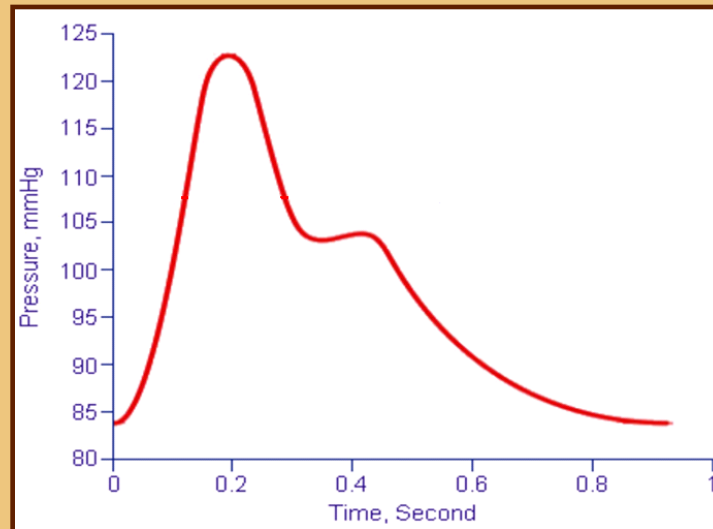
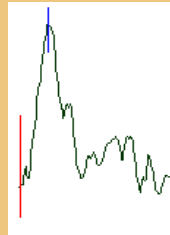
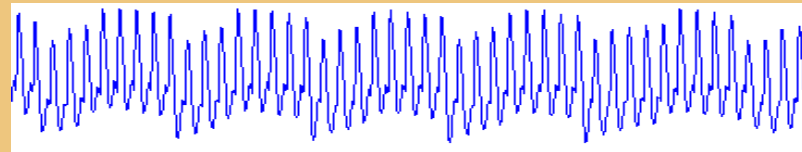
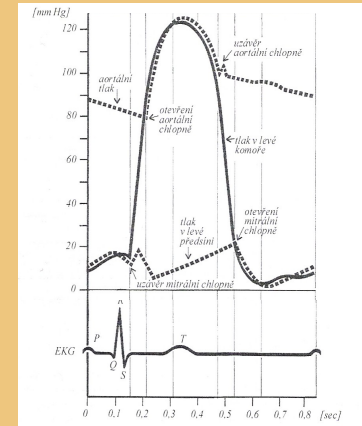
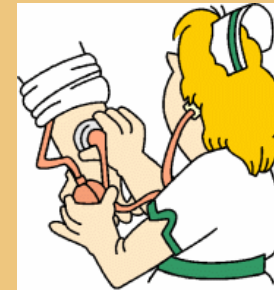
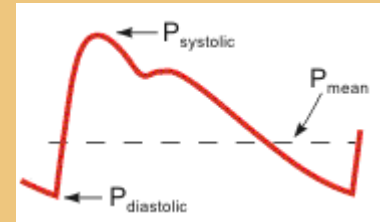


# Křivka krevního tlaku

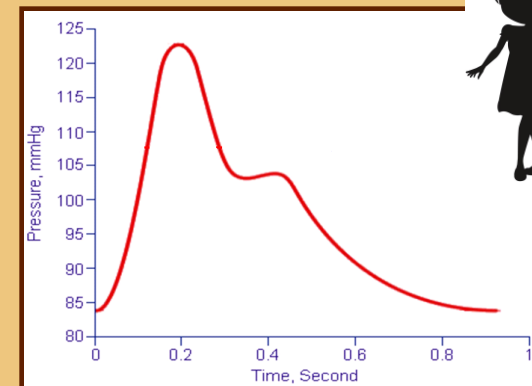
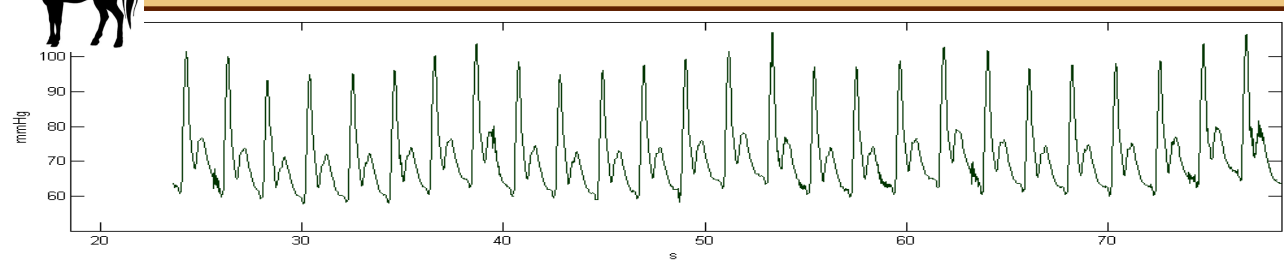


# Osnova

- Krevní tlak
- Tlaková křivka
- Popis srdeční revoluce
- Měření krevního tlaku
- Význam
- Rušení signálu
- Spektrální analýza
- Analýza signálu



# Krevní tlak

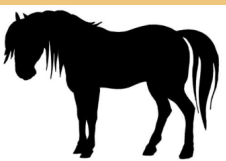


- Krevní tlak = tlak krve působící na stěnu cévy
- **Arteriální krevní tlak je dán silou protékající krve působící na plochu cévní stěny**
- Krevní tlak je součtem tlaku dynamického a statického
  - Hydrostatický tlak (tlak způsobený tíhou kapaliny):  $P = \rho \cdot h \cdot g$
  - Dynamický tlak je vytvářen tlakem krve vypuzené ze srdeční komory při její kontrakci.

