

prof. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.

## Oponentský posudok habilitačnej práce

Autor: **RNDr. František Pluháček, Ph.D.**

Názov: **Vybraná témata psychofyziky vidění a fyziologie oka**

Odbor: **Optika a optoelektronika**

Pracovisko: **Katedra optiky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci**

Habilitačná práca RNDr. Františka Pluháčka, Ph.D. je spracovaná formou súboru publikácií, ktoré sú výsledkom autorových doterajších výskumných aktivít v oblasti ľudského zraku. Tieto publikácie sú v práci sprevádzané príslušným komentárom. Predložený oponentský posudok tejto práce som vypracoval na základe žiadosti o jeho vypracovanie v liste predsedu habilitačnej komisie prof. RNDr. Zdeňka Hradila, CSc. zo dňa 15.6.2020.

### Vyjadrenie k zameraniu habilitačnej práce:

Autor sa v svojej práci zameril na psychofyzikálne témy úzko súvisiace s tvorbou zrakového vnemu, a to na tzv. kontúrovú interakciu a crowding, ale tiež sa venoval vyhodnoteniu a klinickému významu krátkodobých zmien vnútroočného tlaku vyvolaných fyziologickými záťažovými faktormi. Prvá oblasť je zameraná na aktuálnu problematiku potrebnú pre pochopenie funkčných mechanizmov organizácie zrakového vnímania s možnou aplikáciou v oblasti konštrukcie testov zraku. Druhá oblasť, ktorej sa autor venuje, má predovšetkým značný klinický význam. Náhle výkyvy vnútroočného tlaku môžu jednak predstavovať zdravotné riziko pre citlivé osoby, najmä jedinca postihnutého glaukómom, jednak môžu skresliť výsledky merania s nežiaducim dopadom na ich diagnostickú interpretáciu. Výsledky autorovho výskumu tak môžu byť významným vodítkom, ako

eliminovať vplyv týchto zmien pri meraní vnútroočného tlaku, prípadne ako predchádzať týmto zmenám u rizikových skupín.

Text habilitačnej práce je založený na deviatich pôvodných publikáciách v renomovaných impaktovaných zahraničných časopisoch zameraných väčšinou do oblasti fyziologickej optiky, optometrie alebo oftalmológie. Tieto publikácie tvoria prílohu habilitačnej práce. Samotný text je rozdelený do dvoch nezávislých častí, ktoré kopírujú autorove hlavné témy výskumu. V úvode každej časti je stručne a prehľadne predstavená študovaná problematika. Nasleduje súhrn jednotlivých na seba naväzujúcich autorových štúdií. Pri každej z nich je jasne uvedená motivácia a ciele a sú prehľadne vystihnuté hlavné body metodiky výskumu, pričom detaily je možné dohľadať v priložených publikáciách. Ťažiskom je popis a diskusia získaných výsledkov v kontexte doterajších poznatkov.

Prvá časť práce, vychádzajúca z piatich publikovaných štúdií, sleduje predovšetkým vplyv jasú zrkovného stimulu na kontúrovú interakciu a crowding. Obidva uvedené javy opisujú vplyv okolitej scény na vnem pozorovaného objektu. Konkrétne autor hodnotí zrkovú výkon alebo zrkovú ostrosť pri pozorovaní sady písmen obklopených prostými kontúrami (kontúrová interakcie) alebo ďalšími písmenami (crowding). Bolo zistené, že zatiaľ čo vo fovei dochádza za mezopického jasú k oslabeniu oboch javov oproti fotopickým podmienkam, kontúrová interakcia v periférii sa s poklesom jasú nemení. Uhlový rozsah oblasti okolo pozorovaného znaku, v ktorej tieto javy pôsobia, sa s jasom (a so súvisiacou zmenou veľkosti znakov) významne nemení v žiadnej zo sledovaných sietnicových lokácií. Ďalej autor uvádza doplňujúce experimenty dokresľujúce správanie kontúrovej interakcie za špecifických podmienok, ako sú malé separácie či nízky kontrast kontúr. Získané výsledky podporujú hypotézu neurálneho pôvodu oboch fenoménov, najmä úlohu antagonistickej štruktúry receptívnych polí vo fovei. Všetky publikácie uvedené v tejto časti práce vznikli v rámci medzinárodnej spolupráce so zahraničnými univerzitami v Cambridge (UK) a Houstone (USA).

