

(XI.) Matematický model funkce aorty

Fyziologie I - cvičení

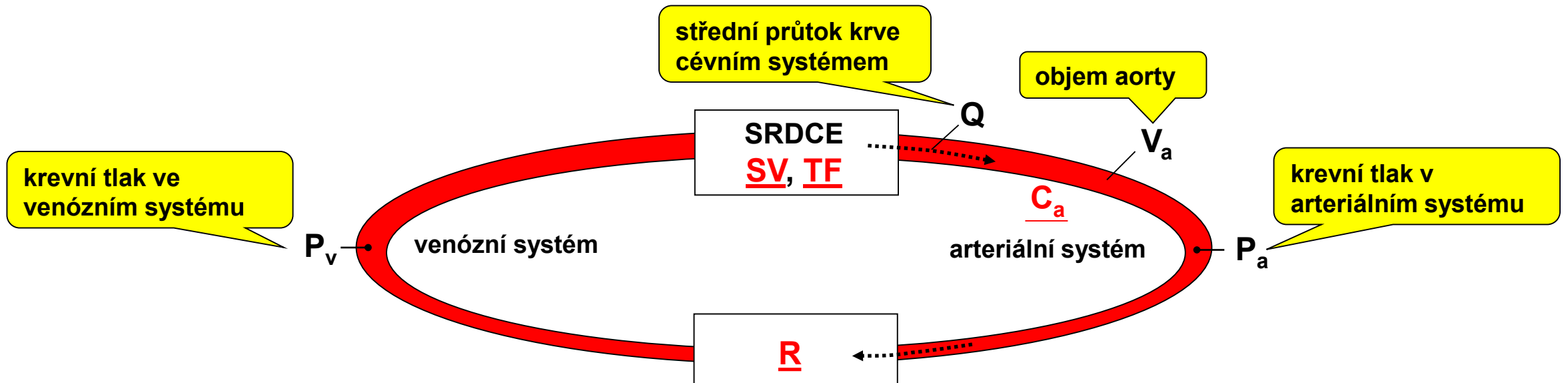
Definice klíčových slov a symbolů

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

Tepová frekvence (TF) – počet srdečních stahů za 1 minutu

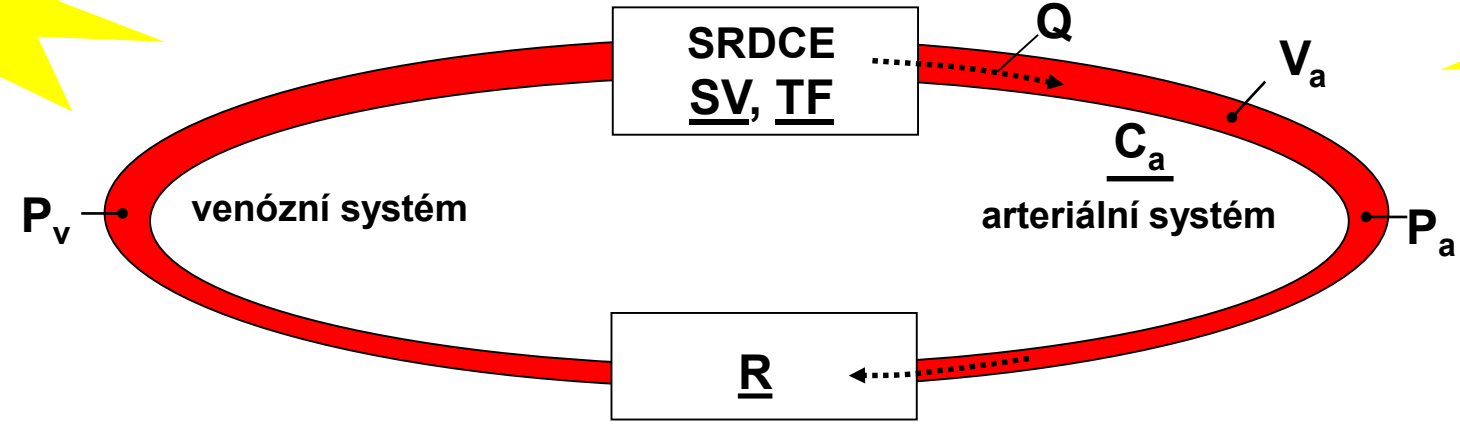
Periferní cévní odpor (R) – odpor malých cév (hlavně arteriol a kapilár) proti proudění krve