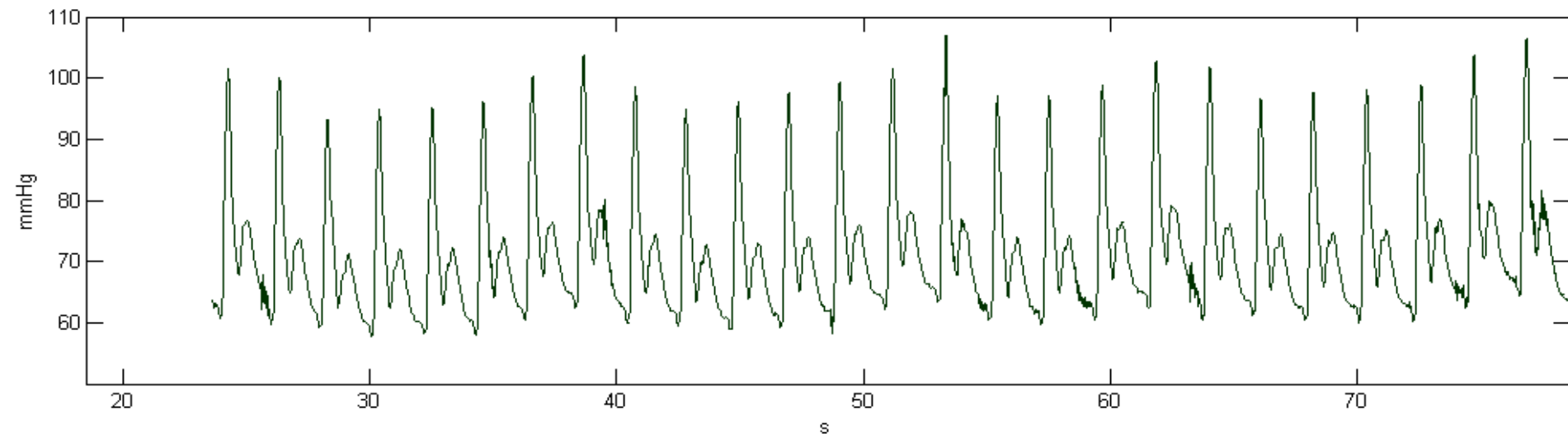
$$P = \rho \cdot v^2/2$$

$\rho$ ... hustota kapaliny (krve)  
 $g$ ... gravitační zrychlení

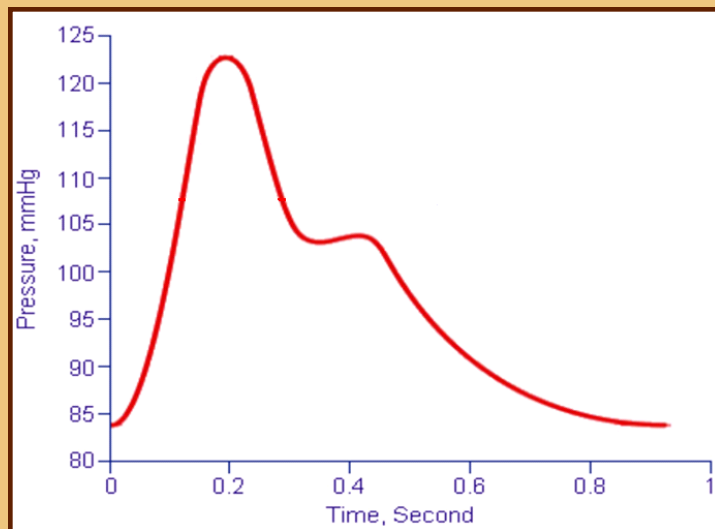
$h$ ... výška hladiny od měřeného místa  
 $v$ ... rychlost proudící krve



# Arteriální tlaková křivka

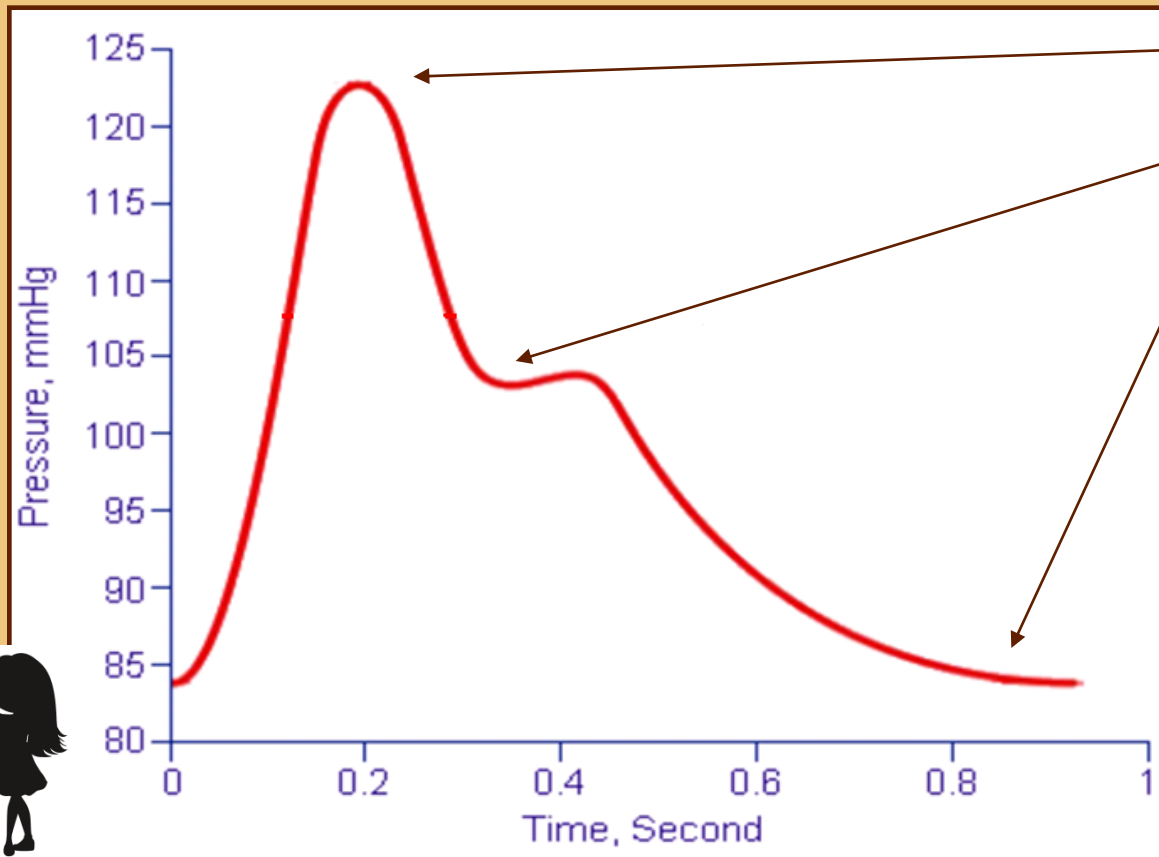
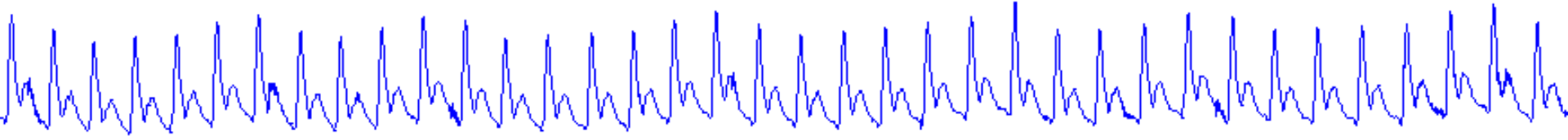
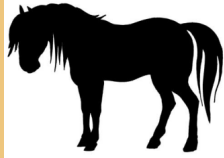


