

Oponentský posudok

o habilitačnej práci k získaniu akademickej **vedecko-pedagogickej hodnosti docent** v odbore **Chirurgia**, ktorú predložil

MUDr. Peter ČANDÍK, PhD. MPH.

Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, VUSCH, Košice 2021

Progresívne metódy umelej ventilácie pľúc a ich praktické využitie

Habilitačná práca, ktorú predložil MUDr. Peter ČANDÍK, PhD. je výsledkom mnohoročného sústavného klinického výskumu v problematike nových metód umelej pľúcnej ventilácie. **Umelá ventilácia pľúc (UVP)** je kľúčovou liečebnou metódou intenzívnej medicíny, indikovaná pri akútnej respiračnej insuficiencii rôznej etiopatogenézy. Stále aktuálnemu problému UVP sa systematicky a podrobne venuje habilitačná práca dr. Petra Čandíka, PhD. prednostu KAIM VUSCH Košice.

MUDr. Peter Čandík, PhD sa zaoberá problematikou UPV nepretržite 20 rokov. Jeho výskumné práce na tomto poli sú zaznamenané už od roku 2002, zasluhujú si veľkú pozornosť slovenskej, českej i zahraničnej odbornej verejnosti. Habilitant si zvolil vysoko aktuálnu výskumnú úlohu z oblasti intenzívnej medicíny – výskum a klinickú aplikáciu nových progresívnych metód a režimov UPV, možnosti ich použitia pri najťažších formách respiračného zlyhania, ako sú napr. ARDS, alebo pri hypoxemickom zlyhaní pľúc pri COVID-19. Výsledky jeho výskumu súčasne vedú k hlbšiemu pochopeniu princípov ventilačnej podpory pri ventilačnom a/alebo hypoxemickom akútnom respiračnom zlyhaní, pomáhajú k účinnejšej a efektívnejšej nefarmakologickej liečbe a lepšiemu klinickému výsledku u kriticky chorých pacientov v intenzívnej starostlivosti.

I. Rozbor habilitačnej práce

Téma habilitačnej práce **Progresívne metódy umelej ventilácie pľúc a ich praktické využitie** rezonuje **s pokrokom** v oblasti výskumu nových spôsobov kyslíkovej liečby (HNFO), ventilačnej podpory neinvazívnym spôsobom (NIV), a nových režimov UPV, čo je zvlášť aktuálne v období COVID-19 pandémie a potrebe širokého využitia UPV.

1. Obsahové a formálne hodnotenie habilitačnej práce

Habilitačná práca predstavuje súbor **7 pôvodných prác** publikovaných in extenso v priebehu 18 rokov (roky 2002,2005, 2008,2012, 2018,2019,2020). Tému a obsah habilitačnej práce považujem za veľmi užitočný a potrebný počin, ktorý významne posúva naše medicínske poznanie na poli respiračnej intenzívnej medicíny a dokáže pozitívne ovplyvniť klinický stav pacientov v kritickom stave s potrebou UPV.

Ciele a charakteristika habilitačnej práce sú definované jasne : Ide o súbor publikovaných klinických štúdií, ktoré sa týkajú rôznych aspektov neinvazívnej, nízko invazívnej alebo nových režimov invazívnej UPV. V prvých štyroch kapitolách na 55 stranách autor

stručne vysvetľuje súčasný pohľad na neinvazívnu a invazívnu ventiláciu. V druhej časti od strany 56 sa autor sústredil na svoje publikované články, ktoré tvoria jadro habilitačnej práce. Na s. 62 je uvedený zoznam použitej literatúry v počte 53 základných prác, chýbala mi citácia od Petra Sutera, 1975, ktorej sa autor venovala v téme o optimálnom PEEPe, Na habilitačnú prácu by som očakával širšiu a rozsiahlejšiu citáciu prác. Autor predložil celkovo sedem svojich pôvodných prác: V piatich je predkladateľ prvým autorom, v dvoch ďalších ako spoluautor. Výskumné práce boli publikované v recenzovaných vedeckých časopisoch. Tri práce boli vo vedeckých časopisoch registrovaných v databáze Current contents (2018, 2019, 2020). Súčasťou výsledkov je prihláška patentu spolu s doc. Dr. P. Torokom, CSc., registrovaná na „Úrade duševného vlastníctva“, od roku 2015 v procese schvaľovania patentu.