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



Arteriální krevní tlak při změnách parametrů cévního systému a srdečního výdeje

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



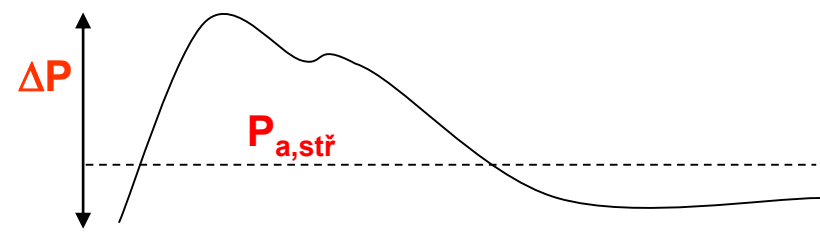
$$C_a = \frac{\Delta V_a}{\Delta P_a}$$

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

$$\Delta V_a \cong SV$$

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

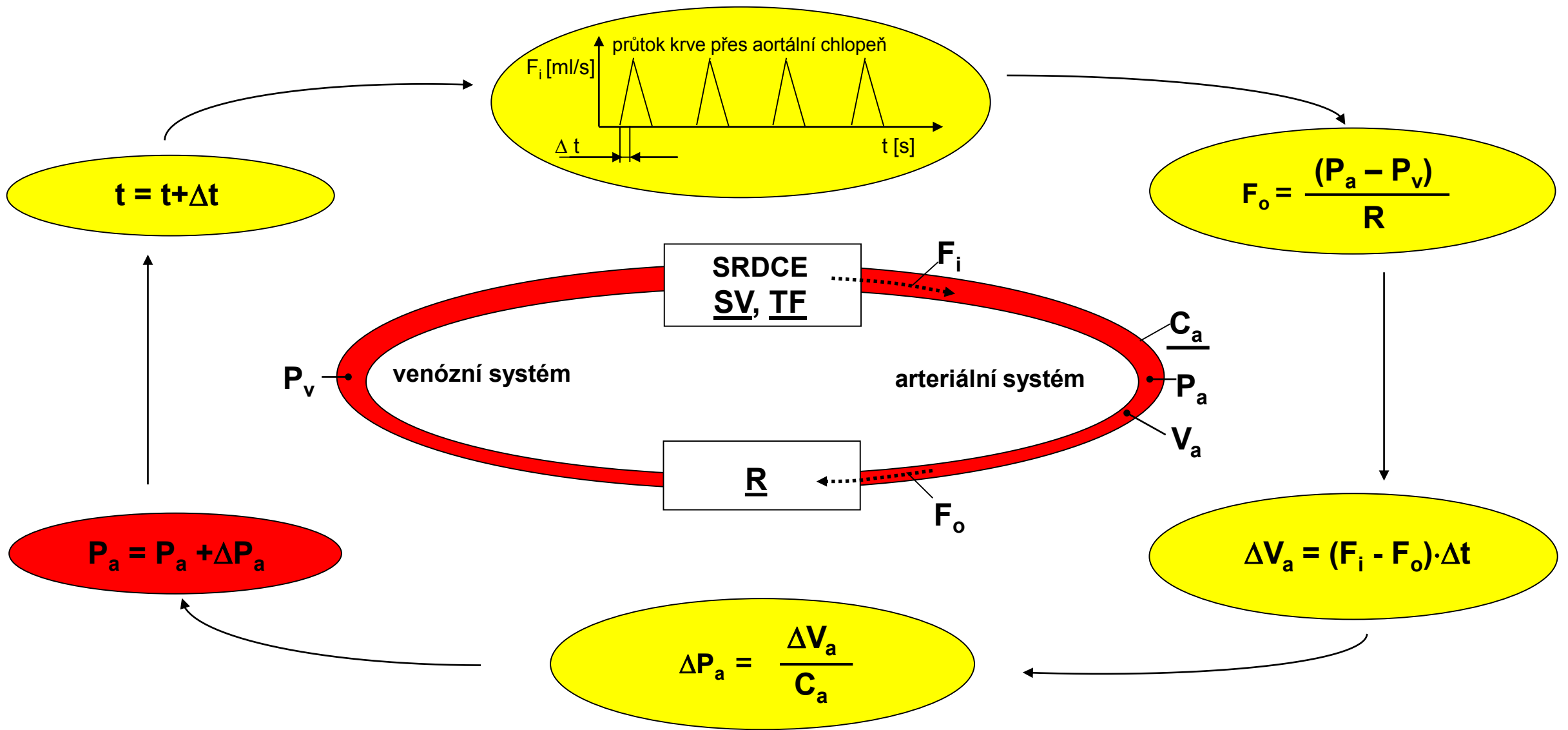
$$P_{a, \text{stř}} \cong SV \cdot TF \cdot R$$