1 mmHg ~ 133,322 Pa



Křivka krevního tlaku

# Tlaková křivka



**Systolická hodnota**

**Dikrotický zářez**

**Diastolická hodnota**

**Rozsah hodnot:**

**65 - 140 mm Hg**

**Krevní tlak 120/80**

**+ věk**

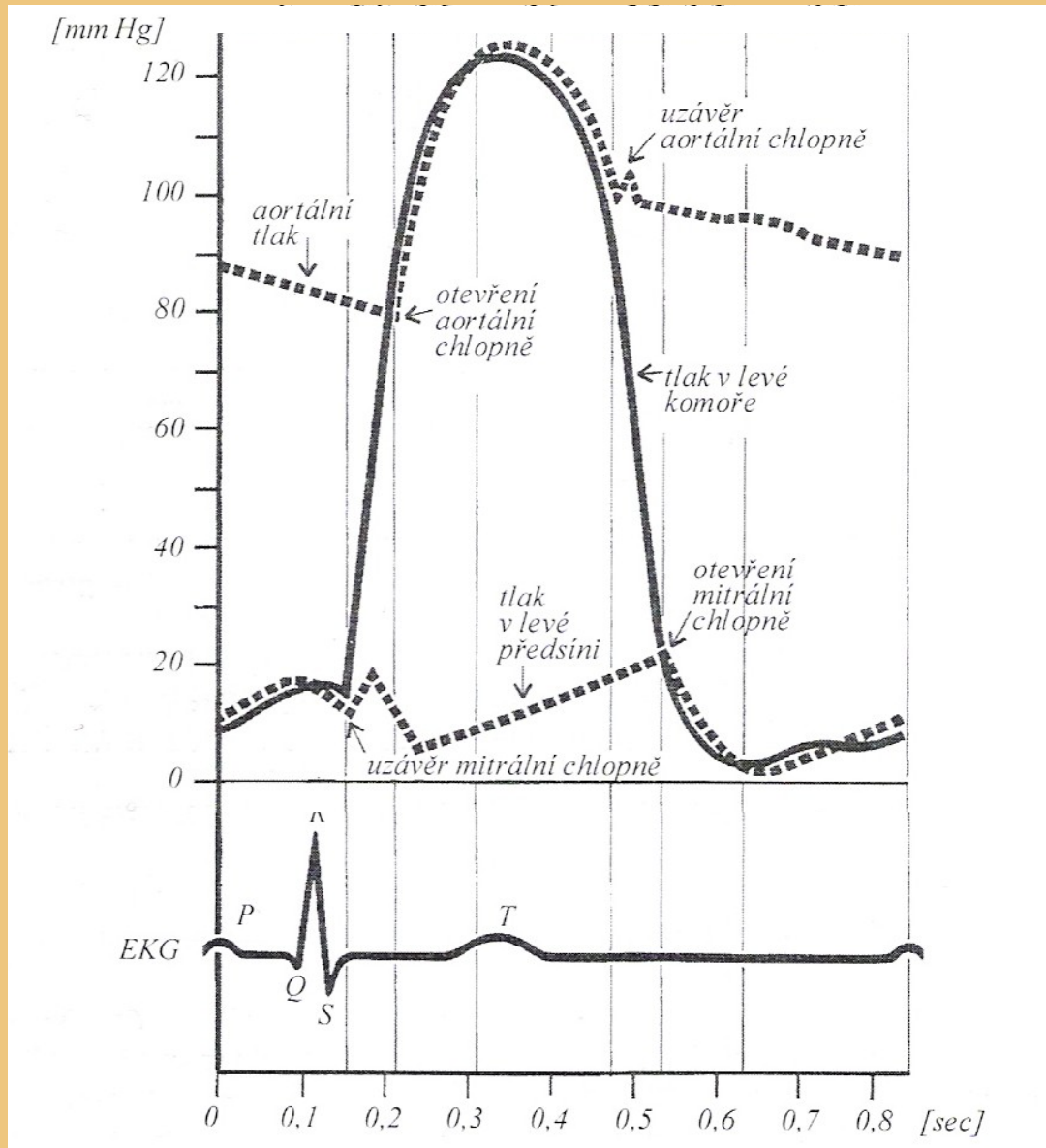
**+ pohlaví**

**+ denní doba**

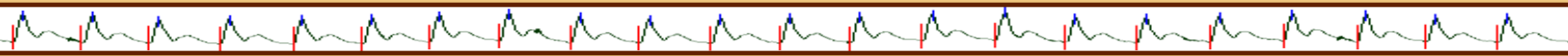
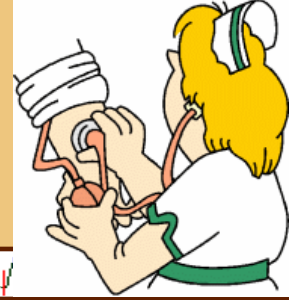
Křivka krevního tlaku



# Srdeční revoluce



# Měření krevního tlaku

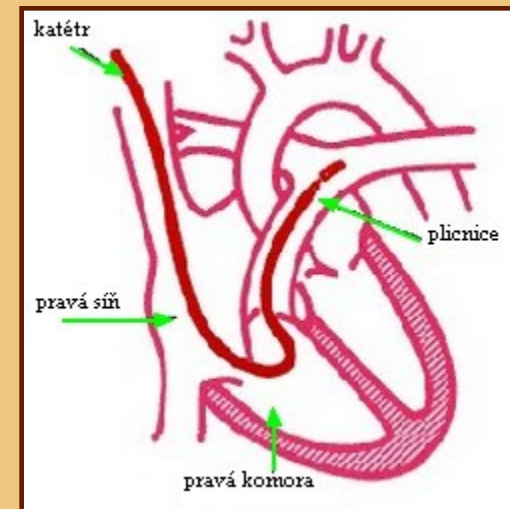


- **Invazivní metody**

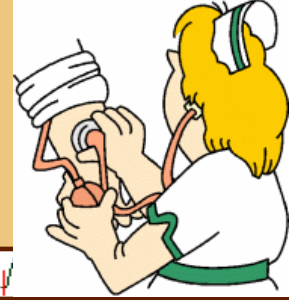
- **katetry**

- **Neinvazivní metody**

- **Auskultační metoda**
- **Digitální tonometry**
- **Peňázova metoda (přístroj Finapres)**

