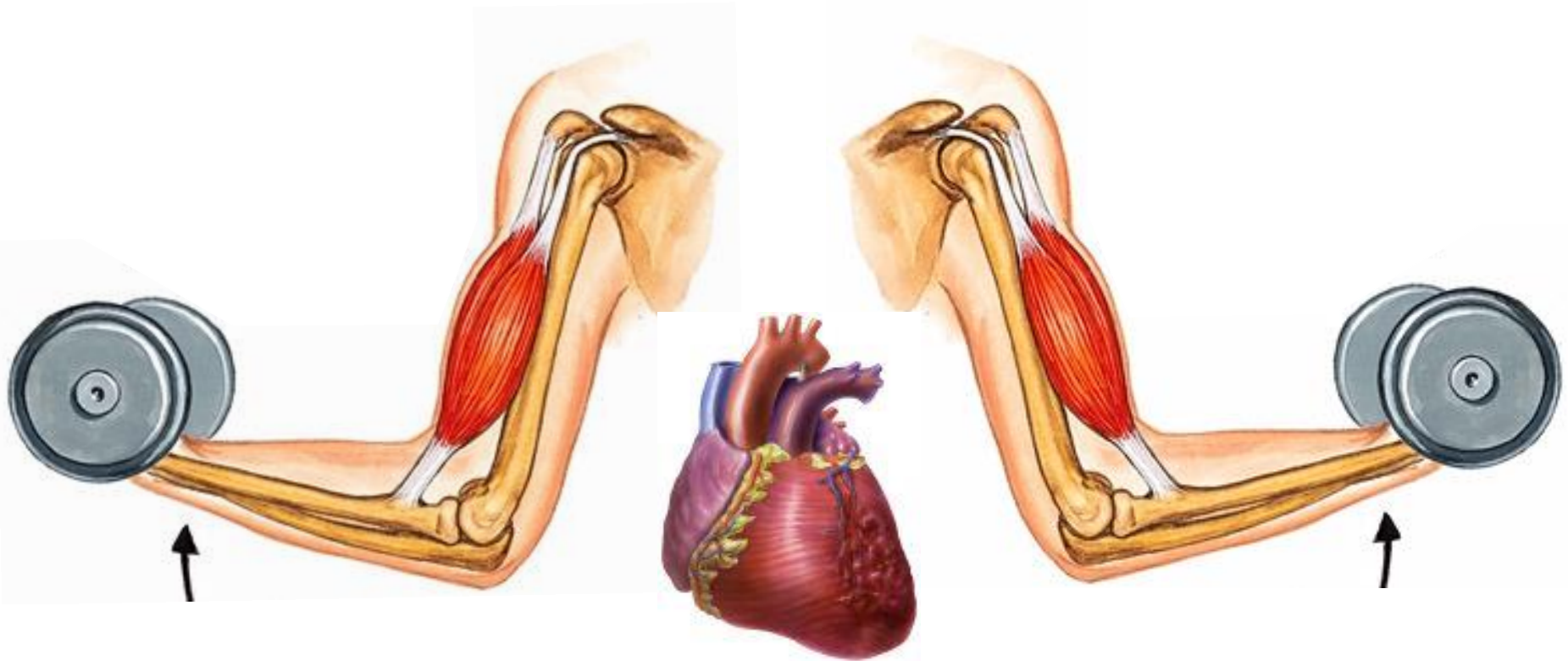
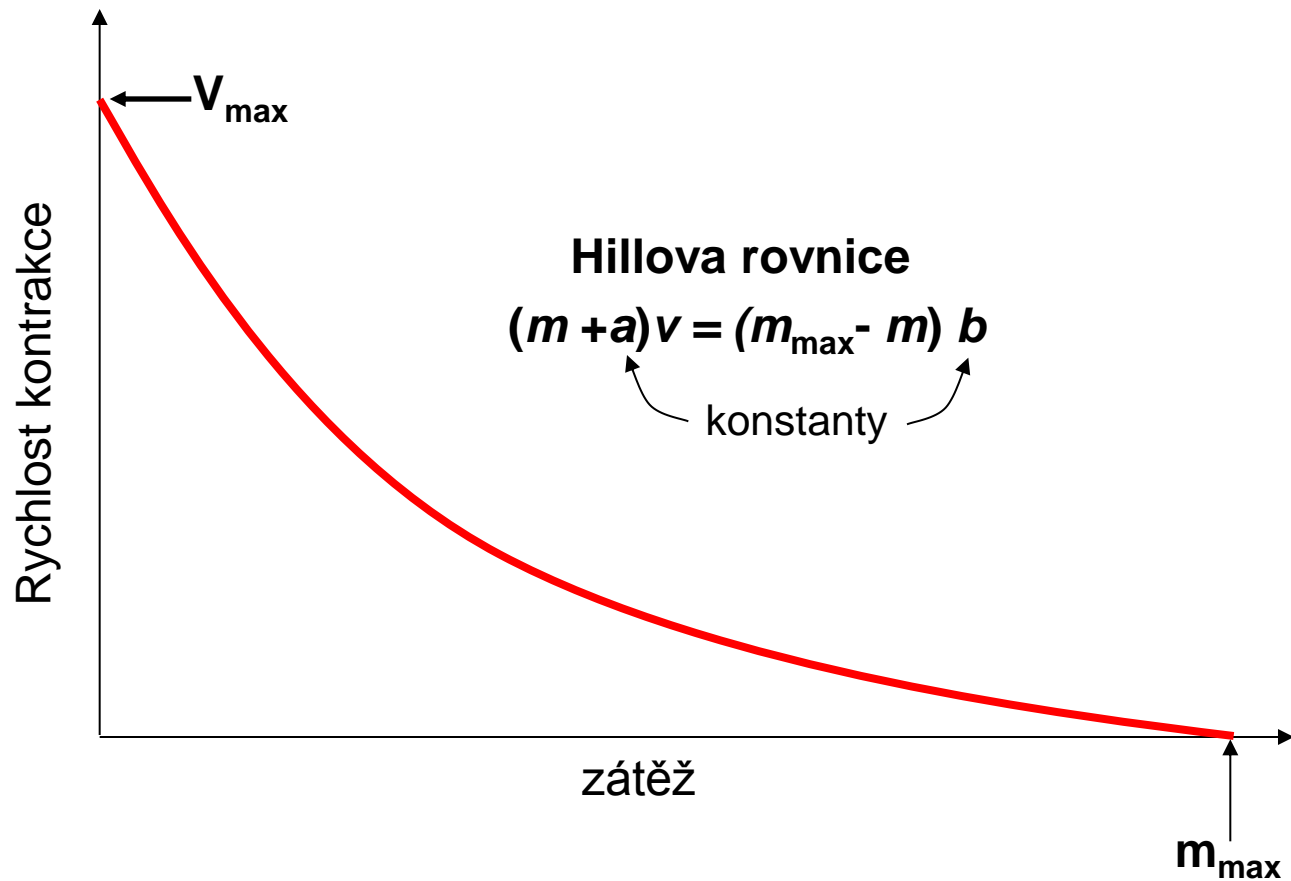


# HODNOCENÍ SVALOVÉ KONTRAKCE



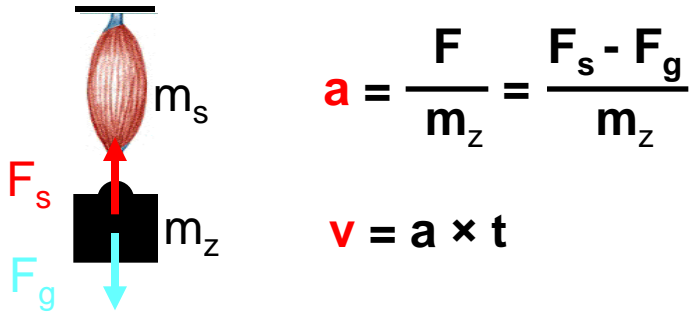
# HODNOCENÍ KONTRAKCE KOSTERNÍHO SVALU

## Závislost rychlosti kontrakce na zátěži kosterního svalu



# Vysvětlení závislosti rychlosti kontrakce na zátěži kosterního svalu

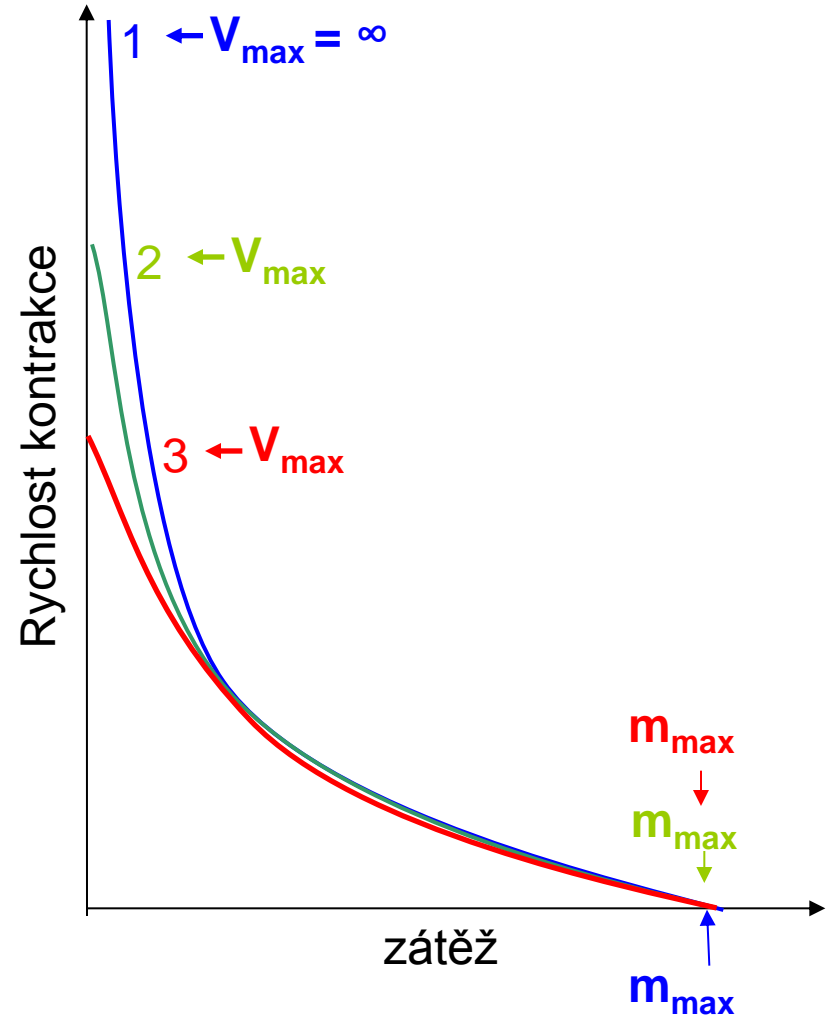
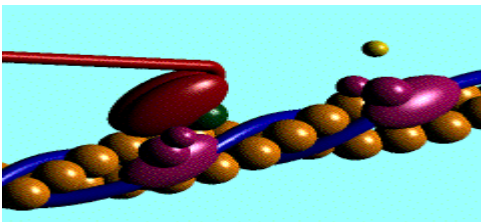
## 1) Druhý Newtonův pohybový zákon



