

Oponentský posudek na dizertační práci Mgr. Karla Sýkory
"Ventilačně-respirační změny a difuze plynů v simulované sněhové lavině", UK FTVS 2016

Dizertační práce se zabývá problematikou přežití při zasypání lavinou, konkrétně možnostmi dýchání bez vzduchové kapsy nebo jen s malou vzduchovou kapsou. Jde tedy o téma velmi zajímavé, aktuální (mnoho se o tom zatím neví) a navíc potenciálně prakticky užitečné. Metodické řešení je pečlivé a samo o sobě přínosné. Hlavním poznatkem je zjištění, že i při iniciální neexistenci vzduchové kapsy se cca do 2-3 min malá vzduchová kapsa vytvoří, byť za cenu značné dechové práce (a tedy i zvýšeného nároku na nedostatek O_2 a zvýšené produkce neodváděného CO_2). Vznik této kapsičky ovšem umožní lepší dýchání a tedy dechovou práci poněkud sníží. Je zřejmé, že experimentální práce byla logisticky náročná, ale zvládnutá. Velmi pozitivně hodnotím, že práce byla publikována ve velmi kvalitním světovém časopise (PLoS ONE). Limitací práce je (metodologicky nutná) krátkost simulovaného zasypání - 5 minut. Z praktického hlediska se za tak krátkou dobu nedá pro postiženého mnoho zásadního udělat.

K textu mám řadu drobnějších a dvě podstatnější výhrady/otázky:

1. Závěry o nulové vzduchové kapse jsou podle mne limitovány tím, že i hadičky od probanda do sněhu, resp. zpět, vlastně působily jako malá vzduchová kapsa. Od vzduchové kapsy ve sněhu se samozřejmě lišily tím, že u kapsy ve sněhu lze předpokládat jistou, byť nejspíš velmi malou, difuzi O_2 ze sněhu a CO_2 do sněhu. Nicméně možnost vůbec nějak dýchat nejspíš musely tyto hadičky oproti situaci "nos a ústa přímo ve sněhu" zřetelně zlepšovat, a tím i možnost posléze vytvořit dýcháním malou vzduchovou kapsičku. To, proč vytvoření malé vzduchové kapsičky zlepšilo dechovou práci asi souvisí s tím, že kapsička otevřela další větev hadičkového systému, což reálně zasypaný člověk nebude mít k dispozici. Naprosto rozumím metodologické potřebě takového uspořádání, nicméně tato limitace by měla být explicitně uvedena a podrobně diskutována z hlediska vlivu na závěry. Mimochodem, neuvedení objemu tohoto systému hadiček (předpokládám, že kolem 100 ml?) je důležitým opomenutím.
2. Styl spisu působí celkově poněkud neuměle. Velmi často je využíváno opakování, ne výjimečně doslovné, a to někdy i v

situacích, kdy by na místě bylo lepší vysvětlení dané myšlenky či postupu. Zdrojem pro teoretickou část jsou skoro výhradně učební texty, a to dokonce takové, které necitují primární zdroje. Faktická vědecká práce s takovýmto textem je bez dalšího obtížně možná. Charakter této části je pak celkově dosti učebnicový. V celém textu je čtenář poměrně často zahlcován nadměrou bezvýznamných detailů (např. výrobce vysílaček užívaných ke komunikaci týmu, dokonce včetně fotografie, typ sanitky připravené pomoci probandům - to dokonce opakovaně,...). Informace důležité pro pochopení naopak občas chybí nebo jsou dosti neurčité (např. není vůbec jasné, proč by měl tým mít potřebu komunikovat vysílačkami). Seznam zkratk je trochu moc "pro blbé" (je opravdu třeba vysvětlovat, co je např. USA nebo O₂?). Zajímavé prioritní poznatky jsou pak v tomto občas poněkud balastním textu jaksi trochu utopeny.

Drobnější připomínky a otázky:

V abstraktu: Cíl práce - sledování různých parametrů.... to zní poněkud samoúčelně. Předpokládám, že skutečným cílem bylo něco na způsob: dozvědět se něco o fyziologii dýchání v lavině, a to i s ohledem na případnou praktickou využitelnost (ta se dokonce zdá být pro autora důležitější, než hlubší vhled do fyziologie - což samozřejmě není kritika). Sledování parametrů bylo spíše cestou k tomuto cíli.