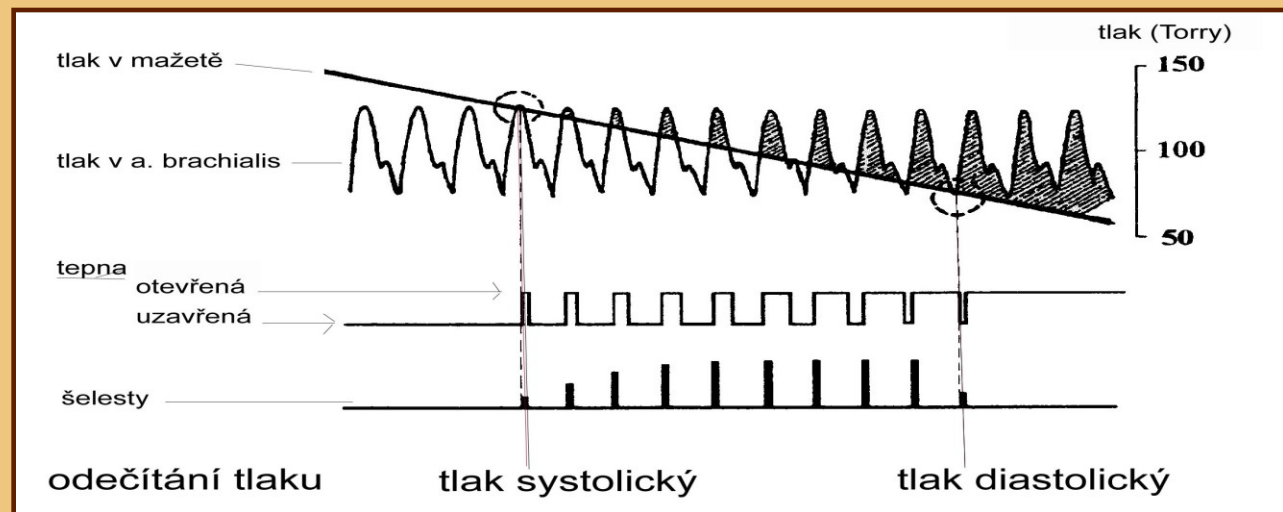


# Měření krevního tlaku



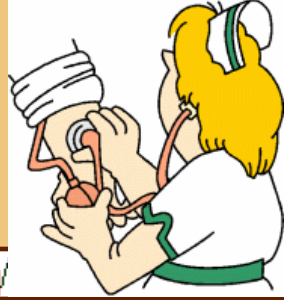
- **Neinvazivní metody**

- **Auskultační metoda**
- **Digitální tonometry**
- **Peňázova metoda (přístroj Finapres)**





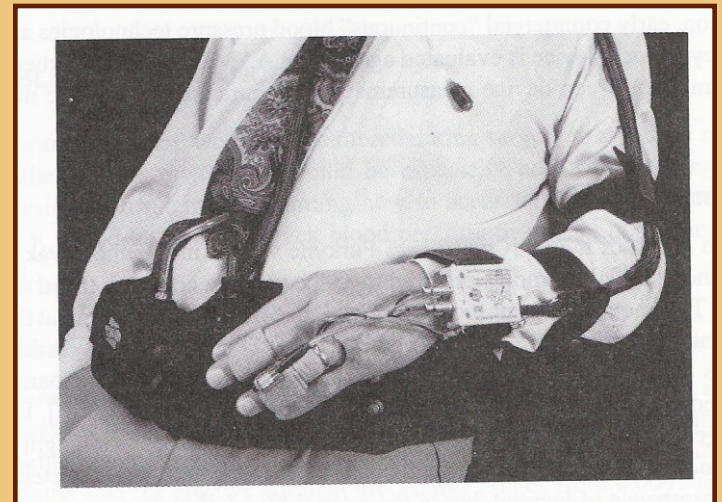
# Měření krevního tlaku



- **Neinvazivní metody**
  - **Peňázova metoda (přístroj Finapres)**

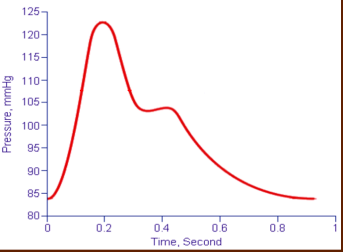
Prof. Jan Peňáz z Brněnského fyziologického ústavu

Peňázův objev digitální fotopletysmografie patří společně s Wichterleho objevem principu kontaktních čoček k nejvýznamnějším objevům československé medicíny.



# Význam

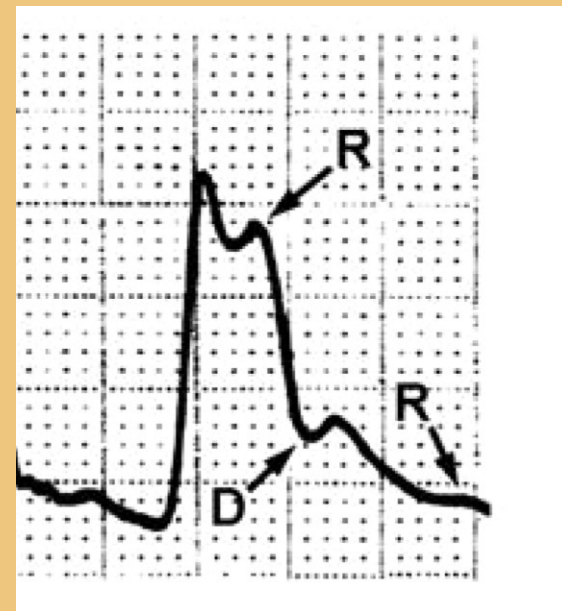
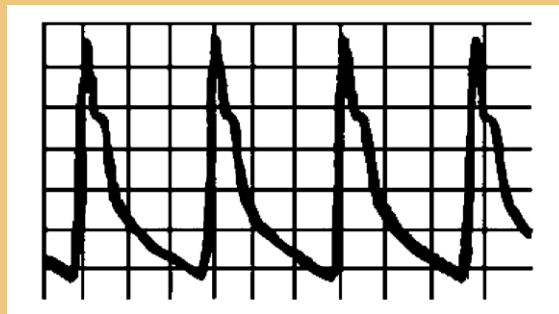
- **Krev dodává všem orgánům v těle kyslík a výživné látky potřebné k jejich správné funkci.**
- **K tomu, aby krev mohla obíhat naším tělem je nutný přiměřený tlak v tepenném řečišti.**
- **Krevní tlak je důležitá veličina, která odráží stav homeostázy organismu**
- **Krevní tlak je důležitým ukazatelem zdraví vašeho srdce a cév.**
- **Snaha předejít mnoha rizikovým onemocněním**