## 2) Sval zdvihá minimálně svoji hmotnost $m_s$

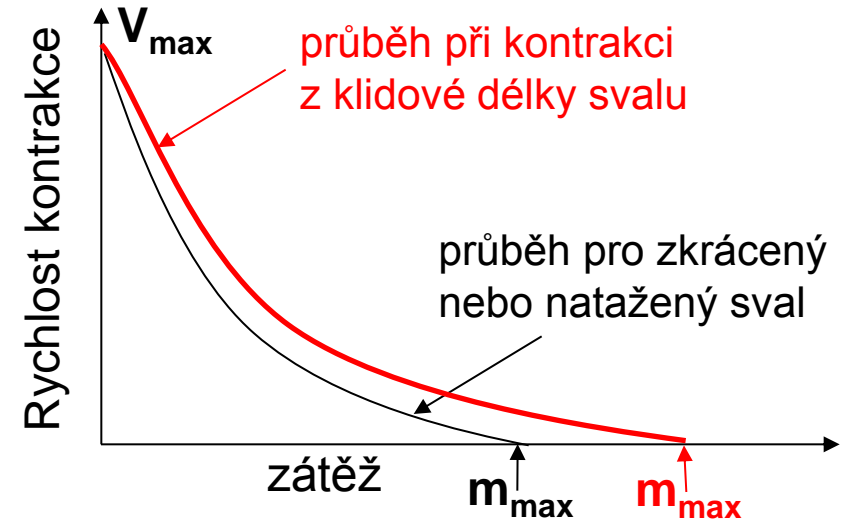
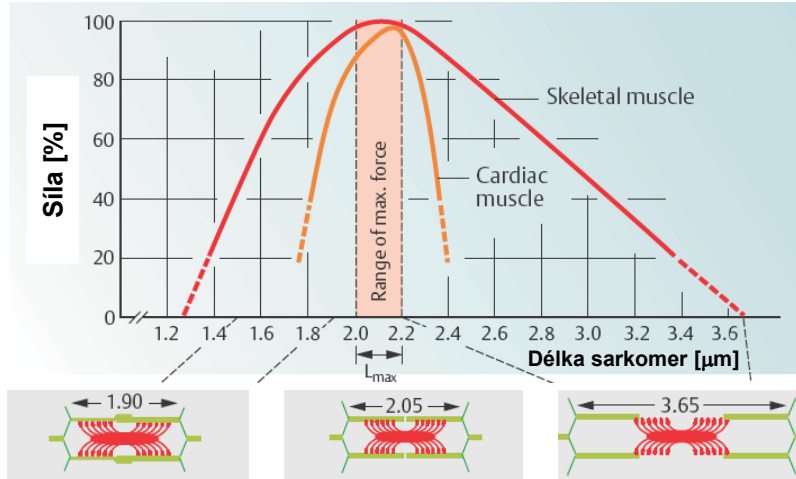
$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{F}_s - \mathbf{F}_g}{m_z + m_s} \quad \mathbf{v} = \mathbf{a} \times t$$

