

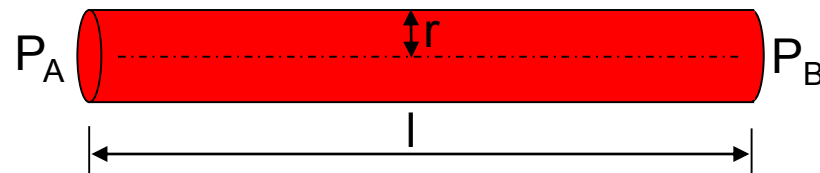
(XX.) Pneumotachografie: určení odporu dýchacích cest

Fyziologie I - cvičení

Pneumotachografie je metoda umožňující určení odporu dýchacích cest na základě měření tlakového rozdílu mezi začátkem a koncem trubice, přes kterou vyšetřovaná osoba dýchá.

Zvýšená hodnota odporu dýchacích cest ukazuje na zúžení (obstrukci) dýchacích cest.

Poiseuillův - Hagenův zákon



Objemový průtok (Q) v rigidní trubici je přímo úměrný tlakovému rozdílu na začátku a konci trubice ($\Delta P = P_A - P_B$) čtvrté mocnině jejího poloměru (r) a nepřímo úměrný délce trubice (l) a viskozitě proudící kapaliny (η).

$$Q = \frac{\pi \cdot \Delta P \cdot r^4}{8 \cdot l \cdot \eta} = \frac{\Delta P}{R}$$

R je odpor trubice proti proudění plynu.

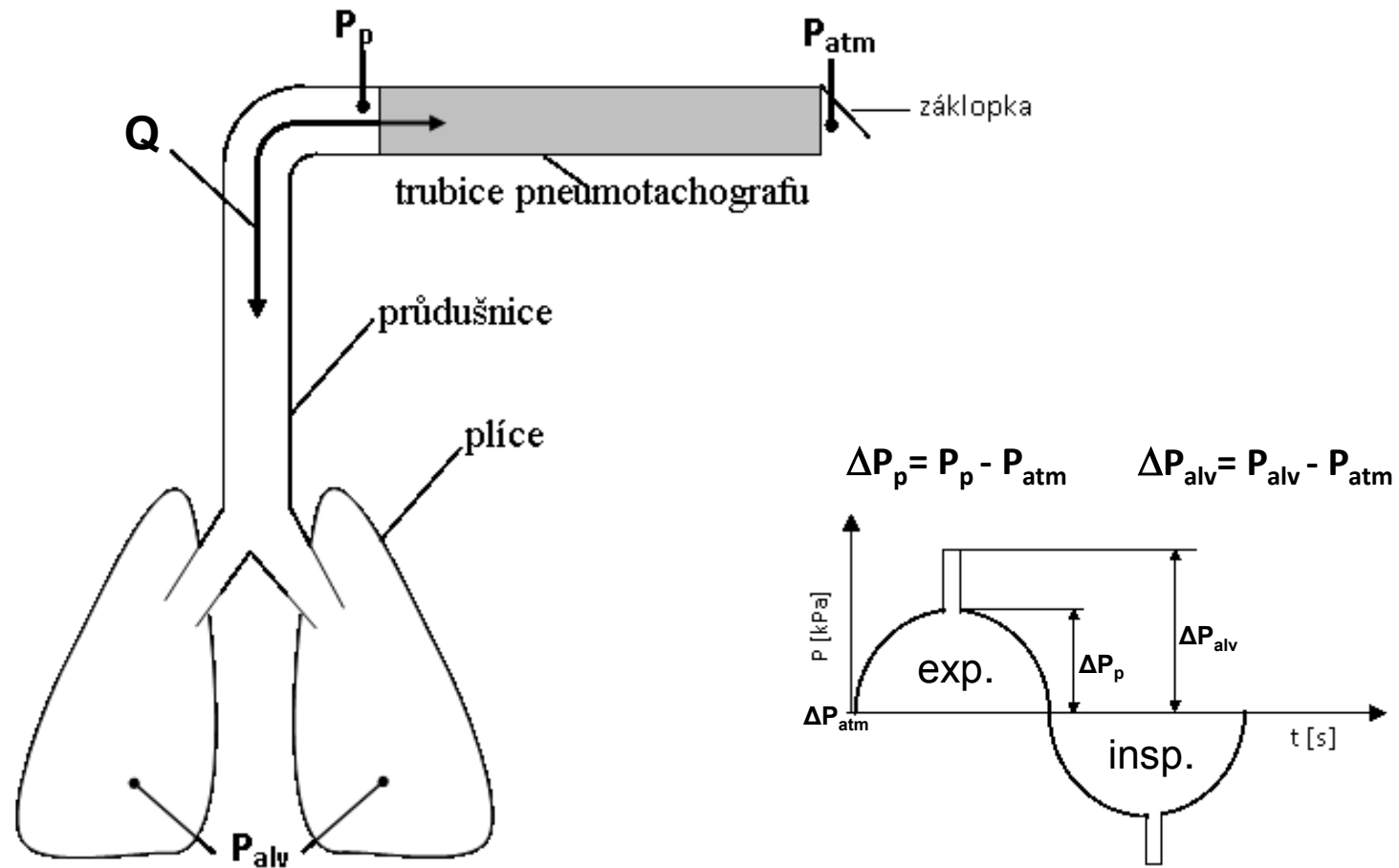
Odpor dýchacích cest

Odpor dýchacích cest (R_d) vzniká následkem vnitřního tření mezi proudícím plynem a stěnou dýchacích cest.

