

# (XI.) Matematický model funkce aorty

Fyziologie I - cvičení

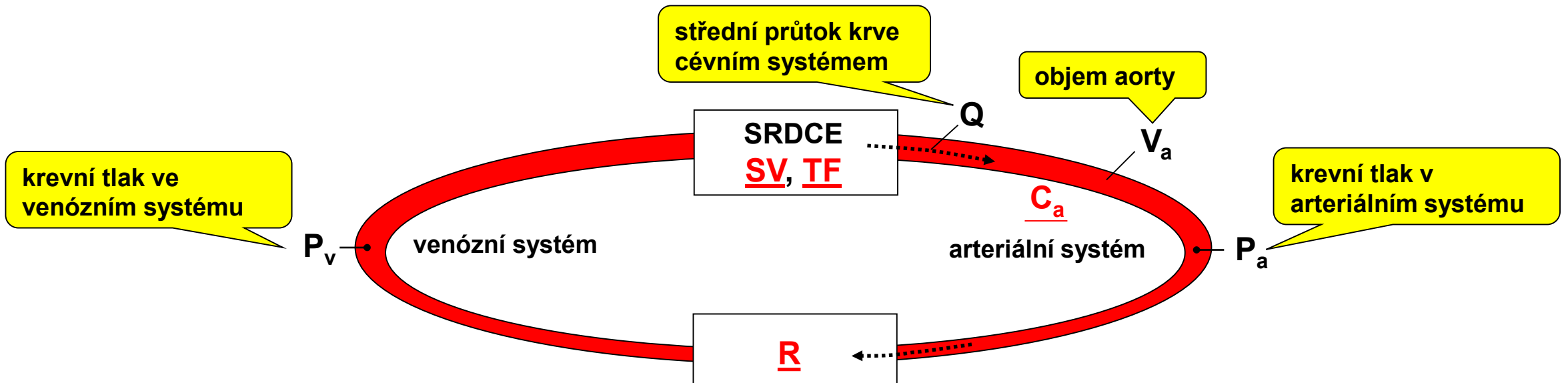
# Definice klíčových slov a symbolů

*Systolický objem (SV)* – objem krve vypuzený z levé komory do aorty při jednom stahu.

*Tepová frekvence (TF)* – odpovídá počtu srdečních stahů za 1 min.

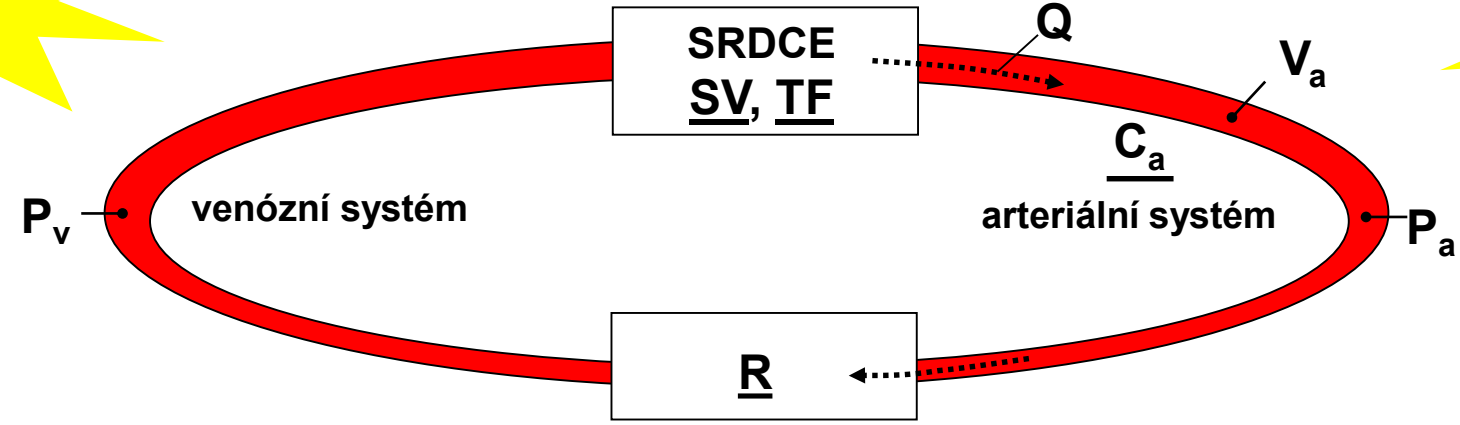
*Poddajnost aorty ( $C_a$ )* – schopnost aorty měnit svůj objem při změnách tlaku

*Periferní cévní odpor ( $R$ )* – odpor malých cév (arteriol), které kladou proudění krve