Druhá časť textu uvádza výsledky štyroch publikovaných experimentov zameraných na vplyv pohybovej aktivity, vplyv zmeny pozície tela a vplyv krátkodobej hypoxie na vnútroočný tlak. Z výsledkov vyplýva, že strednodobá pohybová aktivita navodzuje krátkodobý pokles vnútroočného tlaku, zatiaľ čo maximálna pohybová aktivita vedie predovšetkým k značnému navýšeniu variability jeho hodnôt. Ďalej autor preukázal, že zmena pozície tela spôsobí okamžitý vzostup vnútroočného tlaku s následným postupným poklesom. Výsledky tiež podporujú predchádzajúce zistenia, že vnútroočný tlak je vyšší v ľahu. Pri krátkodobej hypoxii sa zaznamenal mierne dočasný nárast vnútroočného tlaku. Jednotlivé výsledky sú hodnotené

s ohľadom na ich klinický význam - jednak vymedzujú riziká, ktoré zo sledovaných aktivít vyplývajú najmä v nadväznosti na možný rozvoj glaukomových zmien, jednak poukazujú na možný vplyv na vlastné meranie vnútroočného tlaku a následnú interpretáciu týchto dát. Väčšina náročných multidisciplinárnych experimentov bola vykonaná v spolupráci s Katedrou prírodných vied v kinantropológii Fakulty telesnej kultúry Univerzity Palackého v Olomouci. Všetky uvedené výskumy prebehli za podpory domácich alebo medzinárodných grantov.

#### Otázky k habilitačnej práci:

1. V štúdiu A2 sú ponúknuté dve možnosti objasnenia odlišného správania kontúrovej interakcie vo fovea a v periférii sietnice s tým, že pre jednoznačné vysvetlenie rozdielov bude potrebné vykonať ďalšie experimenty; v zhrnutí výsledkov prvej časti práce na str. 40 je spomenuté, že už určité (doteraz nepublikované) experimenty prebehli. Na čom boli tieto experimenty založené? Aké sú doterajšie výsledky?
2. V texte je uvedené, že crowding je komplexnejším javom než kontúrová interakcia. Súčasne z výsledkov práce vyplýva, že vo fovea sú obidva javy založené predovšetkým na antagonistickej štruktúre receptívnych polí. Existujú vo fovea medzi crowdingom a kontúrovanou interakciou nejaké rozdiely, prípadne aké?
3. Štúdie B1 a B2 sa venujú vplyvu krátkodobej pohybovej aktivity na okamžitú hodnotu vnútroočného tlaku. Aký vplyv by malo na toto pravidelné cvičenie?
4. Štúdia B4 opisuje mierne zvýšenie vnútroočného tlaku vplyvom extrémne krátkodobej normobarickej hypoxickej hypoxie. Akým spôsobom by sa hodnoty vnútroočného tlaku vyvíjali, ak by hypoxia bola navodzovaná postupne, teda ak by dochádzalo k postupnej aklimatizácii? Aký rozdiel by bolo možné očakávať pri hypobarickej hypoxii?

#### Celkové hodnotenie habilitačnej práce:

Práca je písaná čitateľne, zrozumiteľne s potrebnou dôslednosťou a exaktnosťou nevyhnutnou pre práce takéhoto zamerania. Text je prehľadne a logicky členený do jednotlivých celkov. Prezentované experimentálne štúdie, detailne popísané v priložených publikáciách, sa vyznačujú jasnou motiváciou, prehľadne stanovenými cieľmi, prepracovanou metodikou a kvalitnou diskusiou. Vykonaný výskum priniesol nové dôležité poznatky v oblasti

štúdie zrakového vnemu a fyziológie oka. Autor preukázal, že nielen ovláda metódy vedeckej práce vo zvolených multidisciplinárnych oblastiach, ale že je tiež schopný získať výsledky v zrozumiteľnej forme prezentovať. Predložené publikácie, ktoré z väčšej časti vznikli v spolupráci s významnými zahraničnými pracoviskami, svedčí o efektívnom začlenení autora do medzinárodného tímu a tiež o jeho projektovej a grantovej aktivite.

#### Záverečné konštatovanie:

RNDr. František Pluháček, Ph.D. je výraznou erudovanou osobnosťou so širokým záberom vedecko-odborných činností v danej oblasti. Predložená práca spĺňa podmienky pre habilitačné konanie. Po úspešnej obhajobe habilitačnej práce

#### **odporúčam**

RNDr. Františkovi Pluháčkovi, Ph.D. udeliť vedecko-pedagogický titul „docent“ v odbore Optika a optoelektronika.

prof. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.

V Bratislave 17. 8. 2020