



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Zdroj: <https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/doktorske-bme>

# Vliv složení plyné směsi na přesnost měření $\text{etCO}_2$ v patientském okruhu

F7DIEMBI

## 1. Úvod

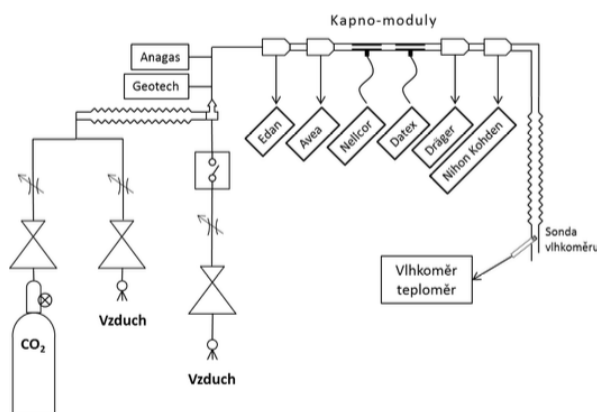
V klinické praxi je běžné kontinuální monitorování pacienta, včetně analýzy vydechaného  $\text{CO}_2$ .  $\text{EtCO}_2$  má zásadní význam při posuzování stavu pacienta během umělé plicní ventilace. Velmi úzce koreluje s hodnotou parciálního tlaku  $\text{CO}_2$  v arteriální krvi (odchylna 2-5 mmHg). Hodnota  $\text{etCO}_2$  byla při vyhodnocování porovnáována s hodnotou parciálního tlaku oxidu uhličitého změřeného transkutánní sondou. Na základě vyhodnocení a porovnání těchto dvou hodnot vznikly pochybnosti o tom, zda jsou určované hodnoty ve všech případech správné, nebo může-li mít přítomnost helia ve směsi na hodnotu  $\text{etCO}_2$  vliv. Z fyziologického hlediska je nepravděpodobné, aby záměna dusíku za helium měla za následek značně lepší fyziologickou aktivitu týkající se výměny plynů a tím snížení hodnot  $\text{etCO}_2$ .

Cílem měření je potvrdit nebo vyvrátit hypotézu, zda se plyná směs heliox významně podílí na nepřesnostech vyhodnocování parciálního tlaku oxidu uhličitého ve vydechané směsi plynů měřené kapnometry.

## 2. Cíle práce

Cílem měření je analyzovat složení analyzovaného plynu na přesnost měření  $\text{etCO}_2$ . V rámci této práce budou analyzovány dvě plyné směsi pomocí 2 různých měřidel – kapnometrů typu sidestream a jedné technologie mainstream.

- Sestavte zkušební okruh, viz návodné schéma níže



b. Analyzujte složení výstupní plynné směsi při využití 2 různých plynných směsí.

Směs 1			Směs 2		
<i>název</i>	<i>značka</i>	<i>množství</i>	<i>název</i>	<i>značka</i>	<i>množství</i>
oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	5%	oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	4,99%
kyslík	O <sub>2</sub>	15,90%	kyslík	O <sub>2</sub>	15,90%
dušík	N <sub>2</sub>	79,10%	helium	He	zbytek

Přesnost přípravy ±1 relativní %.

Přesnost složení vyhovovala ověření v relativním rozmezí ±2 %.

c. Porovnejte výsledky získaných hodnot etCO<sub>2</sub> v závislosti na průtoku směsi okruhem

### 3. Seznam přístrojů pro realizaci měření

- Měřicí trať (slouží pro regulaci průtoku vstupního plynu do potrubí)
- Precizní měřidlo průtoku Sierra
- Redukční ventily, tlakové nádoby s plyny
- Anesteziologický monitor CareScape B450
- Monitor regionální oxygenace Root s kapnometrickým modulem
- Mainstream kapnometr Edan

### 4. Postup měření

- Sestavte aparaturu, viz návod výše. Měření započtete až po dostatečném temperování přístrojů.
- Pomocí redukčního ventilu u plynenné směsi simulujte dechovou aktivitu (otevřeno-zavřeno), frekvence 15 dechů/min.
- V časových intervalech 1 min odečítejte hodnoty, po získání 10. vzorku dat měření ukončete a zaměňte plynou směs.
- Opakujte výše uvedený bod pro 10 měření.
- **Zpracování dat:**