Proč se fáze AP a NP zkracují právě těmito písmeny?

Str. 21: poměrně obsáhle je citována studie [22], ale pouze její výsledky (a to až ad absurdum - to, že byl použit zrovna krabicový graf, je nevýznamná trivialita), ale nikoliv závěry. Není proto jasné, proč autor hodnotí tuto práci jako důležitou.

Zmínka o NO na str. 30 je neorganická a zmatená (NO může působit toxicky na všechno, nejen na fagocytující buňky - ty ho naopak produkují jako "zbraň" proti invadujícím mikroorganismům).

str. 33 - bikarbonátový pufrovací systém je jen jeden, plurál není na místě

- díky RQ lze přesně určit, z jakých zdrojů byl výkon hrazen - ve skutečnosti spíš jen orientačně než přesně

- diskuse o rozdílu mezi RQ a RER (respir. exchange ratio) je povrchní a nejasná. Obdobně pro dech. práci a PTP na str. 38.

str. 34 - $PaO_2 < 50$ mmHg je už docela výrazná hypoxémie, o hypoxémii je na místě hovořit i při hodnotách vyšších
- hyperkapnie není nutně součástí obrazu hypoxémie - při zvýšené ventilaci může nastat naopak hypokapnie (jak je ostatně zmíněno jinde)

str. 35 - výškový edém plic celkem běžně nastává u citlivých jedinců už ve výškách podstatně nižších než 4000 m (kolem 2500 m)

str. 36 - plicní hypertenze ve vysoké výšce není jen vazokonstrikcí, ale významně také morfologickou přestavbou cévní stěny. S tím souvisí i role NO - nejde jen o její vazodilatační působení, ale i o antiproliferativní. Z hlediska této práce to ovšem samozřejmě není příliš relevantní.

"Hyperkapnie ... bývá spojena s respirační acidózou, hypoxémií a acidózou" - nejasné tvrzení. U jiné než respirační acidózy lze spíš očekávat snahu o ventilační kompenzaci a tedy hypokapnii.

Hyperkapnie nejdříve stimuluje dýchací centrum, ale nad $PaCO_2$ 50 mmHg ho naopak tlumí - v tom si autor protiřečí, protože jen o pár řádek výš hyperkapnii definoval jako $PaCO_2 > 50$ mmHg.

Nemohlo vytvoření malé vzduchové kapsy napomoci elektrické vyhřívání hadiček? Mělo by být diskutováno z hlediska možného vlivu na závěry.

str. 59 (iPTP) je velmi nedostatečně vysvětlena.

Legendy ke grafům 2-6: \pm (resp. +/-) značí směrodatnou odchylku - nicméně nikde v grafu se symboly \pm ani +/- neobjevují.

Celá řada údajů (často repetitivních) o zabezpečení, místu výzkumu apod. je pochopitelná z hlediska uznání podpory od AČR. Patřilo by to však spíše do poděkování.

Str. 66 - řešení umístění probandů apod. - z textu není zcela jasné, zda to bylo předmětem této práce, nebo diskutované práce předchozího doktoranda. Pokud této práce, je škoda, že je o tom zmínka až v diskusi - tento proces sám je součástí vědeckého

projektu a sám je vědeckým přínosem a měl by být jako takový popsán.

Měření odporu sněhu není dobře vysvětleno a spíše z výsledků a diskuse se dohaduji, o co vlastně šlo. Jakého odporu, jakého sněhu,...?

V textu je často řeč o týmu, což je zcela pochopitelné. Měla by nicméně být specifikována role autora v týmu - do jaké míry se podílel na kterých činnostech, zejm. design a vedení projektu, vyhodnocení a publikování výsledků (pokud jde o publikování, článek v PLoS ONE uvádí stejný podíl všech tří spoluautorů).

Závěr:

Předložená práce popisuje kvalitně provedený experiment na relevantní a přínosné téma. Přestože práce vzbuzuje některé otázky (což v principu považuji za správné u vědecké práce), došel jsem k závěru, že po adekvátní diskusi těchto otázek v rámci obhajoby splňuje podmínky, které zákon i vnitřní předpisy UK předpokládají pro dizertační práci. Doporučuji proto na základě úspěšné obhajoby udělení titulu PhD.



prof. RNDr. Václav Hampl, DrSc.
Ústav fyziologie 2.LF UK
Praha