V publikáciách ide konkrétne o tri skupiny problémov ventilačnej podpory: a) **metodiky a spôsoby neinvazívnej ventilácie** maskou (s využitím VFDV), b) **nízkoinvazívne spôsoby podpory ventilácie a oxygenácie** (insuflačný katéter do trachey) a c) **invazívne techniky** s využitím nových režimov, napr. „APMV“ alebo novej technológie - viac hladinová UPV, s 3 úrovňovým tlakovým režimom. Pre ventilačné zlyhávania, zvlášť pre pacientov s CHOBPCH sa ukazuje ako efektívne zavedenie insuflačných katétrov priamo do trachey so špeciálnymi dýzami, ktoré uľahčujú ako inspírium tak i expírium, čo má nepochybne svoje priority v kontexte európskej intenzívnej medicíny. Využitie vysoko frekvenčnej dýzovej ventilácie maskou pri počínajúcom edéme pľúc sa tiež ukazuje ako efektívny spôsob neinvazívnej ventilácie. Pre oxygenačné respiračné zlyhávanie, autor uviedol nové spôsoby a režimy UPV, vrátane originálnej koncepcie viac-hladinovej ventilácie, s rôznym časovaním respiračných tlakov, ako aj novú technológiu automatického odpájania pacienta od ventilátora po dlhodobej UPV. Autor sa do hĺbky venuje objasneniu teoretických princípov týchto metód v spojení s aplikovaným výskumom v laboratórnych podmienkach a klinickému overovaniu uvedených nových spôsobov asistovanej alebo riadenej (kontrolovanej) ventilácie v spolupráci s teoretickým výskumom (prof. Dojnič) a pod odborným vedením doc. Dr. P. Toroka, CSc. Publikované práce Dr. Čandíka, PhD. sú **výsledkom tímovej spolupráce**, čo pri náročnosti problematiky nových spôsobov UPV ani inak nemôže byť.

Predložené práce habilitanta :

1. CANDIK P., KOLESAR A., NOSAL M., PAULINY M., SABOL F., DONICOVA V., DONIC V., TOROK P. Use of Programmed Multilevel Ventilation as a Superior Method for lung Recruitment in Heart Surgery. International Journal of Critical Care and Emergency Medicine, 2019.
2. CANDIK P., DEPTA F., IMRECZE S, SABOL F., KOLESAR A., JANKAJOVA M., PAULINY M., BENOVA J., GALKOVA K., DONIC V., TOROK P. Minute Ventilation Stabilization During All Pressure-Control/Support Mechanical Ventilation Modes. Physiological Research, 2020, 69, 275 – 282. (Q2, SJR 0,65, WOS IF 2018: 1.70)
3. CANDIK P., RYBAR D., DEPTA F., SABOL F., KOLESAR A., GALKOVA K., TOROK P., DONICOVA V., IMRECZE S., NOSAL M., DONIC V. Relationship Between Dynamic Expiratory Time Costant and Parameters of Breathing Cycle in Pressure Support Ventilation Mode. Physiological Research, 2018, 67, 875 – 879. (Q2, SJR 0,65, WOS IF 2018: 1.70)
4. CANDIK P., DRBJAKOVA E., LAKATOS I., TOYA P., SALANTAY J., CICATKO P. Porovnanie účinnosti kontinuálneho pretlaku v dýchacích cestách CPAP a vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie nazo-orálnou maskou (VFDV-M) v liečbe edému pľúc. Anesteziologie a intenzívni medicína, 2005, 16, č.4, 284 – 290. (Q4, SJR 0,122)

5. ČANDÍK P., TÖRÖK P., MÁJEK M., KOLNÍK J. Ventilačná podpora kontinuálnym prietokom v klinickej praxi. Anesthesiologie a neodkladní péče, 2002, 13, Suppl. 1, 52 – 56. (Q4, SJR 0,122)
6. TOROK P., MAJEK M., SALANTAY J., CANDIK P., DRBJAKOVA E., SALADIÁK S., GORYOVA J., POPADAK J., LAKATOS I. 3LV Ventilation: the First Clinical Experience. General reanimatology, 2008, IV, 3, 73-77. (Q4, SJR 0,135)
7. TOROK P., HERMELY A., CANDIK P., JAKUBOVA M., SOPKO I., RYBAR D., SALADIÁK S., DONIC V., BENCIKOVA E. Fantoni s tracheostomy using catheter for high frequency jet ventilation. General reanimatology, 2012, VIII, 6, 52-57. (Q4, SJR 0,135)

2. Prínos a nové poznatky habilitačnej práce

MUDr. Peter Čandík, PhD, MPH v svojej habilitačnej práci predložil viaceré pôvodné pozoruhodné výsledky, originálne inovácie ventilačnej podpory a nové režimy UPV, ktoré významne rozširujú portfólio pre aplikačnú klinickú prax (napr. AURA Chirana). Vysvetlil náležité nové technologické a konštrukčné metódy, s vysokou úrovňou spracovania a kvalitou publikovaných prác v európskych časopisoch s impakt faktorom. **Habilitant splnil hlavné ciele** dlhoročného klinického a technologického výskumu progresívnych metód UPV s ich praktickým využitím v klinickej praxi (s.59), odporúčané parametre protektívnej UPV na s. 60.

Z predložených prác ma zaujali viaceré, ktoré dokumentujú systematický klinický výskum. Z prvej práce zaoberajúcej sa programovanou viac- hladinovou ventiláciou - programmed multilevel/multifrequency ventilation (PMLV), ktorá je už zavedená v klinickej praxi u ventilátorov AURA, Chirana, určených pre ventiláciu pacientov s rôznymi stupňami ARDS. V práci č.2 z roku 2020 sa autor venuje problematike Automatizovanej proporčionalnej minútovej ventilácie pľúc - „*automatic proportional minute ventilation*“, (APMV), ktorá sa tiež používa vo ventilátoroch AURA a slúži napr. pri odpájaní pacientov od ventilátora.