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

Model aortálního pružníku

Výpočet P_a



Modelujeme následující praktické situace:

SV – 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

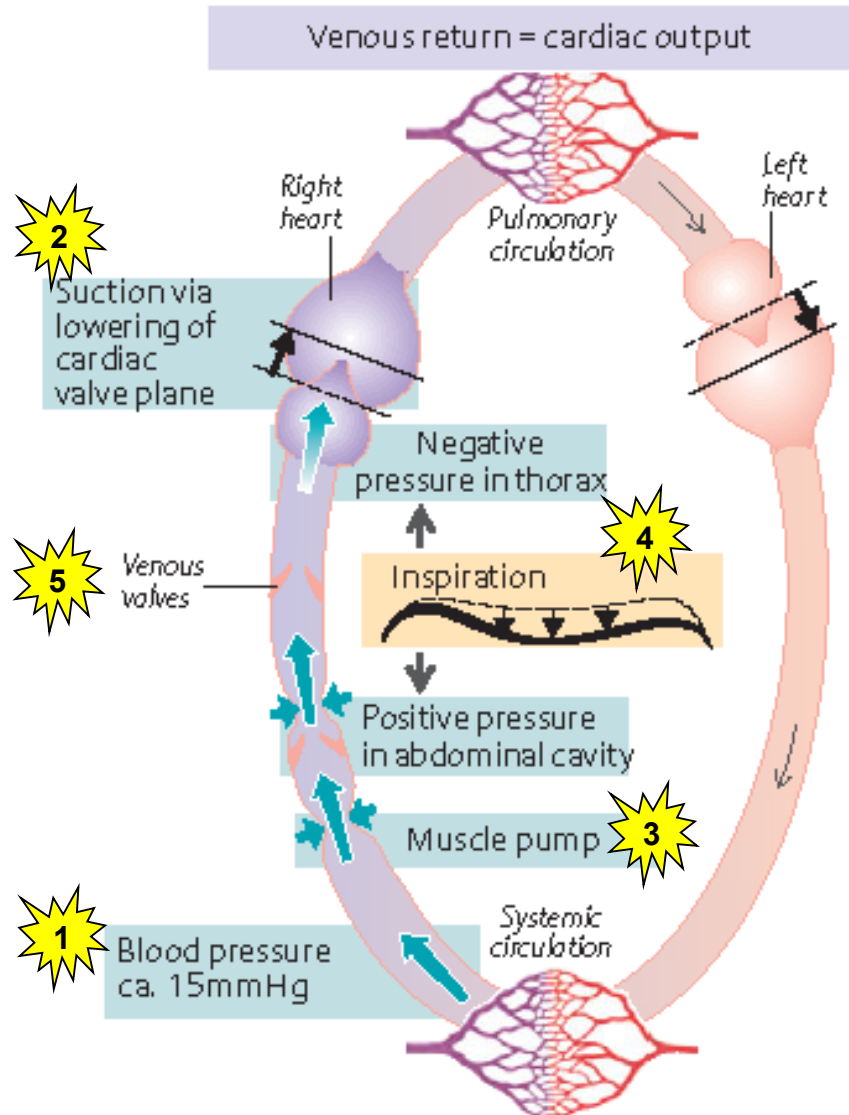
R – zvýšení: převaha vazokonstrikce cév – např. v chladném prostředí; **snížení:** převaha vazodilatace cév – teplo, saunování

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 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