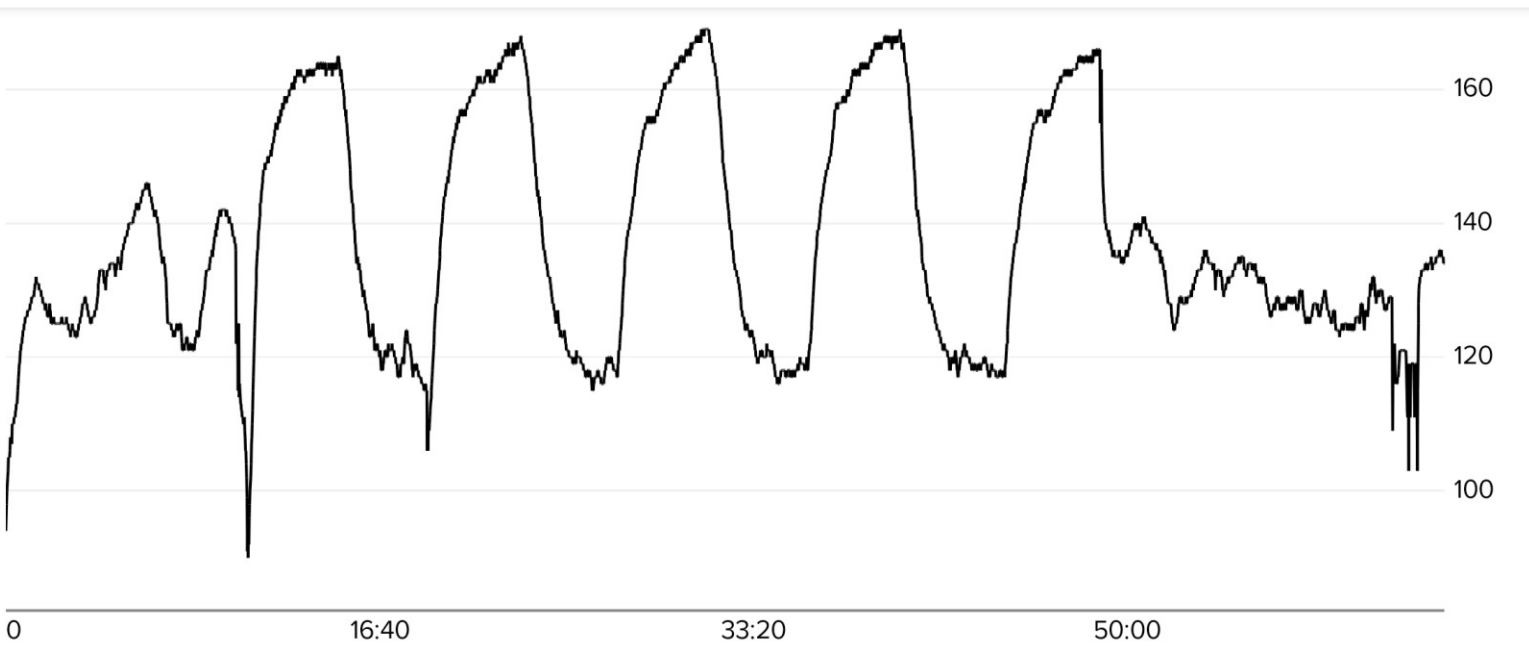
- Vytrvalostní trénink zkracuje dol
- Využíval se jako ukazatel kardiov
- Nadmořská výška, teplota a úna
- Je vhodné porovnání intraindivic



← **Tepová frekvence**  
Průměrný 128 bpm



← **Tepová frekvence**  
Průměrný 138 bpm



# Aktivita ve skupinách

1. Vytrvalostní běžec po systematickém několikaměsíčním vytrvalostním tréninku pozoruje nižší klidovou TF. Čím je to způsobeno?
2. Vyšší hodnoty krevního tlaku můžeme pozorovat u kterých sportovců a proč?
3. Čím může být způsobena slabost až omdlívání po zatížení? (Většinou u maximální a submaximální intenzity)

# Aktivita ve skupinách

1. Excentrická hypertrofie srdce, zvýšení systolického výdeje, vyšší ejekční frakce
2. Silové typy sportů – vyšší periferní odpor kvůli svalovému napětí a absenci vaskularizace
3. Prudkým poklesem krevního tlaku (často u hypotoniků), popř. hypoglykémie