## 3) Maximální rychlost kontrakce je omezená

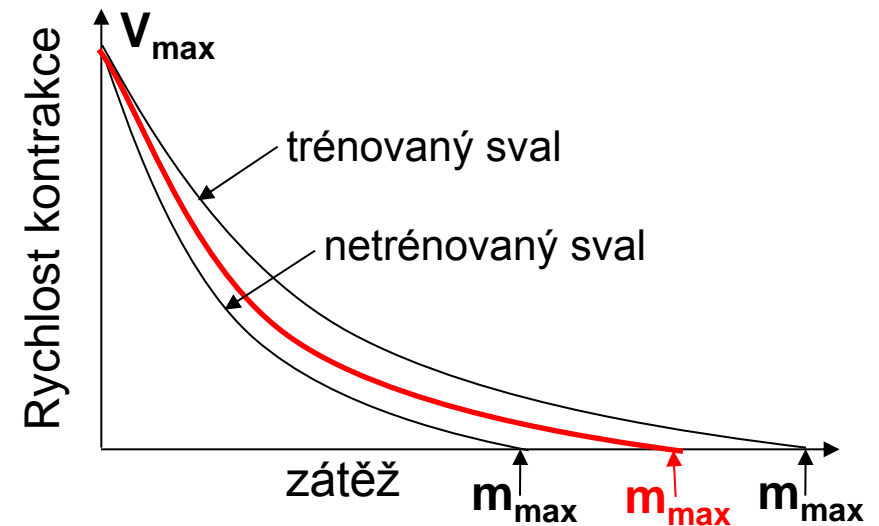
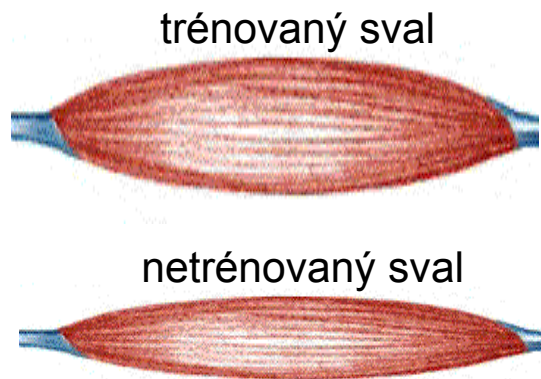


# Fyziologické faktory ovlivňující průběh závislosti rychlosti kontrakce na zátěži kosterního svalu

## 1) Počáteční délka svalu (sarkomer)



## 2) Počet aktivních sarcomer



### 3) Typ svalových vláken

#### Pomalý typ – 1

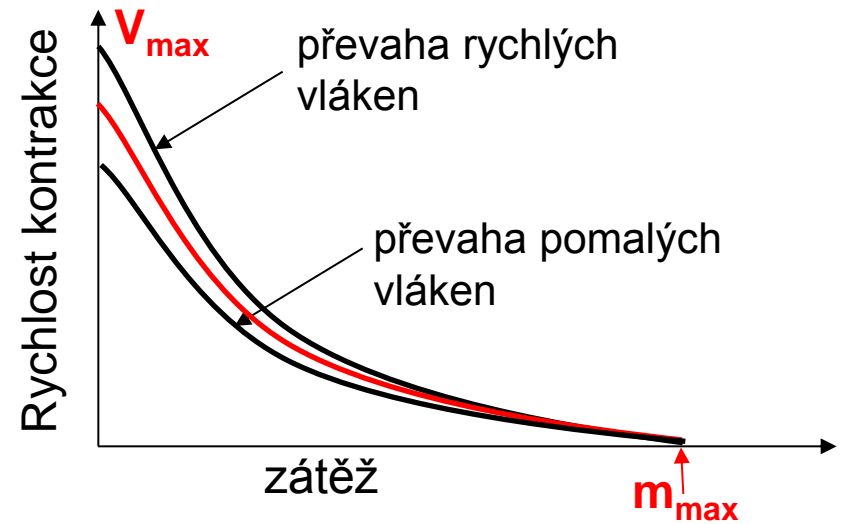
*červená svalová vlákna, vysoká aerobní kapacita, odolné vůči únavě.*

#### Rychlý typ – 2A

*červená svalová vlákna, střední aerobní a anaerobní kapacita, odolné vůči únavě.*