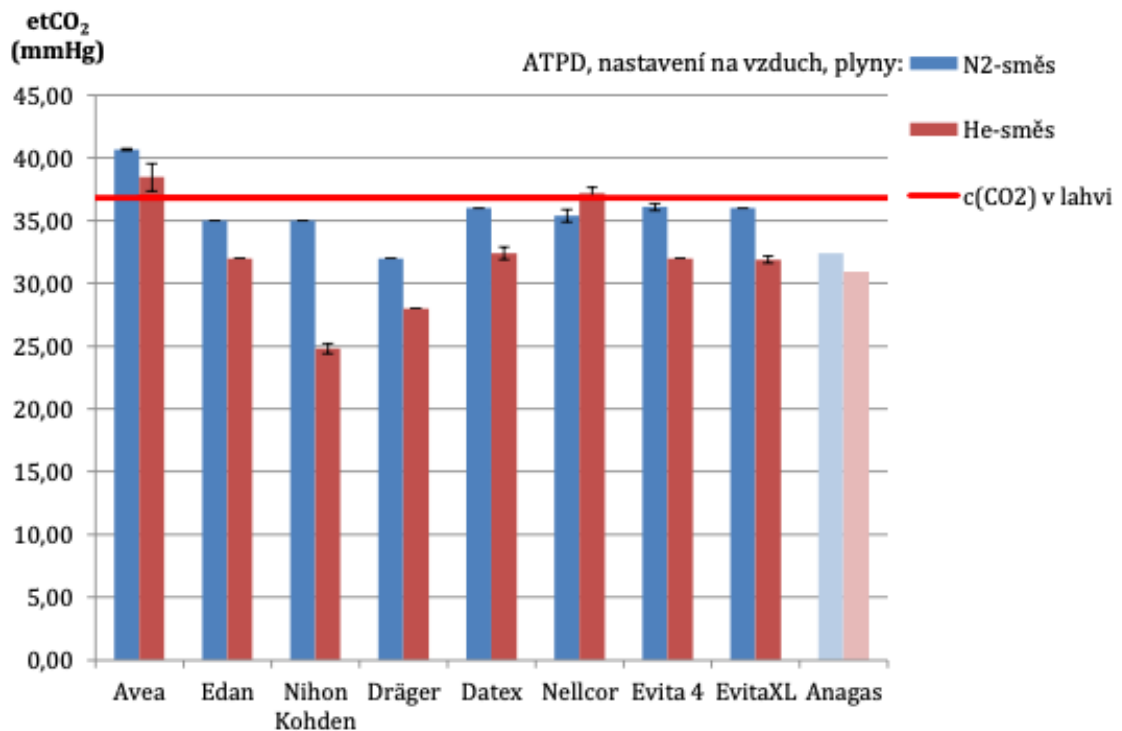
Získané hodnoty primárně evidujte v tabulce pro daný plyn. Ze získaných hodnot vypočtete průměrnou hodnotu a směrodatnou odchylku. Tato data použijte pro sestavení grafů.

Aby bylo možné zjistit, zda výměna He-směsi za N<sub>2</sub>-směs způsobila významný rozdíl ve změřené hodnotě, sestrojte graf porovnání hodnot změřených s N<sub>2</sub>-směsí a poté s He-směsí v situaci.

Statistická významnost výsledků bude hodnocena pomocí studentova t-testu. Při použití dvoustranného dvouvýběrového t-testu uvažujte hladinu významnosti 0,05.

## 5. Výsledky

Pomocí grafu vyjádřete získané hodnoty  $etCO_2$  v mmHg pro jednotlivá použitá měřidla, viz příklad níže.



Graf č. 1: Grafické znázornění výsledků

## 6. Diskuse a závěr

*Student shrne svá zjištění a případně okomentuje limitace své práce. Tato část bude zhodnocena ve spolupráci s garantem předmětu a lektorem laboratorního cvičení formou diskuze se studentem.*

Reference:

PEŠEK, Tomáš. Vliv helia na přesnost měření kapnometrů. Kladno, 2013. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství.