

Posudek školitele na disertační práci

<u>Název disertační práce:</u>	Optimalizace technického a programového řešení haploskopické stimulace pro terapii tupozrakosti
<u>Doktorand:</u>	Ing. Michaela Borůvková (za svobodna Ducháčková)
<u>Školitel:</u>	doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D. (ČVUT FBMI)
<u>Školitel specialista:</u>	MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D. (BINOCULAR s.r.o.)

Charakteristika doktorandky

Doktorandka Ing. Michaela Borůvková nastoupila do doktorského studia v doktorském studijním programu Biomedicínská a klinická technika a stejnojmenném studijním oboru na ČVUT FBMI v kombinované formě studia od 22.9.2015. Její původní profesí je optometrista, kterou vystudovala na ČVUT FBMI v bakalářském studiu v letech 2010-2013. V rámci tohoto studia získala odbornou způsobilost optometristy na základě zákona č. 96/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Ve vztahu k tématu disertační práce mělo význam jak toto první studium, tak i studium v navazujícím magisterském studijním programu Biomedicínská a klinická technika a studijním oboru Přístroje a metody pro biomedicínu na ČVUT FBMI, které v roce 2015 úspěšně zakončila obhajobou diplomové práce z oblasti suprese rozdílu rozostření (dříve známá pod pojmem dichoptické maskování), jejímž vedoucím byl Ing. Jan Hejda, Ph.D. Obojí studium pak bylo velmi vhodným předpokladem pro interdisciplinární doktorské studium na ČVUT FBMI.

Již v době realizace diplomové práce na ČVUT FBMI spolupracovala Ing. Michaela Borůvková s BINOCULAR s.r.o. a to v návaznosti na předchozí spolupráci školitele. V rámci této spolupráce, která trvá až dosud, velmi výrazně využila předchozího studia. Realizované experimenty byly počínaje rokem 2015 podpořeny zejména spoluprací doktorandky Ing. Michaely Borůvkové s MUDr. Miroslavem Dostálkem, Ph.D. v BINOCULAR s.r.o. Ing. Borůvková je také součástí pracovní skupiny výzkumu RTC M.A.R.S., tj. projektu M.A.R.S. (Randomizovaná dvojitě zaslepená placebem kontrolovaná multicentrická studie účinnosti a bezpečnosti vysoce ředěného atropinového collyria při zpomalování rozvoje krátkozrakosti u dětí, NU21-07-00189, EudraCT No: 2020-002046-16).

Od roku 2015 je doktorandka Ing. Michaela Ducháčková zaměstnána na plný úvazek, resp. na HPP jako optometrista v Optika Síloe, Smetanovo náměstí 67, 570 01 Litomyšl a na DPP jako výzkumný pracovník/přístrojový technik v BINOCULAR s.r.o., Smetanovo náměstí 67, 570 01 Litomyšl.

V publikační aktivitě dosáhla jednoho časopiseckého příspěvku s IF, který byl již také 2x citován, jednoho článku v recenzovaném časopise, dvanácti příspěvků na konferencích a je též spoluautorkou užitého vzoru, který bezprostředně souvisí s tématem disertační práce a je zaměřen na haploskopický test kontrastní citlivosti.

Doktorandka Ing. Michaela Borůvková prokázala, že je schopna úspěšně řešit předložené vědecko-výzkumné úlohy a že je schopna řešit požadavky klinické praxe v podobě řešení interdisciplinární úlohy z pohledu vhodně navržených a nastavených HW a SW modulů v rámci experimentální sestavy.

Posudek disertační práce a její hlavní přínosy

Předložená disertační práce je psána spíše odborně pojatým vyjadřovacím stylem o rozsahu cca 110 stran včetně příloh. Je rozdělena do 10 kapitol včetně úvodu a závěru. Rozsah disertační práce odpovídá experimentální náročnosti a množství použitých tabulek, obrázků, grafů a zejména množství výsledků a statistického zpracování. Značná pozornost byla věnována dlouhodobé a aktuální analýze současného stavu řešené problematiky. Na základě této analýzy byly definovány jasné hypotézy a cíle práce. Výsledky jsou dostatečně interpretovány a je z nich vyvozena odpovídající diskuze.

Disertační práce byla realizována ve spolupráci s BINOCULAR s.r.o. v Litomyšli, kde byla prováděna veškerá měření na pacientech se souhlasem EK Nemocnice Litomyšl.