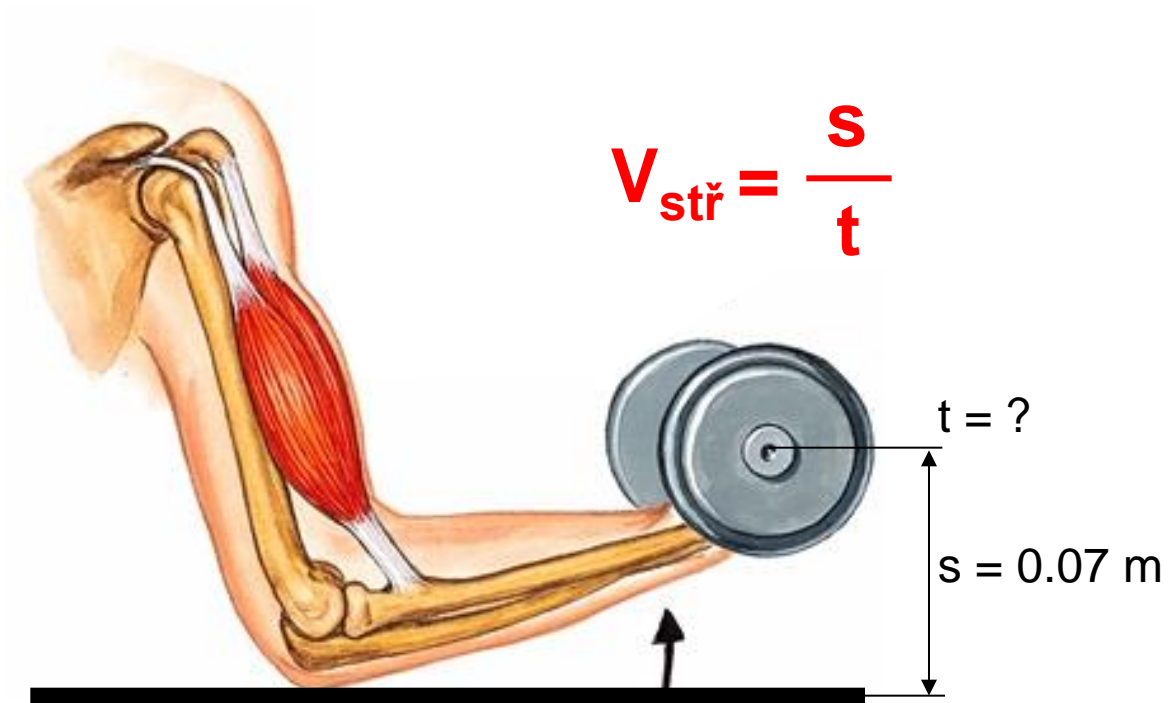
#### Rychlý typ – 2B

*bílá svalová vlákna, nízká aerobní a vysoká anaerobní kapacita, rychlý nástup únavy.*



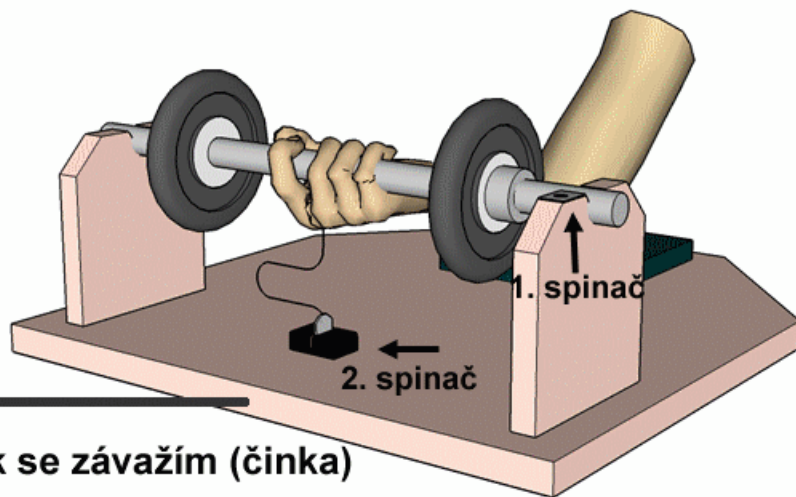
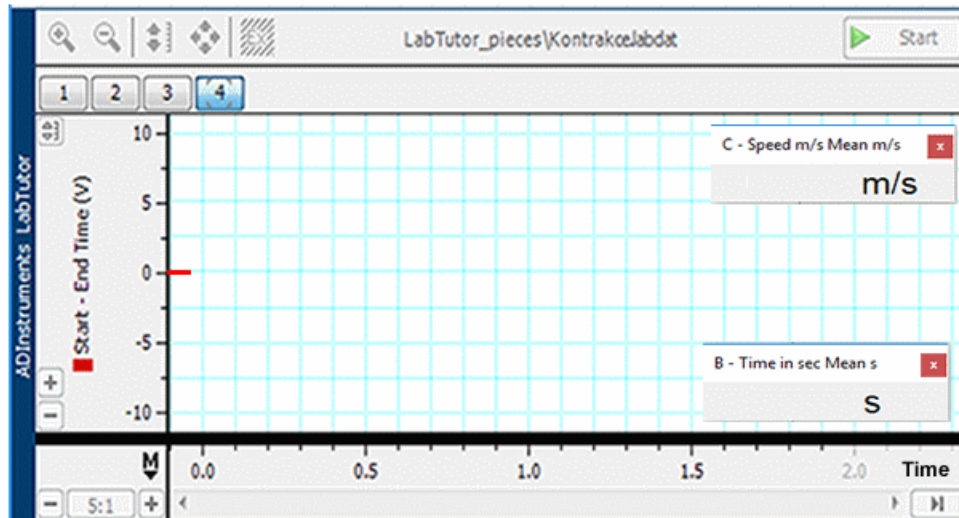
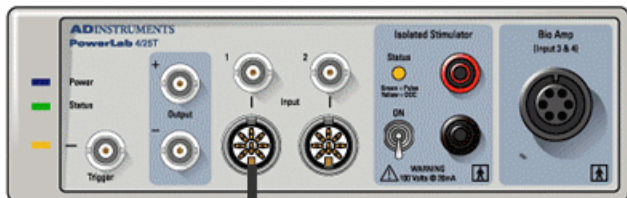
Pozn.: Při svalové práci se aktivují jednotlivé typy svalových vláken podle intenzity svalové kontrakce.