V tretej práci sa venuje habilitant expiračnej časovej konštante τ_{exp} , ktorá v spojitosti s frekvenciou spustenia dychového cyklu a dĺžkou dychového cyklu sú teoretickým podkladom pre nové moderné režimy a spôsoby podpornej ventilácie.

Ďalšie publikácie (č. 4, č.5 a č.7.) sa venujú rôznym spôsobom a pomôckam pre rôzne metódy neinvazívnej ventilácie. Vo štvrtej práci ide o používanie tvárovej masky v spojitosti s vysokofrekvenčnou ventiláciou pri liečbe pľúcneho edému bez potreby endotracheálnej intubácie s rýchlejšim spôsobom zvládnutia edému pľúc pomocou VFDV ako klasickými konzervatívnymi spôsobmi, CPAP. V piatej práci autor prezentuje používanie špeciálneho katétra, ktorý špecifickým usporiadaním insuflačných dýz bráni ako dislokácii, tak efektívne napomáha výmene plynov. Kontinuálne podávanie zmesi plynov počas zvládania respiračnej insuficiencie najmä u pacientov s CHOPCH. V siedmom článku je na príklade Fantoniho techniky dilatačnej tracheostómie demonštrované použitie špeciálne upraveného insuflačného katétra pre vysokofrekvenčnú ventiláciu, ktorým je možné pacienta ventilovať počas rôznych procedúr, napr. aj na dolných dýchacích cestách. Vyššie uvedené pomôcky pre neinvazívnu ventiláciu sa už v praxi používajú na vybraných pracoviskách KAIM/OAIM.

V šiestej práci je po prvýkrát v zahraničí publikovaná metóda troj- hladinovej ventilácie, kde je vysvetľovaný spôsob, ako za dodržiavania princípov protektívnej ventilácie v nehomogennom pľúcnom parenchýme je možné zlepšiť distribúciu plynov v nevzdušných alebo u pomalých bronchoalveolárnych kompartmentov.

3. Pripomienky a otázky pre habilitanta

Zásadné pripomienky k habilitačnej práci nemám, našiel som jednu chybu vo fyzikálnej jednotke Joul, má byť veľké J – 12 J/min. (s.37). Za malé nedostatky považujem menší počet citácií, ktoré mohli byť aktuálnejšie, chýbala mi aj ucelená diskusia autora k rozboru výsledkov ním publikovaných prác, resp. koncíznejšie závery pre klinickú prax a aplikáciu jednotlivých režimov pri rôznych typoch akútneho respiračného zlyhávania.

Mám dve otázky pre habilitanta :

1. Dokázali autori pri použití viac-hladinovej resp. trojhladinovej UPV otváranie „recruitment“ postihnutých bronchoalveolárnych kompartmentov a zlepšenie vzdušnosti pľúc pri ARDS aj pomocou zobrazovacích metód ? (CT pľúc, iné..), alebo meraním mechanických vlastností a oxygenačnej funkcie respiračného systému ?
2. Aké spôsoby riadenej UPV by odporučil autor pri najťažších formách ARDS pri obojstrannej COVID-pneumonii , ak je oxygenačný index pri PEEP 10 mbar menej ako 100 mmHg ?

II. Stanovisko a záverečné zhodnotenie

Po preštudovaní habilitačnej práce som dospel k záveru, že predložená práca má vysokú odbornú úroveň, je pôvodná a dosahuje viaceré priority. Svojim obsahom je originálna, vedecky, odborne a logicky spracovaná a má veľký význam pre klinickú prax, zvlášť pre intenzívnu a perioperačnú medicínu. Autor habilitačnej práce vytrvalou výskumnou prácou potvrdil a rozšíril pozorovania, výsledky a závery v problematike progresívnych metód neinvazívnej, alebo protektívnej ventilácie a plne preukázal svoju odbornú zrelosť a spôsobilosť v odbornej klinickej, výskumnej a vedeckej práci. MUDr. Peter Čandík, PhD. MPH si plne zaslúži *akademickú hodnosť docent*, nakoľko jeho habilitačná práca je zrkadlom poctivej, vytrvalej a systematickej vyše dvadsať ročnej výskumnej práce integrovanej spojená s klinickým výskumom v oblasti umelej ventilácie pľúc a ventilačnej podpory kriticky chorých pacientov.

Na základe predloženej habilitačnej práce, preštudovaní habilitačného spisu odporúčam Vedeckej rade LF Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach prijať habilitačnú prácu v predloženej forme a na jej základe po úspešnej obhajobe udeliť

MUDr. Petrovi Čandíkovi, PhD., MPH

Akademicko-pedagogickú hodnosť a titul

Docent v odbore Chirurgia .

Bratislava 9. Máj 2021.

doc. MUDr. Roman Záhorec , CSc.
Oponent habilitačnej práce