Hlavním cílem této disertační práce byl návrh a ověření nového testu monokulární kontrastní citlivosti za haploskopických binokulárních sledovacích podmínek, který je schopný citlivě kvantifikovat účinnost pleoptického cvičení u osob s tupozrakostí. Dále byly stanoveny další tři dílčí cíle bezprostředně související s hlavním cílem.

Dále byly stanoveny hypotézy, které byly na základě statistického zpracování potvrzeny, či vyvráceny. Jedná se o následující:

- Nově navržený haploskopický test kontrastní citlivosti je schopen kvantifikovat účinnost pleoptického cvičení u pacientů s tupozrakostí.
- Anizometropická tupozrakost zhoršuje kontrastní citlivost významněji ve vysokých prostorových frekvencích.
- Strabická forma tupozrakosti zhoršuje kontrastní citlivost významněji v nízkých prostorových frekvencích.
- Výsledky testování před a bezprostředně po pleoptickém cvičení jsou rozdílné pouze pro tupozraké oko.
- Účinnost pleoptického cvičení je závislá na věku pacienta. U mladších testovaných subjektů dochází po pleoptickém cvičení k lepším výsledkům v porovnání s výsledky naměřenými u starších testovaných subjektů.
- Po půlhodinovém binokulárním cvičení na haploskopické soustavě lze dosáhnout zlepšení kontrastní citlivosti také u dospělých subjektů.

Předložená disertační práce prezentuje výsledky původní výzkumné práce doktorandky Ing. Michaely Borůvkové, mezi které patří zejména návrh haploskopického testu kontrastní citlivosti při současném využití haploskopické prezentace obrazů pro vytvoření nové metody pleoptického cvičení.

Souhrn

Disertační práce paní Ing. Michaely Borůvkové obsahuje původní vědecké výsledky, zahrnující značný rozsah experimentálních aktivit, a to zejména ve spolupráci s BINOCULAR s.r.o., srozumitelnou prezentaci a diskuzi dosažených výsledků a též adekvátní publikační aktivitu.

Hlavními přínosy dizertační práce jsou následující:

- Nově navržený HTKC je schopen kvantifikovat účinnost pleoptického cvičení u subjektů s anizometropickou a strabickou amblyopií a podává reprodukovatelné informace o efektivitě komplexní ortopticko-pleoptické léčby. Je tak možné individuálně porovnávat vliv jednotlivých metod.
- Inovativní design HTKC používá k měření citlivosti na kontrast vertikálně posuvné optotypové sloupce s vodorovnými sinusoidálními kontrastními pruhy. Kontrast sinusoidálních pruhů se na optotypovém sloupci postupně mění. Velikost dílčí změny kontrastu sousedících sinusoidálních pruhů je stejná, změna kontrastu v průběhu celého optotypového sloupce je lineární a umožňuje tak určit přesnou hodnotu citlivosti na kontrast v rozsahu od 0 do 100 %, což klasické vyšetřovací tabule používané v klinické praxi neumožňují.
- Test založený na haploskopické prezentaci umožňuje testovat monokulární kontrastní citlivost obou očí souběžně pomocí dvou nezávislých optotypových sloupců ještě před sumační fúzí monokulárních kanálů do binokulárních neuronů a dokumentovat tak, jakou mírou informací o kontrastu přispívá pravé a levé oko do společného binokulárního vjemu. Tato vlastnost HTKC je unikátní.
- V neposlední řadě se pak jedná o haploskopickou prezentaci obrazů spolu s nově navrženou aplikací, která umožňuje cíleně manipulovat s obrazy jednotlivých monitorů, umožnila vytvořit novou metodu pleoptického cvičení podporující binokulární spolupráci obou očí se současným zachováním binokulární fúze.

Jedná se tedy o nové poznatky a přínosy v oblasti oboru Biomedicínská a klinická technika s dopadem v oblasti klinické praxe. Disertační práce splňuje všechny stanovené požadavky Řádu doktorského studia.

Na základě výše uvedeného a na základě původních dosažených výsledků doporučuji disertační práci k obhajobě.

Uvedený posudek školitele byl společně připraven se školitelem specialistou a odráží tak komplexní posouzení předložené disertace z pozice školitelů.

V Kladně dne 29. srpna 2024

doc. Ing. Jiří Hozmaň, Ph.D.
školitel