# Vyšetření závislosti rychlosti kontrakce na zátěži kosterního svalu



# Sestava pro měření rychlosti kontrakce kosterního svalu

PowerLab



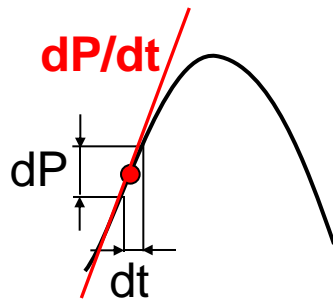
Přípravek se závažím (činka)

# HODNOCENÍ KONTRAKTILITY SRDEČNÍHO SVALU

1

## Index $(dP/dt)_{max}$

Index  $(dP/dt)_{max}$  vyjadřuje maximální rychlost nárůstu tlaku v levé komoře během izovolumické kontrakce

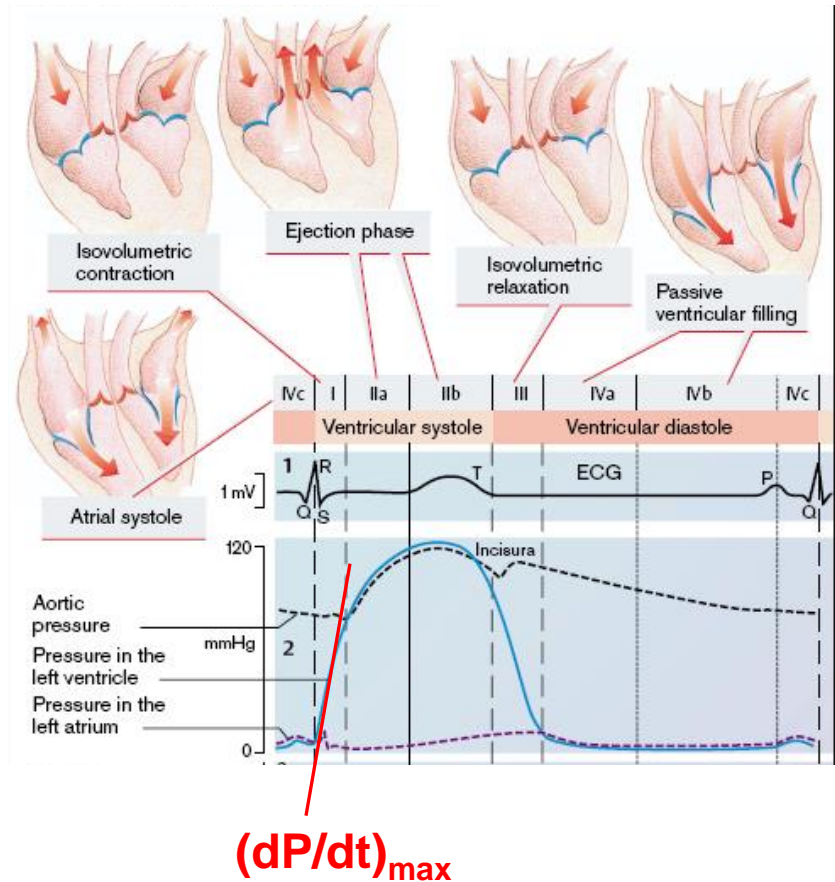


**Normální hodnoty:**  
**1300-1900 mmHg/s**

**Stanovení:** pomocí katetrizace

**Využití:** především k výzkumným účelům (náročná a nákladná invazivní metoda)

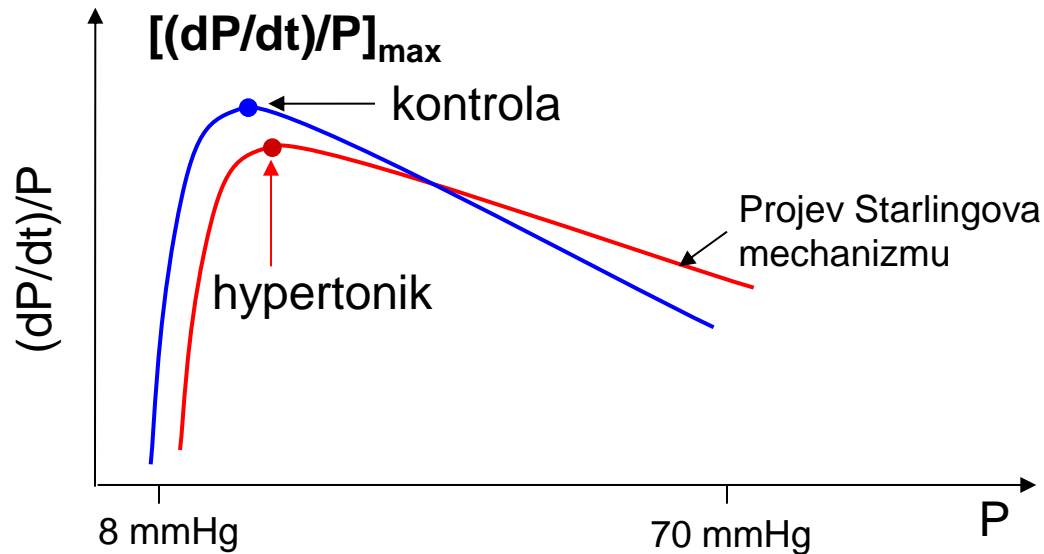
**Pozn.:** při zvýšení end-diastolického objemu v levé komoře (např. při hypertenzi), dochází k ovlivnění  $(dP/dt)_{max}$  prostřednictvím Frank-Starlingova mechanismu!





