

snímek 1

# Fyziologie sportovních disciplín

MUDr. Kateřina Kapounková

## Krevní oběh a zátěž

### Složka :

- Centrální / srdce /
- Periferní / krevní oběh /

### Změny

- Reaktivní
- adaptační



## Centrální část -srdce

- Motorem oběhu
- Uloženo v dutině hrudní, nalevo od střední čáry
- Stěny = myokard
- Vnitřek. Endokard
- Vazivové pouzdro – perikard
- Hmotnost cca 300g

## Ukazatele srdeční činnosti- centrální

- **Systolický objem  $Q_s$ :** klid 60 – 80 ml  
práce 100 – 200 ml
- **Minutový objem  $Q$ :** klid 5 l  
práce 30 l a více  
závisí od množství krve vyvrhnutého při  
jedné kontrakci a počtu srdečních kontrakcí  
za minutu

$$Q = Q_s \times SF$$

- **$SF / TF$ :** 72 tepů za min  
měřeno přímo na srdci, periferní tepně  
/ pozor na krkavici /

## Tepová frekvence

- průměrná klidová frekvence člověka je 72 tepů za minutu
- v dětském věku je vyšší
- tepová frekvence se zvyšuje při horečce, při práci a při rozčilení, ale také při přetrénování, ve vyšší nadmořské výšce / hypoxie /, některé látky / kofein, alkohol, efedrin/
- při námaze se tepová frekvence zvýší

## **Periferní část – krevní oběh**

Hlavní ukazatel = krevní  
tlak

- klidové hodnoty  
120/80
- systolický
- diastolický

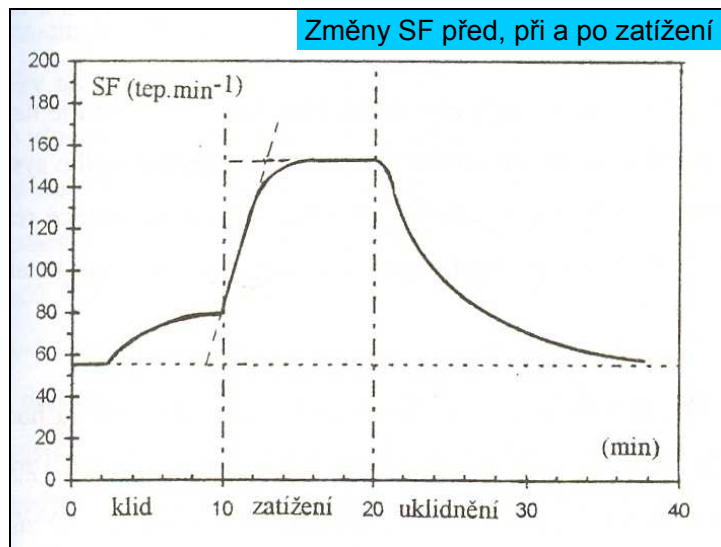
## Reaktivní změny

### Tepová frekvence

#### 3 fáze

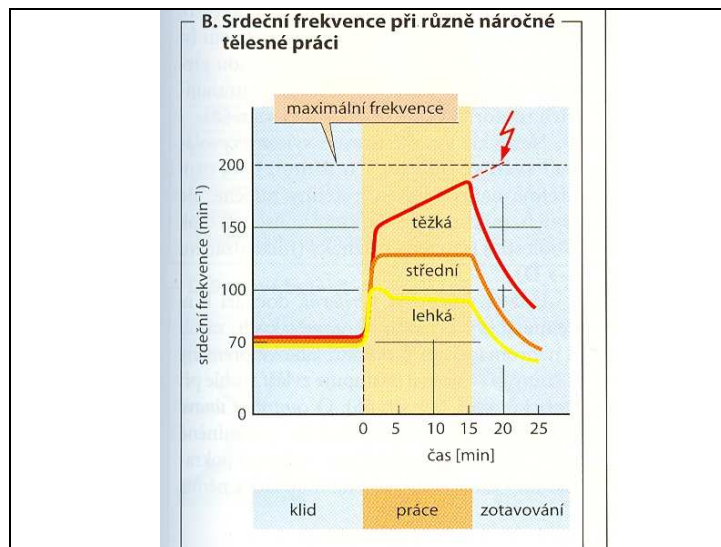
- úvodní (předstartovní zvýšení SF)
- průvodní (zvýšení SF při vlastní činnosti – strmost vzestupu je úměrná intenzitě zatížení, potom dochází k ustálení)
- následná (dochází k návratu SF k výchozím hodnotám)

snímek 8





snímek 9



Průměrné hodnoty SFmax u české  
zdravé populace:

VĚK	MUŽI	ŽENY
18	194±10	197±7
25	191±9	194±8
35	186±10	188±9

$$SF_{\max} = 220 - \text{věk}$$

### **Změny reaktivní - systolický objem**

- klidové hodnoty 60-80 ml
- při výkonu zvýšení na 120-150 ml, nejdříve rychlý nárůst, pak zpomalení a ustálení, max. hodnoty při TF 110-120
- závisí na rozměrech, kontraktilitě myokardu, plnění srdce a periferním odporu

## Minutový objem Q

- $Q = Q_s \times SF$
- potřeba prokrvení vyžaduje minutový objem asi 5 litrů / stejný u trénovaného i netrénovaného/
- . rénovaných je  $Q_s$  vyšší, což jeho srdci  $Q$  umožňuje pracovat i při stejné intenzitě zatížení s nižší  $SF$

	$Q_s$ [ml]	$SF$ [tepů*min <sup>-1</sup> ]	$Q$ [ml]
netrénovaný	70	70	4 900
trénovaný	100	50	5 000

**Změny reaktivní - minutový objem srdeční**

- klidové hodnoty kolem 5 litrů/min
- při výkonu zvýšení na 25-35 litrů/min
- roste s minutovou spotřebou kyslíku

## **Krevní tlak (TK) – reaktivní změny**

**při dynamické práci** se ↑ hlavně systolický tlak

(nejméně při malé intenzitě nebo dlouhodobé vytrvalostním výkonu, nejvíce při submaximální intenzitě zatížení až na 180-240 mmHg),

- diastolický tlak se mění jen mírně, může i lehce klesat

### **Krevní tlak (TK)- reaktivní změny**

**při statické práci:** změny TK souvisí se změnami nitrohručního tlaku

- většinou dochází ke  $\uparrow$  systolického (140-160 mmHg) i diastolického (80-100 mmHg)
- po dlouhodobém silovém tréninku dochází k fixaci ve formě hypertenze (vzpěrači)

Hodnoty TK při zatížení různé  
intenzity a délky trvání

	sTK	dTK
Krátkodobé zatížení max. intenzity	150-190	80-110
Zatížení submaximální intenzity	180-240	40-100
Dlouhodobé zatížení střední intenzity	130-170	80
Statické krátkodobé zatížení	140-160	80-100



## **REAKCE NA ZÁTĚŽ**

- **SRDEČNÍ FREKVENCE** ↑
- **SYSTOLICKÝ OBJEM** ↑
- **SRDEČNÍ VÝDEJ** ↑
- **KONTRAKTILITA** ↑

## **Adaptační změny**

- souvisejí s trénovaností
  1. strukturální změny
  2. funkční změny

## **Trénovaný jedinec - strukturální změny**

### **srdce**

- fyziologická hypertrofie a dilatace
- ↑ hmotnosti

### **cévy**

- ↑ množství kapilár ve svalech=  
vaskularizace

## **Fyziologická hypertrofie srdce**

- u vytrvalostního tréninku  
hypertrofie **excentrická** = zvětšení komor  
+ ↑ tloušťka stěn
- u silového tréninku  
hypertrofie **koncentrická** = ↑ tloušťka  
stěn, ale zmenšení dutin

### **Trénovaný jedinec - funkční změny**

↓ klidové TF = sportovní bradykardie / pod 60 tepů /  
• extrémní hodnoty 30-35 tepů/min

↑ klidového systolického objemu na 80-100 ml / o 50 ml vyšší než u netrénovaného /  
při zátěži až 150-200 ml

↑ max. minutový objem až 35 l/min/ o 10 l vyšší než u netrénovaného /

## **ADAPTACE NA ZÁTĚŽ**

- **SRDEČNÍ FREKVENCE**                      ↓
- **SYSTOLICKÝ OBJEM**                      ↑ 100-120 ml
- **SRDEČNÍ VÝDEJ**                            ↔
- **KONTRAKTILITA**                            ↑