# Arteriální krevní tlak při změnách parametrů cévního systému a srdečního výdeje

$$Q = \frac{P_a - P_v}{R}$$



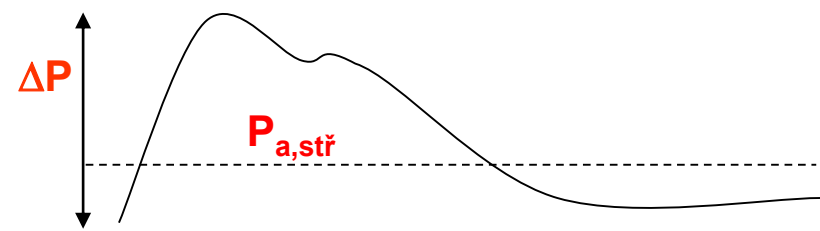
$$C_a = \frac{\Delta V_a}{\Delta P_a}$$

$$P_{a, \text{stř}} - P_{v, \text{stř}} = Q \cdot R$$

$$\Delta V_a \cong SV$$

$$P_{a, \text{stř}} = SV \cdot TF \cdot R + P_{v, \text{stř}}$$

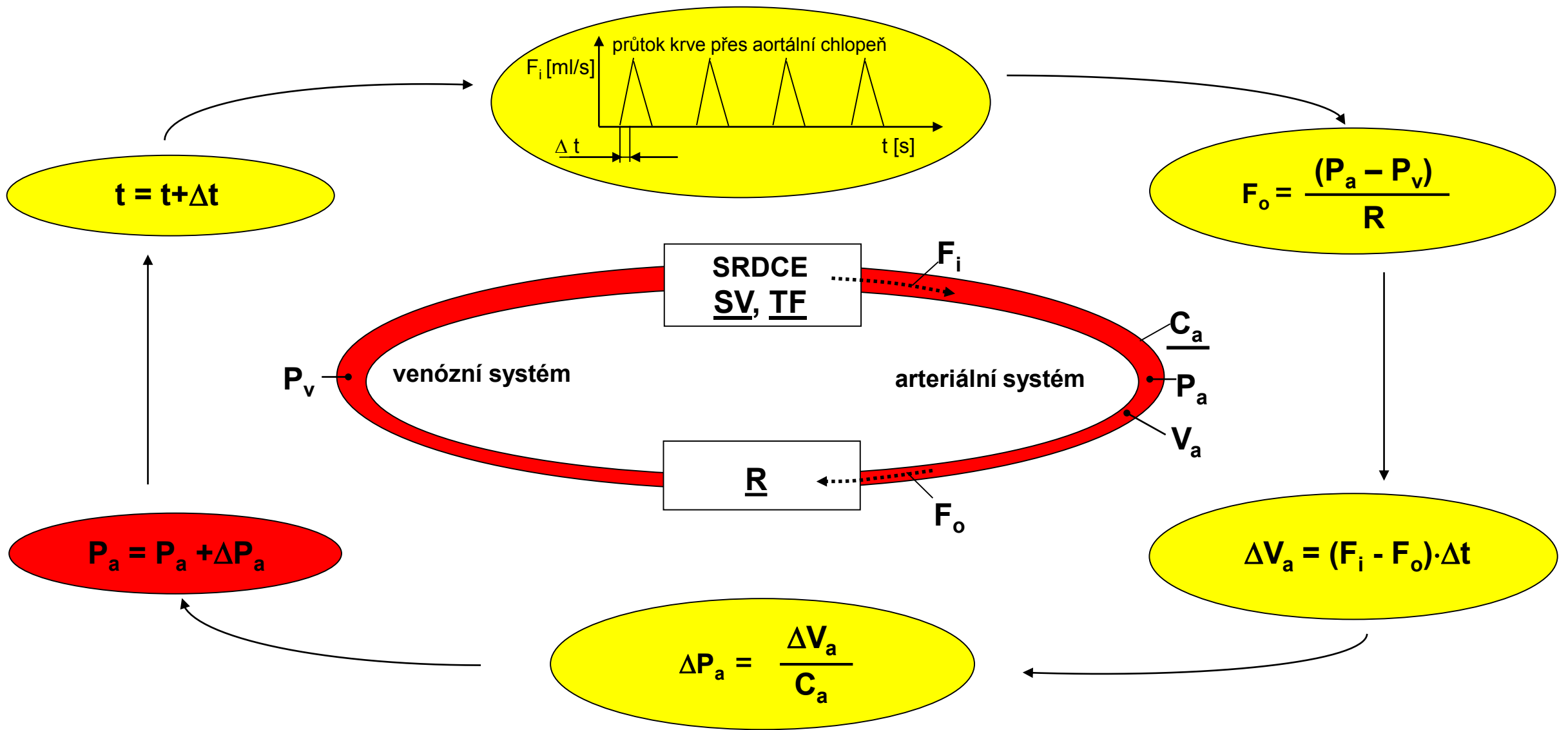
$$P_{a, \text{stř}} \cong SV \cdot TF \cdot R$$



$$\Delta P_a \cong \frac{SV}{C_a}$$

# Model aortálního pružníku

Výpočet  $P_a$



# Zdroj obrázků

Slide 2, 3, 4 – Praktická cvičení z fyziologie, Masarykova univerzita 2011

Vycházíme z:

Krevní tlak (TK) je funkcí srdečního výdeje (SV) a periferního odporu (PO)

$SV = SO \text{ (systolický objem)} * TF \text{ (tepová frekvence)}$

V modelu lze měnit tyto základní veličiny: SO, TF, R (=PO), C (poddajnost)

Modelujeme následující praktické situace:

SO – zvýšení: hyperhydratace – rychlejší vykapání infuze, příjem velkého množství vody v krátkém časovém úseku; snížení: dehydratace, ztráta krve

TF – zvýšení: aktivace sympatiku – stres, zátěž; snížení – zvýšený vagový tonus, efekt adaptace srdce u sportovce

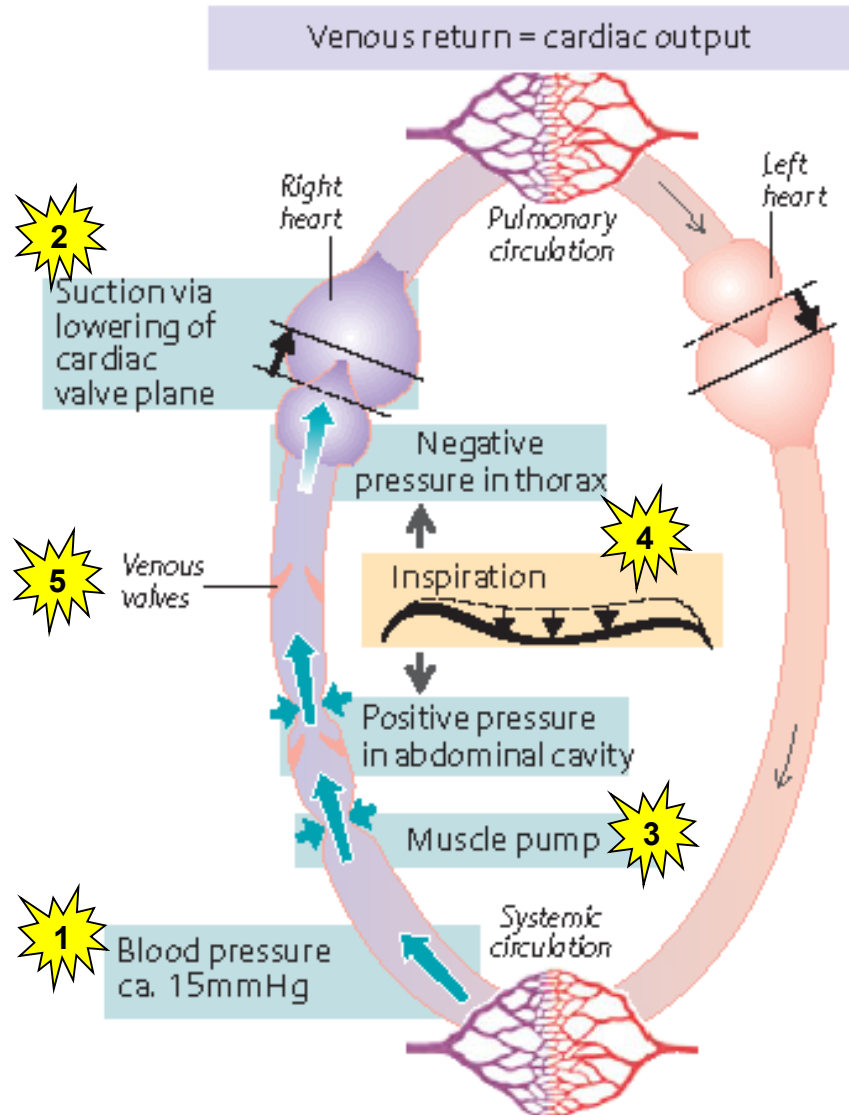
R – zvýšení: převaha vazokonstrikce cév – např. v chladném prostředí; snížení – převaha vazodilatace – teplo – saunování

C- zvýšení: návrat k mladšímu věku; snížení – posun do staršího věku, ateroskleróza cév, snížený obsah elastických vláken – izolovaná systolická hypertenze

# (XVI.) Proudění krve v žilách

Fyziologie I - cvičení

# Mechanizmy venózního návratu



**1. Tlakový gradient mezi venózním systémem a pravou síní**

**Síla „zezadu“ – vis a tergo**

**2. Sací účinek systoly**

**3. Kontrakce kosterních svalů**

**4. Přetlak v břišní dutině a podtlak v hrudní dutině během nádechu**

**5. Žilní chlopně**



# Zdroj obrázků

Slide 7 – Atlas Of Physiology, Silbernagl & Despopoulos, Georg Thieme Verlag  
2003