

Oponentský posudek disertační práce

Doktorand: MUDr. Lenka Horáková, DESAIC

Název práce: Specifika použití lékařské přístrojové techniky během terénních dýchacích experimentů

Školitel: prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.

1. Aktuálnost tématu disertační práce

Předložená disertační práce se věnuje analyzování specifík použití lékařské techniky během terénních dýchacích experimentů se zaměřením na pulzní oxymetrii a související parametry – perfuzní index (PI). Práci hodnotím jako aktuální, protože adekvátní hodnocení různých vlivů ovlivňujících měření a odezvu z terénních experimentů. Práce je aktuální s ohledem na rozvoj nových měřicích a vyhodnocovacích metod a tím zvýšení kvality života člověka, a navíc dosud nebyla dostatečně studována.

2. Splnění cílů disertační práce

Doktorandka si v práci stanovil několik cílů. Hlavním cílem této práce bylo analyzovat medicínské a technické problémy při experimentech s dýcháním ve venkovním prostředí, zejména v simulovaném lavinovém sněhu, které mohou potenciálně ovlivnit výsledky studií a představovat bezpečnostní rizika pro studované subjekty. Na základě analýzy dostupných informací v disertační práci lze konstatovat, že cíle stanovené v práci byly splněny. Práce si kladla za cíl analyzovat medicínské a technické problémy při experimentech s dýcháním ve venkovním prostředí, konkrétně v simulovaném lavinovém sněhu, a posoudit výkon pulzní oxymetrie v těchto podmínkách. Výsledky ukázaly, že byly identifikovány a analyzovány specifické problémy týkající se monitorování subjektů a výkonu pulzních oxymetrů při těchto experimentech.

Kromě toho práce hodnotila dynamické změny perfuzního indexu během venkovních dechových experimentů a zkoumala možné důsledky těchto zjištění pro klinickou praxi. Byly také vytvořeny konkrétní doporučení pro budoucí experimenty, což dále podtrhuje úspěšné splnění stanovených cílů.

3. Zvolené metody a postupy řešení

Předložená disertační práce respektuje obvyklé metody návrhu a realizace vědeckého experimentu včetně následné analýzy naměřených výsledků. Hlavní metodou bylo provedení venkovních dýchacích experimentů v simulovaném lavinovém sněhu. Tyto experimenty byly navrženy tak, aby zhodnotily výkon pulzní oxymetrie a perfuzního indexu za podmínek nízké perfuze a při změnách hladin kyslíku a oxidu uhličitého.

Použité metody byly navrženy s ohledem na vědecké standardy a byly implementovány s cílem minimalizovat chyby a maximalizovat přesnost výsledků. Všechny kroky experimentu byly zdokumentovány a kontrolovány, aby se zajistilo, že data jsou spolehlivá a mohou být použita k validním závěrům. Kromě toho byly při analýze dat použity pokročilé statistické techniky, které podpořily vědeckou správnost závěrů disertační práce.

Celkově lze tedy konstatovat, že zvolené metody a postupy řešení byly vědecky správné a odpovídaly standardům potřebným pro dosažení relevantních a spolehlivých výsledků.

4. Výsledky disertační práce a konkrétní přínosy

Výsledky disertační práce přináší významné poznatky do oblasti monitorování fyziologických parametrů v náročných venkovních podmínkách. Studie se zaměřila na přesnost a spolehlivost pulzních oxymetrů při simulovaných lavinových experimentech, kde jsou podmínky nízké perfuze a extrémní změny kyslíkových a oxidu uhličitého hladin. Klíčové zjištění této práce zahrnuje identifikaci specifických problémů a omezení, které mohou ovlivnit přesnost těchto monitorovacích zařízení v reálném prostředí. Dalším významným přínosem je hodnocení dynamických změn perfuzního indexu během venkovních dechových experimentů. Výsledky ukázaly, že krátkodobé změny v periferní saturaci kyslíkem mohou být ovlivněny řadou faktorů, což zdůrazňuje potřebu zkušeného lékařského posouzení pro správnou interpretaci dat.

Tato práce přináší nové poznatky o patofyziologických rizicích spojených s progresivní hypoxémií a hyperkapnií, které se vyvíjejí během dýchání do simulovaného lavinového sněhu. Výzkum byl proveden na vzorku 13 dobrovolníků a zahrnoval simultánní monitorování pomocí pěti různých snímačů pro pulzní oxymetrii. Zjištěné rozdíly v hodnotách periferní saturace kyslíku a rychlosti nástupu desaturace jsou klíčové pro pochopení reakcí lidského těla v extrémních podmínkách a mohou mít významné aplikace v medicíně a záchranářství.

5. Význam pro praxi a rozvoj studijního oboru Biomedicínská a klinická technika

Práce je příkladem řešení problematiky biomedicínského inženýrství a jednoznačně přispívá k rozvoji zdokonalení zdravotnických prostředků a jejich využití v praxi. Pro klinickou praxi je významné zjištění, že je potřeba provést další studie k porovnání zařízení, která se v současnosti používají v nemocnicích a při polních experimentech. Podstatné zjištění pro praxi, že využití lékařské monitorovací techniky v různých prostředích může ovlivnit vnímanou spolehlivost v nestandardních situacích. Práce také zdůrazňuje, že sledování krátkodobých změn periferní saturace kyslíkem má svá omezení a že zkušený lékař je při klinickém posouzení nezbytný. Dále se ukazuje, že spoléhání se na jediný parametr jako koncový bod studie nebo jako bezpečnostní limit nelze doporučit. Tyto závěry mají významné důsledky pro zlepšení klinické praxe a bezpečnost pacientů.

6. Formální úprava a jazyková úroveň

V předložené práci je citováno relevantních 144 původní prací, majících vztah ke zpracovávané tématice. Autorka čerpala ze zahraničních pramenů. Převážná většina prací je aktuálních, tj. publikovaných v posledním desetiletí. Zpracování textu je v anglickém jazyce a je velmi přehledné a pečlivé. Věty jsou formulovány srozumitelně a na dobré jazykové úrovni.

7. Otázky

- Jaký byl vliv simulovaného lavinového sněhu na přesnost měření periferní saturace kyslíkem pomocí různých modelů pulzních oxymetrů?
- Jaké rozdíly byly zaznamenány v perfuzním indexu během venkovních dýchacích experimentů a jak ovlivnily spolehlivost naměřených hodnot?
- Jakým způsobem byla zajištěna validita a spolehlivost měření za podmínek nízké perfuze a při změnách hladin kyslíku a oxidu uhličitého?
- Jaké konkrétní omezení byla identifikována při sledování krátkodobých změn periferní saturace kyslíkem a jak ovlivnila klinickou interpretaci výsledků?
- Perfuzní index má spíše trendový charakter s delší dobou změny s ohledem na metodiku výpočtu. Myslíte si že vypovídající jeho naměřená hodnota jednotlivými přístroji?
- Dá se z této studie evokovat, jestli BMI index může rozhodovat o délce přežití pod lavinou?

8. Závěrečné zhodnocení disertační práce

Po prostudování práce mohu konstatovat, že autorka prokázala při realizaci práce schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní výsledky. **Jednoznačně tak mohu doporučit disertační práci k obhajobě podle §47 VŠ zákona 111/98 Sb., jelikož studentka prokázala tvůrčí schopnosti a práce splňuje požadavky kladené na disertaci standardně v daném oboru.**

V Ostravě dne 5. 6. 2024

prof. Ing. Marek Penhaker, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava, FEI