



Dýchací cesty jako výměník tepla

Pomůcky

Bodové teplotní čidlo Vernier GDX-ST.

Teorie

Při běžném dýchání má dominantní roli nos – dýchání ústy nastupuje tehdy, pokud dýchání nosem není možné (typicky při rýmě), nebo když tělo potřebuje výrazně zvýšit objem vyměňovaného vzduchu (například při fyzicky náročné aktivitě).

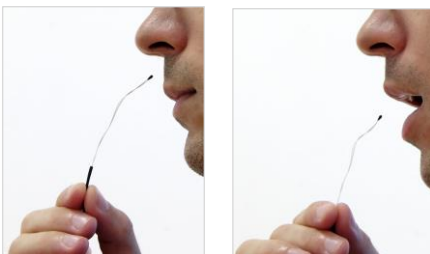
Nosní dýchací cesty mají celou řadu důležitých funkcí – mimo jiné vzduch čistí, zvlhčují a také fungují jako výměník tepla. Poměrně velká plocha nosních skořep předehřívá chladný vzduch před tím, než vstoupí do plic, kde se dále ohřívá. Dýcháme-li ústy, dostává se do krku a do plic vzduch sušší, znečištěnější a chladnější, což podporuje možnost infekcí dýchacích cest při setkání s patogeny.

Vydechování nosem omezuje tepelné ztráty organismu. U psů, kteří se na rozdíl od lidí nepotí (s výjimkou tlapek) je dýchání s otevřenou tlamou dominantním způsobem termoregulace.

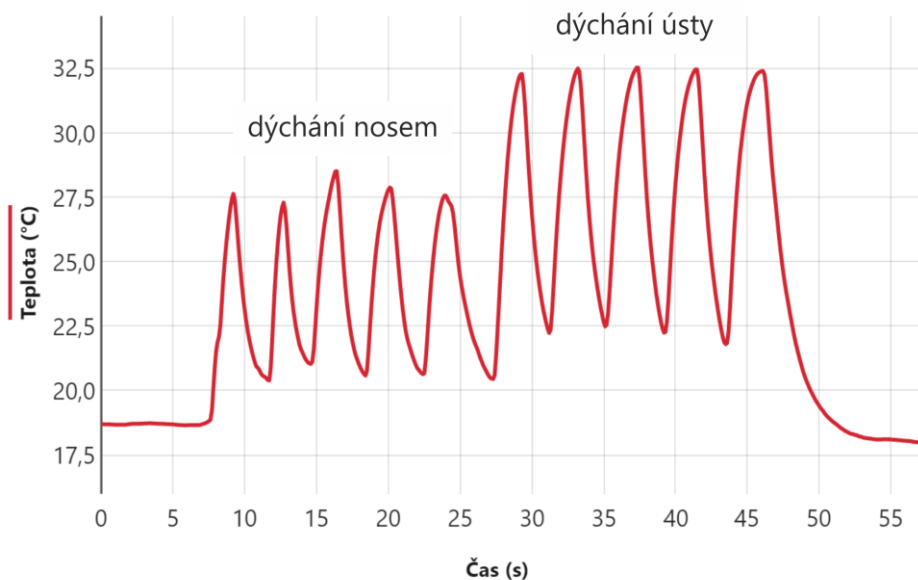
Při výdechu nosem horký vzduch z plic část tepla na nosních skořepách odevzdá zpět tělu. Vzduch vydechovaný nosem má proto nižší teplotu než vzduch vydechovaný ústy, jak ukáže následující experiment.

Provedení experimentu

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojte čidlo ([návod](#)).
2. Klikněte na pole *Režim, Frekvence* v levém dolním rohu, nastavte frekvenci měření na 10 vzorků za sekundu a potvrďte tlačítkem *HOTOVO*.
3. Tlačítkem *ZAHÁJIT MĚŘENÍ* spustíte záznam dat.
4. Uchopte čidlo do ruky a umístěte jeho konec pod nos.
5. Zavřete ústa a nosem nadechněte a vydechněte jako při běžném dýchání.
6. Po přibližně 20 sekundách přesuňte konec čidla před otevřená ústa a dýchejte jimi.
7. Za dalších 20 sekund ukončete měření tlačítkem *ZASTAVIT*.



Ukázka naměřených dat



Závěr

Zatímco při vydechování nosem ukázalo čidlo maximální teplotu přibližně 28 °C, při vydechování ústy to bylo více než 32 °C. Rozdíl teplot činil téměř 5 °C.

Dýchání nosem tak vedle ostatních svých funkcí také omezuje tepelné ztráty organismu.

Poznámky

- Bodové teplotní čidlo je pro tento experiment vhodnější než tyčový teploměr, protože má díky malým rozměrům rovněž malou tepelnou kapacitu – reaguje tak na změny teploty vzduchu výrazně rychleji.
- Při měření nesmí být teplota vzduchu v místnosti příliš vysoká – na to je třeba dát pozor zejména v květnu a v červnu, kdy teploty v neklimatizovaných místnostech mohou přesahovat 30 °C.
- Při měření doporučujeme pracovat ve dvojici – jedna osoba drží teploměr, druhá osoba na teploměr dýchá.