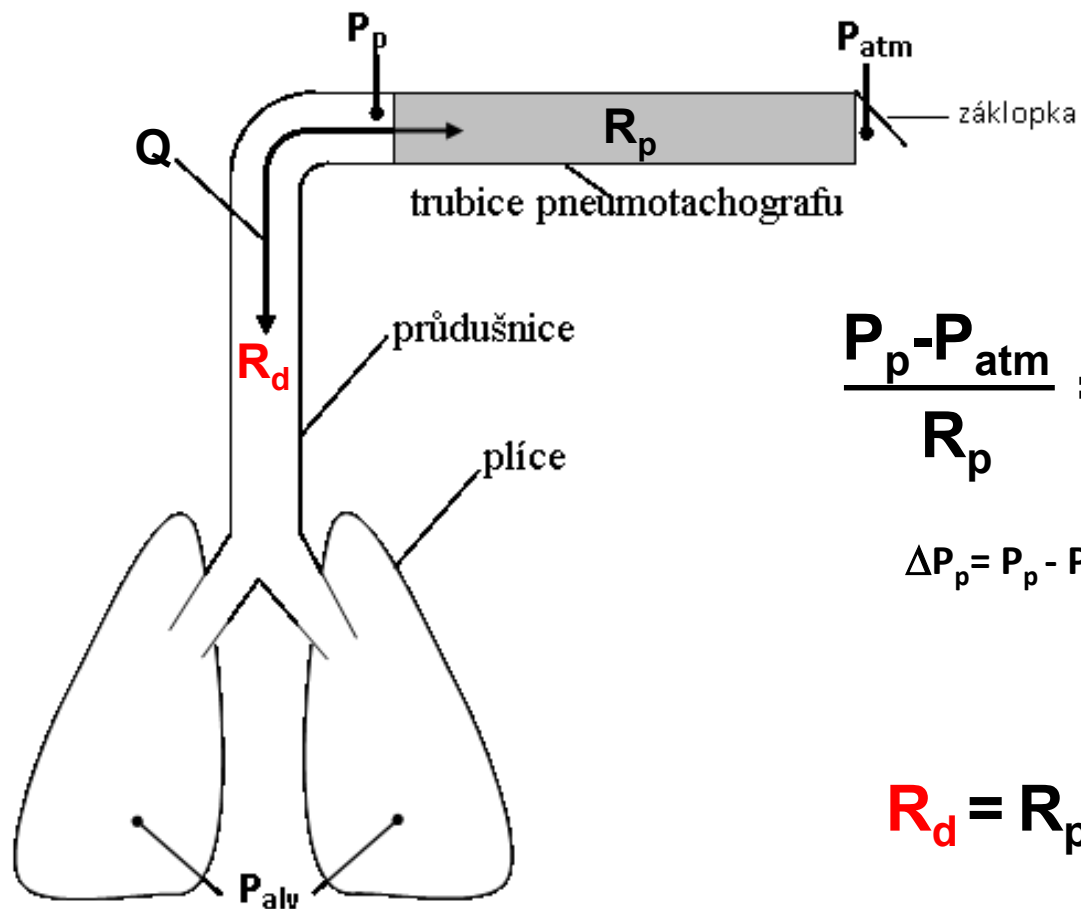
$$R_d = \frac{\Delta P}{Q} = \frac{8 \cdot l \cdot \eta}{\pi \cdot r_d^4}$$

Malá změna poloměru dýchacích cest (r_d) způsobí podstatně větší změnu jejich odporu vůči proudění vzduchu (R_d). Ke zúžení (obstrukci) dýchacích cest dochází při kompresi hrudníku, zduření sliznice, nebo konstrikci hladkých svalů dýchacích cest.

Princip funkce pneumotachografu



Výpočet odporu dýchacích cest



$$\frac{P_p - P_{atm}}{R_p} = Q = \frac{P_{alv} - P_p}{R_d}$$

$$\Delta P_p = P_p - P_{atm} \quad \Delta P_{alv} = P_{alv} - P_{atm}$$



$$R_d = R_p \cdot \left[\frac{\Delta P_{alv}}{\Delta P_p} - 1 \right]$$

Zdroj obrázků

Slide 5, 6 – Praktická cvičení z fyziologie, Masarykova univerzita 2011