

# Oponentský posudek disertační práce

**Doktorand:** Ing. Kristýna Koldová

**Název práce:** Možnosti monitorace plic pomocí elektrické impedanční tomografie při kapnoperitoneu

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

**Oponent:** doc. Ing. Vratislav Fabián, Ph.D.  
ČVUT v Praze  
Fakulta elektrotechnická  
Technická 2, 166 27 Praha 6  
[fabiav1@fel.cvut.cz](mailto:fabiav1@fel.cvut.cz)

**Datum vypracování:** 1. června 2023

## 1. Aktuálnost tématu disertační práce

V rámci této disertační práce je zkoumáno využití elektrické impedanční tomografie při sledování změn ventilace u pacientů, kteří podstupují laparoskopický zákrok dutiny břišní s kapnoperitoneem. Vzhledem k rozšíření laparoskopických výkonů je tato práce velmi aktuální, neboť správná metodika, včetně vhodného umístění elektrodového pásu při těchto výkonech, se ukázala jako klíčová pro správné posouzení ventilace pacienta.

## 2. Splnění cílů disertační práce

Disertační práce měla následující hlavní cíl:

- analyzovat, v jaké míře obsahují záznamy EIT během laparoskopických operací s kapnoperitoneem pořízené standardně umístěným elektrodovým pásem v úrovni 4.–6. mezižebří informaci o provzdušnění plic a zda by nebylo pro tuto aplikaci vhodnější kranialnější umístění elektrodového pásu do úrovně axilly.

A další dílčí cíle:

- Realizovat klinickou studii s cílem upřesnit polohu bránice při kapnoperitoneu pomocí ultrazvukové sondy a vyhodnotit, do jaké míry zasahuje bránice do oblasti podílející se na vzniku EIT snímku při standardně i kranialně umístěném elektrodovém pásu.
- Realizovat navazující klinickou studii v rámci které budou analyzovány změny způsobené kapnoperitoneem v EIT záznamu pořízeném ze dvou tomografických rovin a naměřené hodnoty funkční reziduální kapacity plic.
- Ověřit technické možnosti a případné limitace použití EIT při laparoskopických výkonech s kapnoperitoneem.

Všechny stanovené cíle této práce byly úspěšně splněny. Byla provedena analýza záznamů elektrické impedanční tomografie (EIT) pořízených z obou tomografických rovin. Bylo prokázáno, že záznam z normální roviny neobsahuje informace o provzdušnění plic, zatímco záznam z kranialní roviny ano. Na základě těchto zjištění autorka hodnotí umístění

elektrodového pásu do kraniální roviny jako potenciálně výhodnější pro tuto aplikaci. Provedeny byly také dvě klinické studie, ve kterých bylo během laparoskopických výkonů sledováno 38 pacientů. Bylo prokázáno, že bránice v 95 % případů interferuje s monitorovacím systémem EIT při použití kapnoperitonea. Byly pořízeny EIT záznamy s využitím dvou různých elektrodových pásů a během celého výkonu byly měřeny hodnoty funkční reziduální kapacity. Byly ověřeny technické možnosti metody, ale také byly identifikovány některé omezení, jako je například nemožnost měření EIT během používání elektrokauteru.

### **3. Zvolené metody a postupy řešení**

Disertační práce respektuje obvyklé metody návrhu a realizace klinické studie včetně následné analýzy získaných výsledků. Klinická studie byla schválena etickou komisí a byla zaregistrována v mezinárodní databázi klinických studií na webu ClinicalTrials.gov.

### **4. Výsledky disertační práce a konkrétní přínosy**

Výsledky studie naznačují, že tradiční metoda pořizování záznamů elektrické impedanční tomografie (EIT) není vhodná pro sledování ventilace plic během laparoskopických výkonů s kapnoperitoneem. Práce ukazuje, že umístění elektrodového pásu v kraniálněji oblasti má potenciál poskytnout relevantní informace o distribuci ventilace. Tato informace by mohla být využita k optimalizaci parametrů umělé plicní ventilace a snížení rizika vzniku souvisejících plicních patologií.

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

Přestože EIT stále není rutinním nástrojem v klinické praxi, tato práce prezentuje další zajímavé možnosti využití této metody. Práce dále odhaluje řadu technických limitací, na které je potřeba během klinického využívání EIT brát ohledy a nastiňuje problémy s (pro klinickou praxi) obtížnou interpretací získaných dat, což může být přínosná zpětná vazba pro výrobce EIT systémů.

### **6. Formální úprava a jazyková úroveň**

Formální úprava i jazyková úroveň práce je na velmi vysoké úrovni.

### **7. Připomínky a závěrečné zhodnocení disertační práce**

Předložená disertační práce je vysoce odborná i formálně velmi kvalitní. Autorka prokázala hluboké porozumění problematice využití elektrické impedanční tomografie pro monitorování ventilace u pacientů podstupujících laparoskopické zákroky s kapnoperitoneem. Její analýza EIT záznamů, provedené klinické studie a zhodnocení výsledků představují důkladnou a detailní práci. Zároveň je přístup autorky k práci velmi profesionální, přesný a systematický, což přispívá k její formální vysoké úrovni.

Po pečlivém prostudování práce a jejích příloh konstatuji, že předložená práce splňuje požadavky kladené na disertační práci a tuto práci **doporučuji k obhajobě**.

**K problematice uvedené v disertační práci mám následující otázku:**

Sonografické měření je obecně považováno za poměrně nepřesnou, na operátérovi dependentní metodu. Jakým způsobem byla zajištěna dostatečná přesnost těchto měření pro vaši studii, kde byla sonograficky detekována poloha bránice v několika fázích operačního výkonu?

V Praze dne 1. června 2023

.....

doc. Ing. Vratislav Fabián, Ph.D.