# Význam

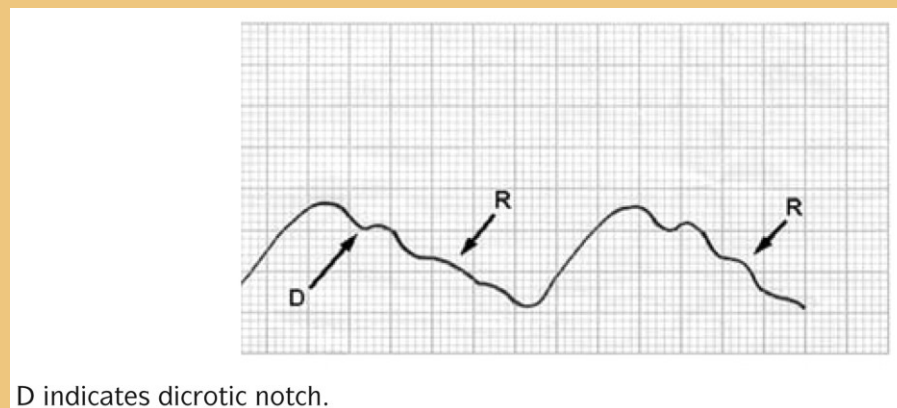
- **Vysoký krevní tlak**

TA: 108 mm Hg  
 TK úzká  
 DZ nízko



- **Vazokonstrikce**

Pomalý systolický nárůst  
 Velká diastolická část



# Význam

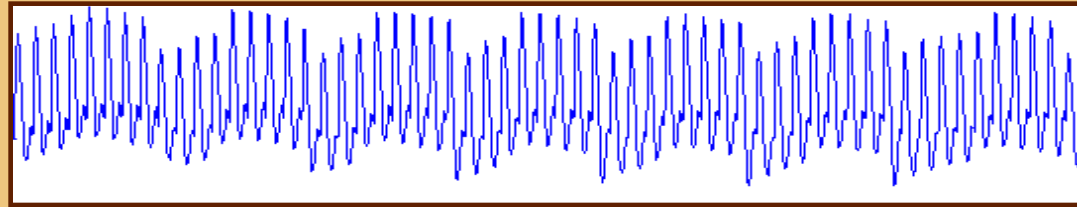
- Řízení anestézie



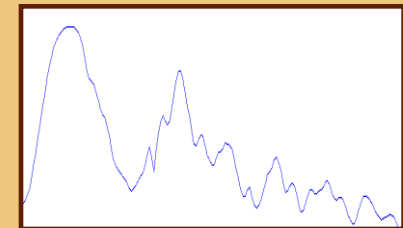
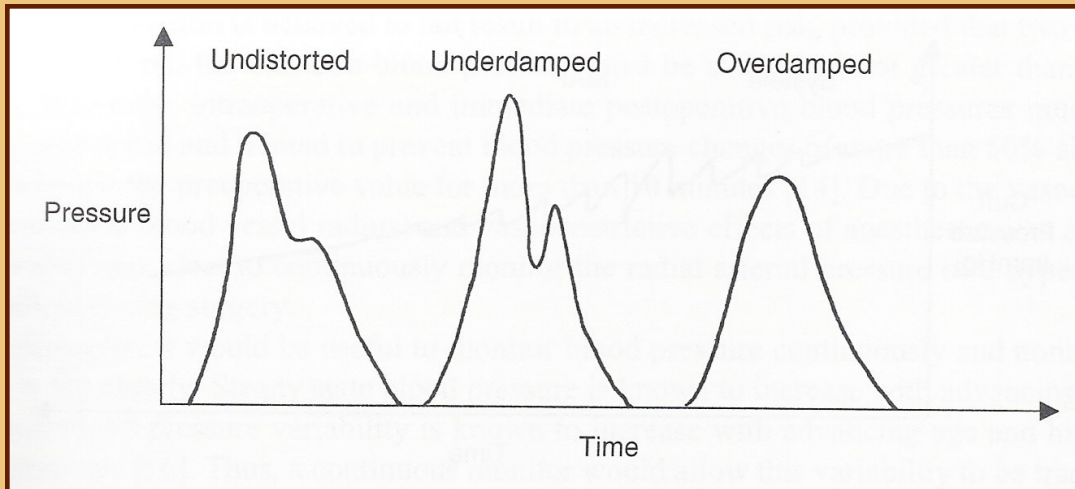
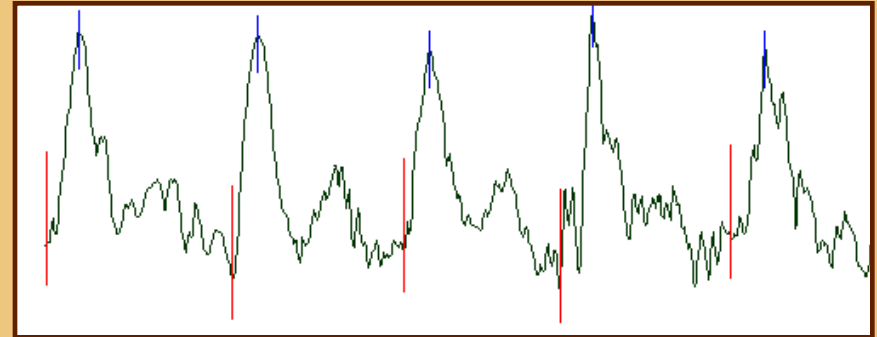
Křivka krevního tlaku