## Index $[(dP/dt)/P]_{\max}$

Index  $[(dP/dt)/P]_{\max}$  odpovídá maximální rychlosti kontrakce srdečního svalu.



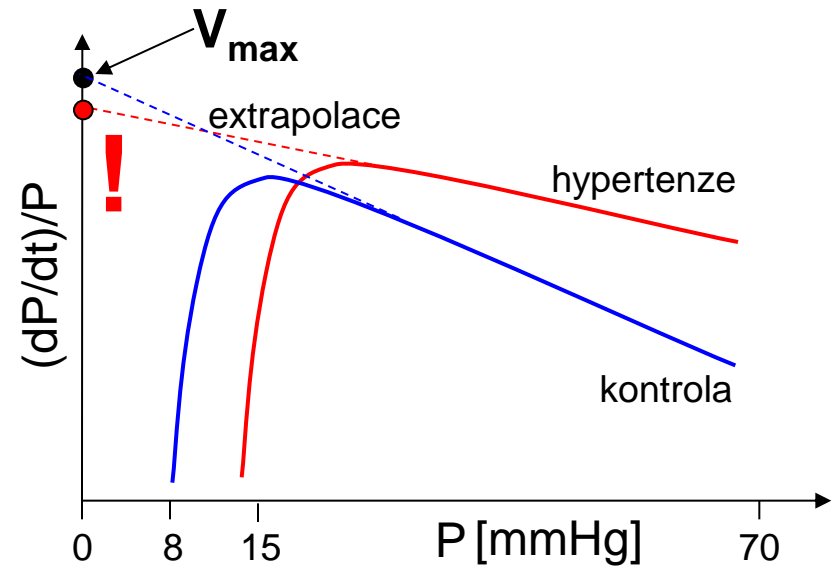
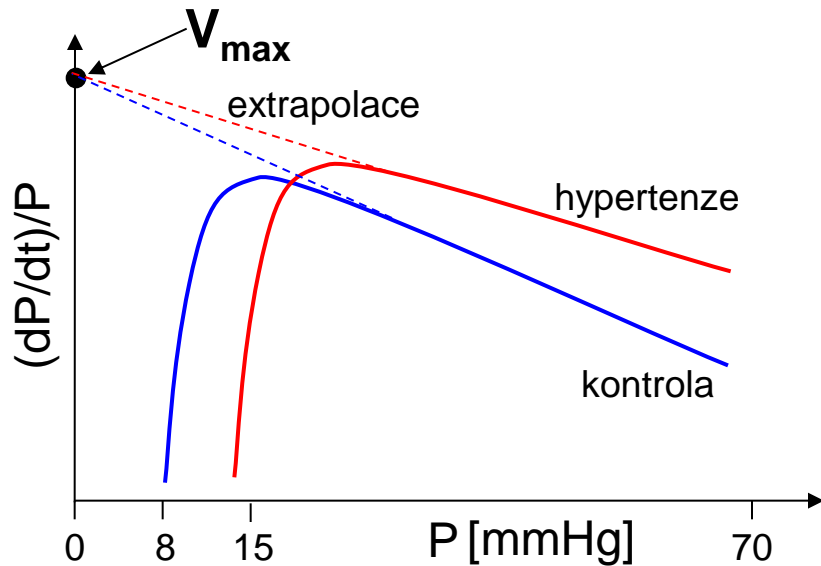
**Stanovení:** pomoci katetrizace

**Využití:** především k výzkumným účelům (náročná a nákladná invazivní metoda)

**Pozn.:** může být ovlivněn vysokým end-diastolickým tlakem v levé komoře!

# Index $V_{\max}$

Index  $V_{\max}$  odpovídá rychlosti kontrakce srdečního svalu při nulové zátěži.