# Rušení signálu

- Kolísání základní linie – vliv dýchání

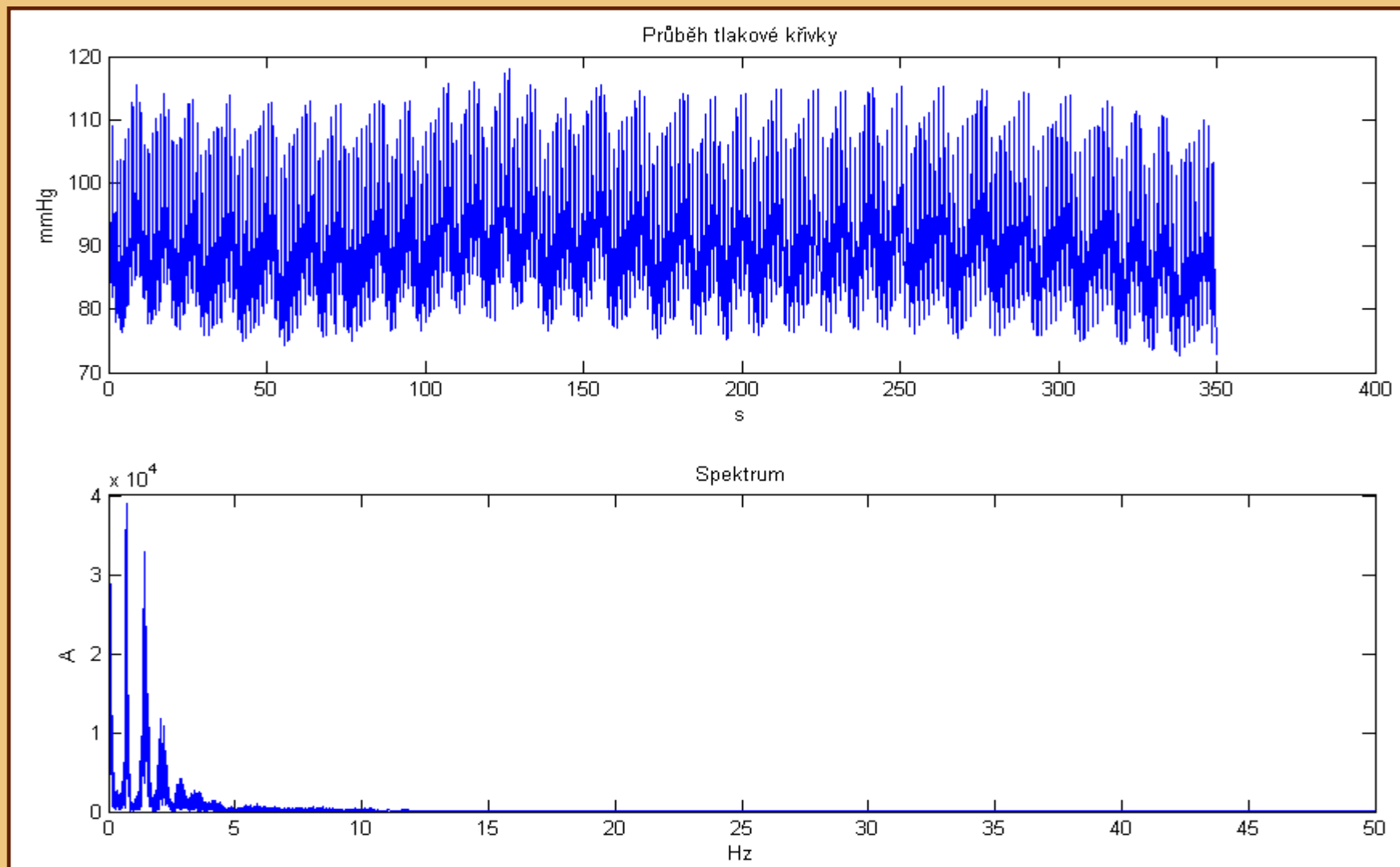


- Tlumení měřicího přístroje



→ **SPEKTRÁLNÍ  
ANALÝZA**

# Spektrum tlakové křivky



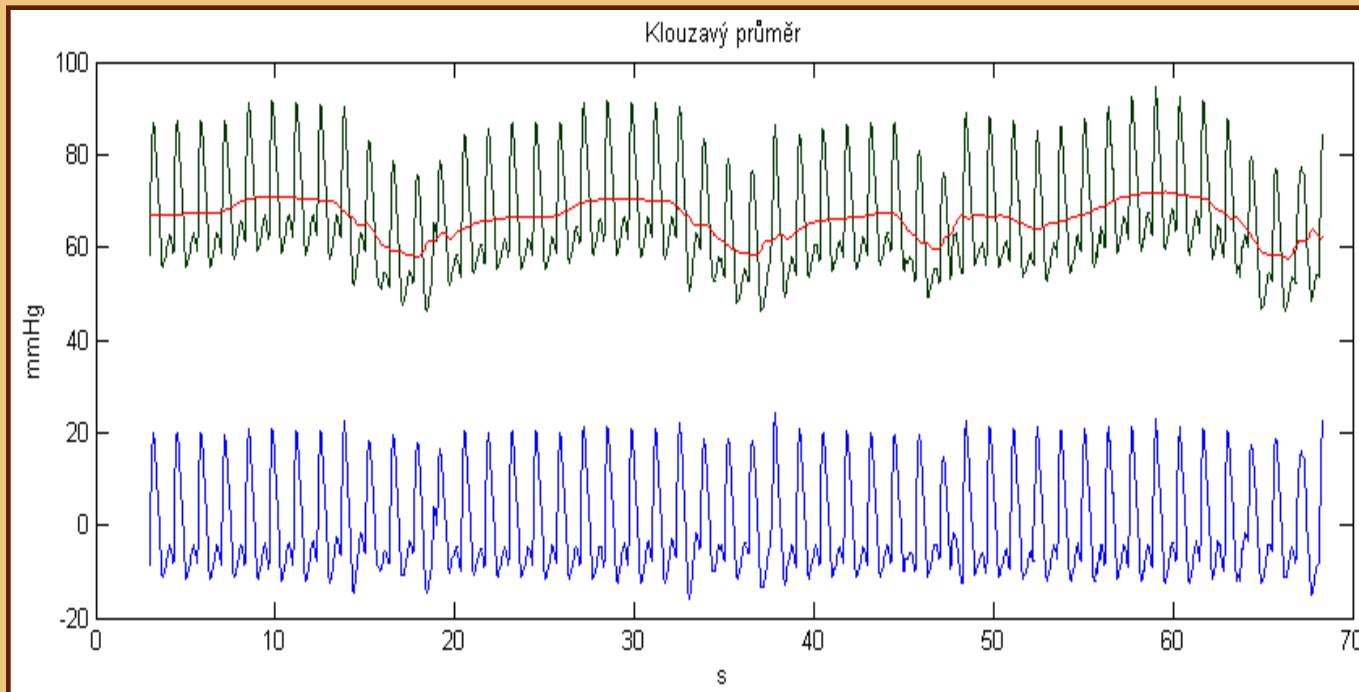
Křivka krevního tlaku

# Kolísání základní linie

- **Klouzavý průměr**

– filtr s přenosovou funkcí:

$$H(z) = \frac{1}{N} \cdot \frac{1 - z^{-N}}{1 - z^{-1}}$$



- **Originální signál**

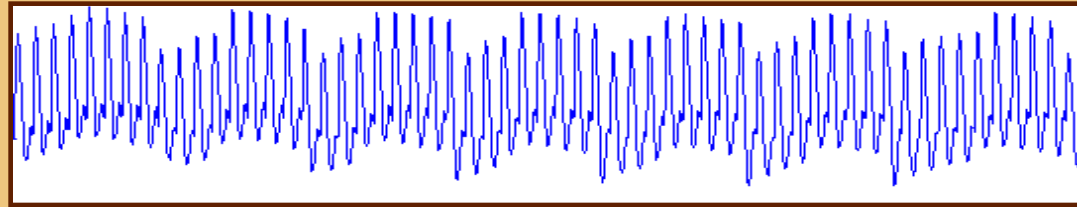
- **Klouzavý průměr**

- **Vyfiltrovaná křivka**

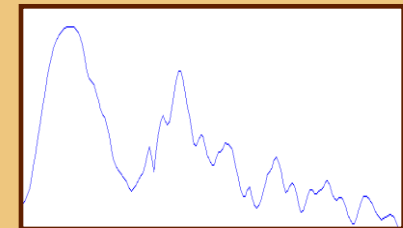
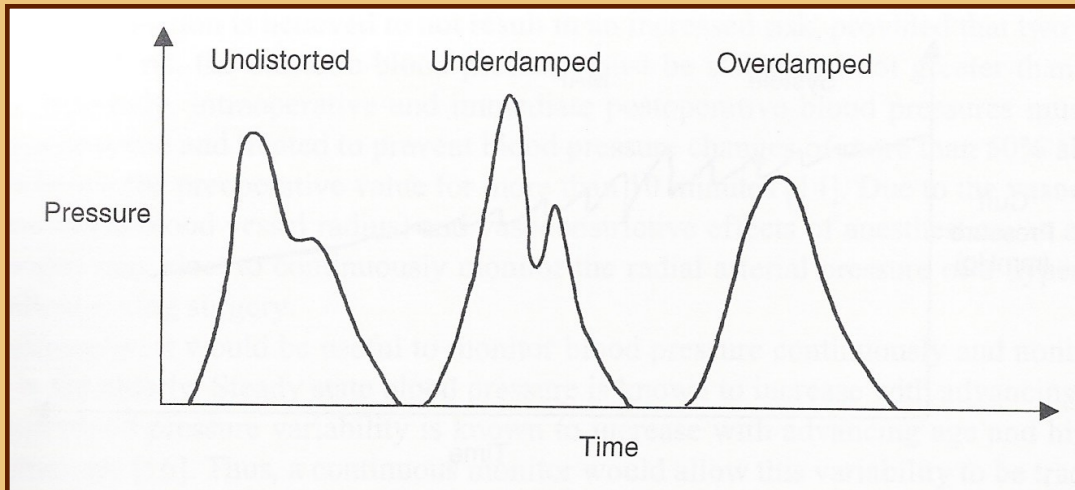
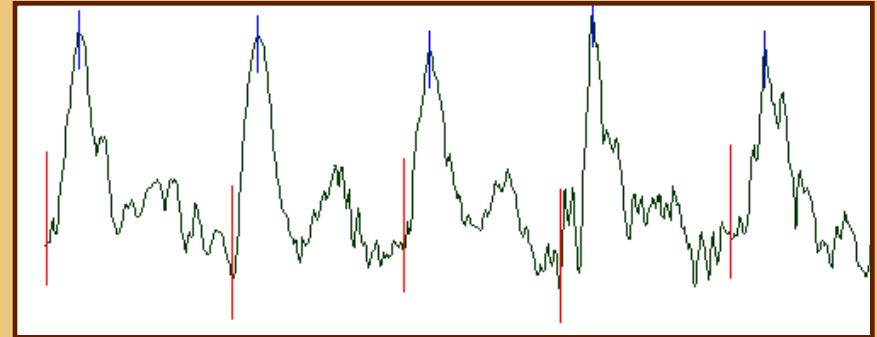
Křivka krevního tlaku

# Rušení signálu

- Kolísání základní linie – vliv dýchání



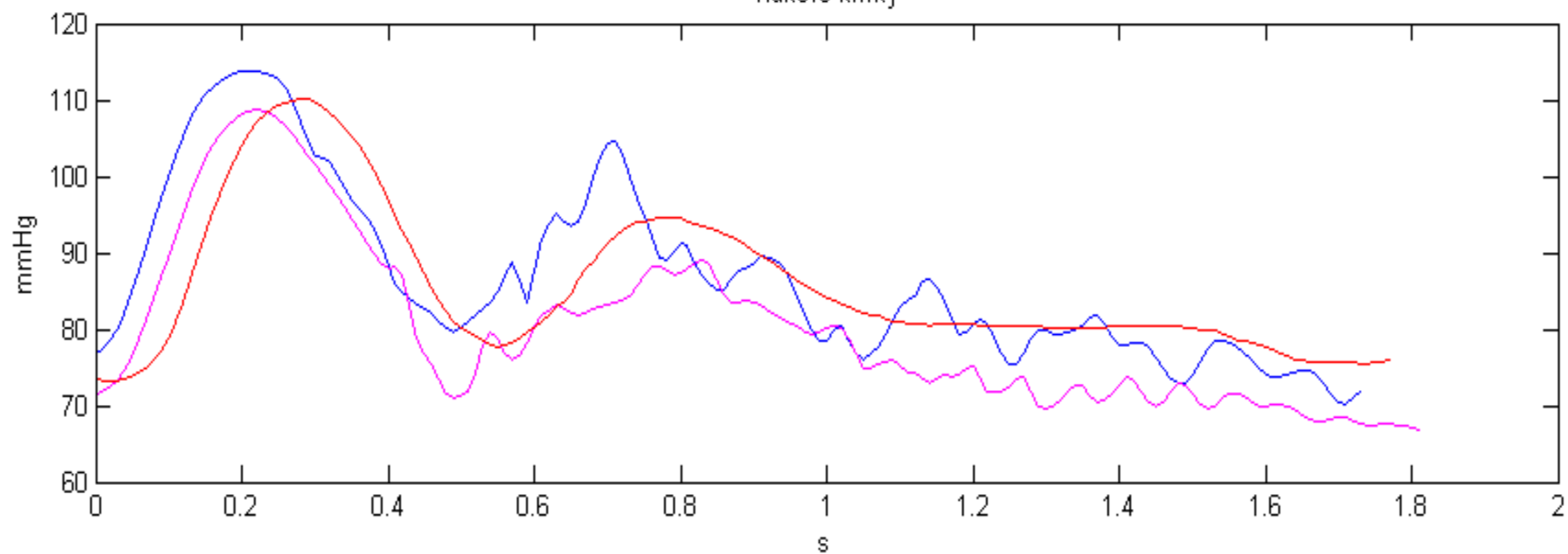
- Tlumení měřicího přístroje



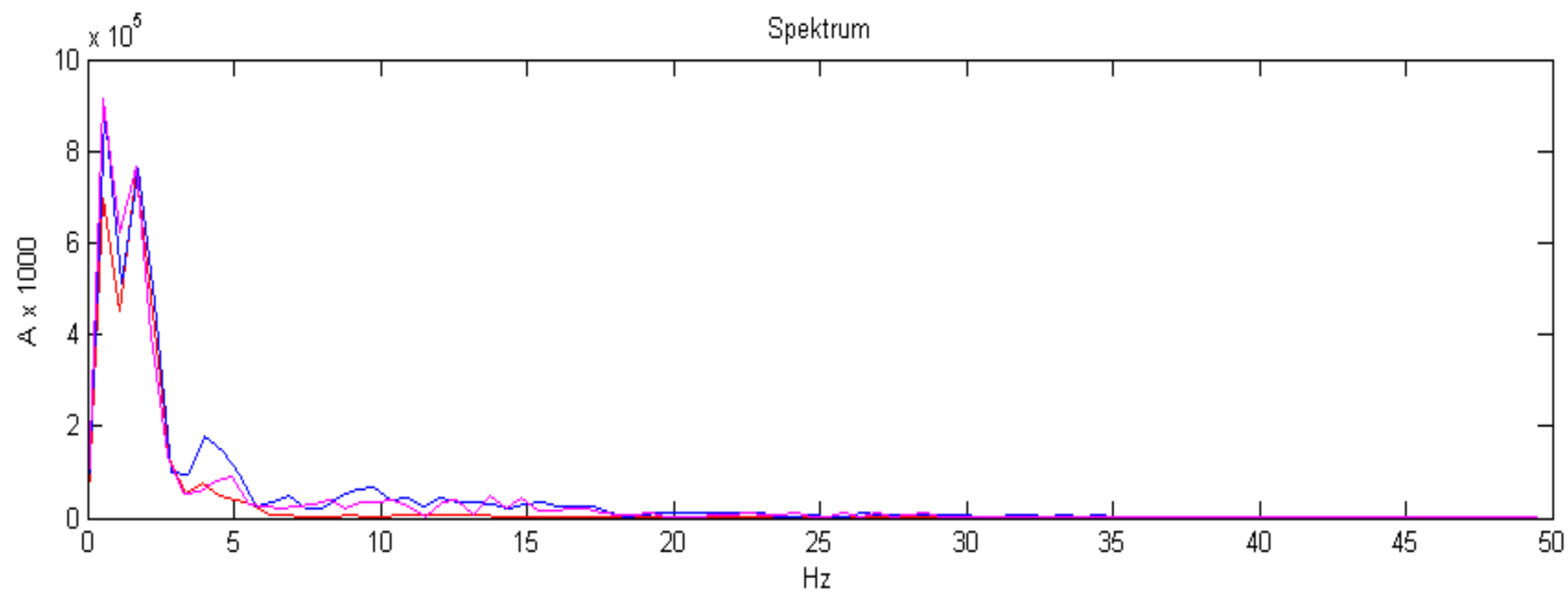
→ **SPEKTRÁLNÍ  
ANALÝZA**



Tlakové křivky



Spektrum



# Analýza signálu

- LiDCO™ *plus* kontinuálně poskytuje informace o hemodynamickém stavu pacienta



**PulseCO™ System Autocorrelation Algorithm**

Křivka krevního tlaku

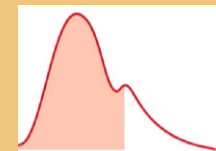
# Analýza signálu

- Parametry tlakové křivky:

- Srdeční frekvence (SF)

- Srdeční výdej  $CO = SV \cdot SF$

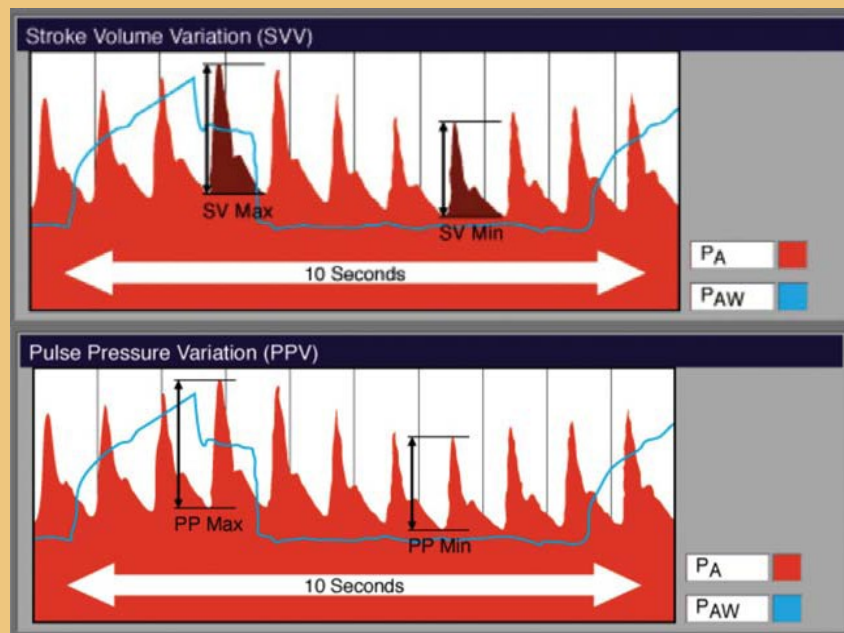
SV - tepový objem



- SVV < 10 %

$$SVV = \frac{SV_{max} - SV_{min}}{SV_{mean}}$$

- PPV < 13 %



PulseCO™ System Autocorrelation Algorithm

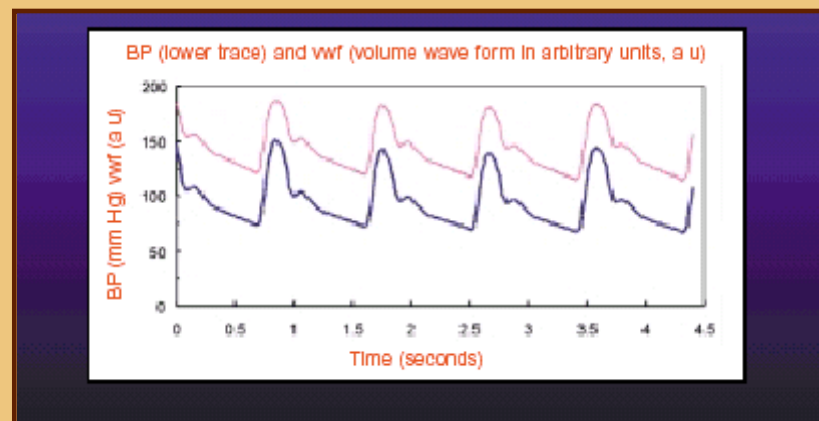
# Analýza signálu

## PulseCO™ System Autocorrelation Algorithm

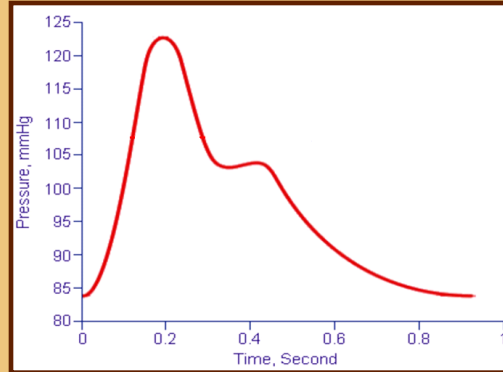
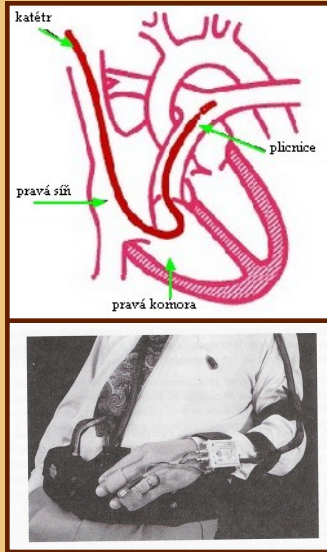
- přenásobení křivky krevního tlaku roztažností cév

- křivka objem za čas

- základní TO a TF autokorelací
- vynásobení kalibračním faktorem  
- tepový objem
- srdeční výdej



# Shrnutí



- tepová frekvence
- srdeční výdej
- SVV
- PPV

monitorování stavu  
pacienta

# Křivka krevního tlaku

**Děkuji za pozornost**