**Stanovení:** pomoci katetrizace

**Využití:** pouze k výzkumným účelům (náročná a nákladná invazivní metoda)

**Pozn.:** může být ovlivněno nepřesnou extrapolací!

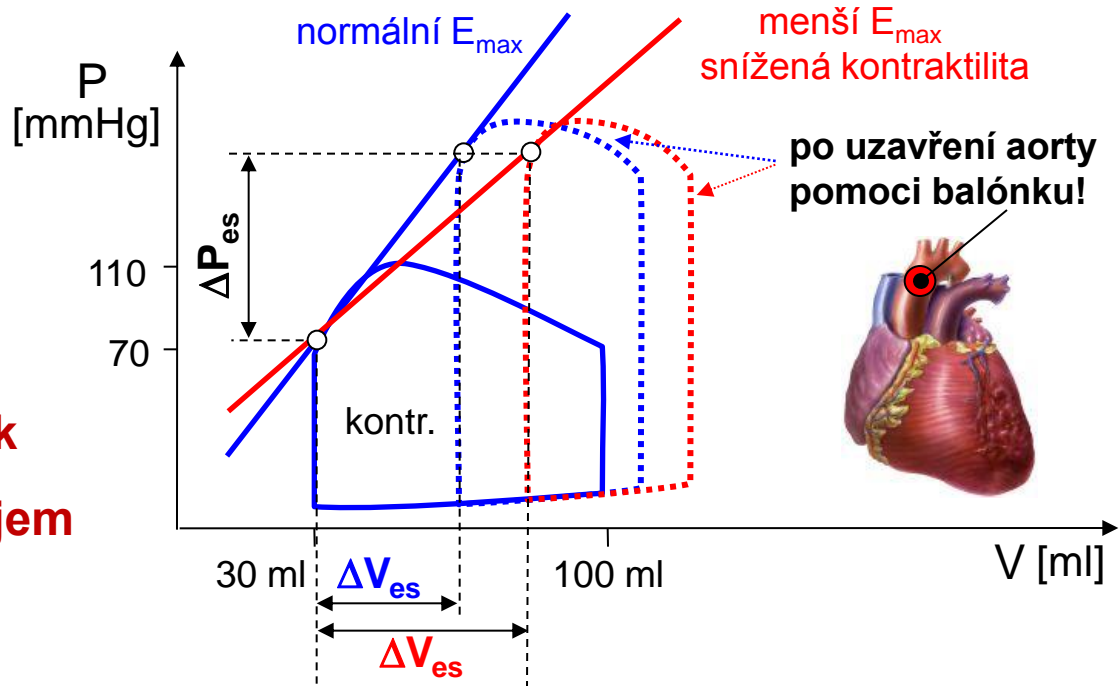
# Index $E_{max}$

Index  $E_{max}$  je definován jako strmost přímky určené z end-systolických hodnot P-V diagramů.

$$E_{max} = \frac{\Delta P_{es}}{\Delta V_{es}}$$

$P_{es}$  - end-systolický tlak

$V_{es}$  - end-systolický objem



**Stanovení:** pomocí katetrizace

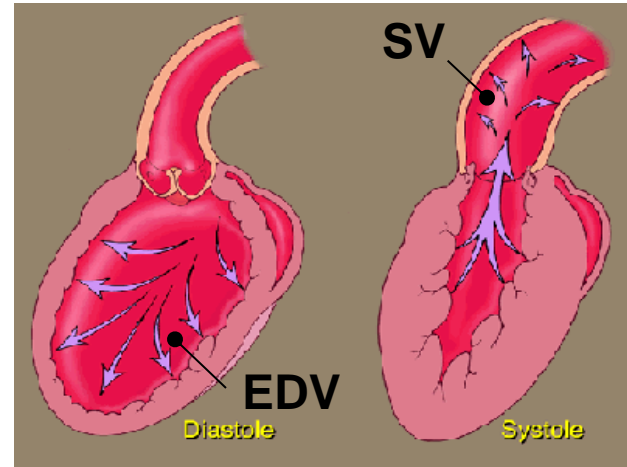
**Využití:** pouze k výzkumným účelům (náročná a nákladná invazivní metoda)

**Pozn.:** nejpřesnější metoda pro stanovení kontraktility myokardu nezávislá na end-diastolickém tlaku v levé komoře ani na arteriálním tlaku!

$$EF = \frac{SV}{EDV}$$

SV - systolický objem

EDV - objem komory na konci diastoly



Normální hodnoty: SV  $\approx$  70 ml, EDV  $\approx$  100 ml, EF = 50 - 70%

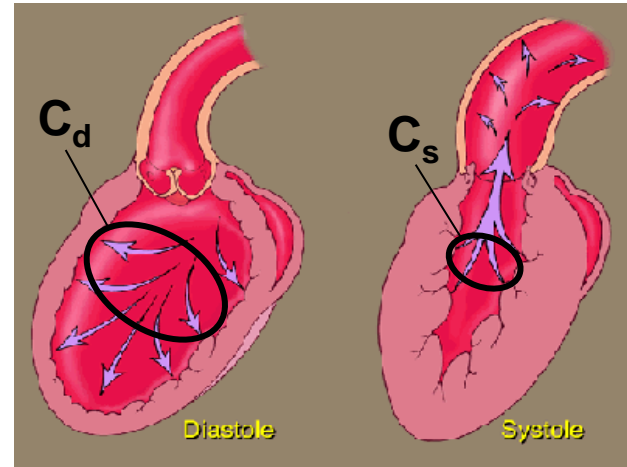
EF stoupá např. při sympatické stimulaci a jiným inotropním působení 40 % a méně ukazuje na sníženou kontraktilitu (systolická dysfunkce)

**Stanovení:** pomocí magnetické rezonance nebo echokardiografie

**Využití.: metoda EF se běžně využívá v klinické praxi pro neinvazivní odhad kontraktility levé srdeční komory!**

## Rychlost stahu obvodového vlákna levé komory

$$V_{cf} = \frac{(C_d - C_s)}{C_d \cdot t_{ef}}$$



$C_d$  – délka vnitřního obvodu příčného řezu levé komory v diastole

$C_s$  – délka vnitřního obvodu příčného řezu levé komory v systole

$t_{ef}$  – doba ejekční fáze

Normální hodnota:  $1.09 \pm 0.12 \text{ circ} \cdot \text{s}^{-1}$

Stanovení: pomocí echokardiografie

Využití.: Stanovení  $V_{cf}$  se běžně využívá v klinické praxi pro neinvazivní odhad kontraktility levé srdeční komory!