

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на дисертационен труд  
за придобиване на образователната и научна степен „доктор”**

**в професионално направление 4.1 Физически науки, ДП Биофизика,  
по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)  
на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)**

Рецензията е изготвена от: **Доц. Христина Николаева Видинова-Захова**,  
Катедра по Оптика и спектроскопия, Физически факултет, Софийски универси-  
тет, Св. «Климент Охридски», в качеството и на член на научното жури  
съгласно Заповед № . Р Д 38- 575/27.07.2022 г . на Ректора на Софийския университет.

**Тема на дисертационния труд: “Изследвания на овлажняването на контактни лещи in vitro и in vivo с помощта на видеокератоскопия, базирана на пръстена на Placido.”**

**Автор на дисертационния труд: Себастиан Маркс, M.Sc. Optometry/ Vision Science,  
Dipl.-Ing. (FH) AO, FIACLE**

### **I. Общо описание на представените материали**

#### **1. Данни за представените документи**

*Кандидатът Себастиан Маркс е представил дисертационен труд и Автореферат, а така също и задължителните таблици за Физически ф-т от [Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“](#).*

Представените по защитата документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и [Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“](#) (ПУРПНСЗАДСУ).

## Данни за кандидата

Себастиан Маркс е роден на 29 09 1978 год . в гр. Хале Германия. Основното си образование завършва през 2000 год в OSZ Havelland School of Ophthalmic Optics in Rathenow . В последствие следва оптометрия в Университета за приложни науки и изкуства Йена и започва работа в научният институт на Йена- JENVIS Research Institute . Той е координатор на научни проекти за цялата област. Освен това преподава в университетът за приложни науки и изкуства на половин длъжност, в областта зрителни изследвания. Участва в комитета по стандартизация.

От 2006 участва в програмата International Association of Contact lens educators. През 2010 заедно със своя екип получава наградата Peter-Abel-Award of the VDCO за създаването на нов метод за оценка на слъзния филм. Награда печели и през 2019 година за оценка влиянието на контактните лещи върху стабилността на слъзния филм заедно с CLASS study group. Към момента е докторант към Физическия факултет на СУ „Климент Охридски“.

### **2. Обща характеристика на научните постижения в дисертационния труд и на кандидата.**

Научният труд на Себастиан Макс се занимава с една сравнително важна тема - запазването на слъзната повърхност при носенето на контактни лещи и свързаният с това комфорт при носене, както и поддържане на добра зрителна острота. В съвременното общество контактните лещи са изключително важна част от добрата зрителна корекция и наличието на такива с продължителен режим на носене, запазващи дълго време добра зрителна острота и зрителен комфорт са изключително важни и ценни.

Дисертантът изследва чрез прилагането на видео кератоскопия с диска на Плачидо повърхността на контактните лещи. Антонио Плачидо да Коста е разработил концентричен пръстен-овиден модел, състоящ се от черни и бели кръгове, които се отразяват върху роговицата и рефлектиращото изображение служи за скрининг на аномалии по повърхността на роговицата. Съвременните приложения на диска на Плачидо позволяват да се разглеждат отразените пръстени и промяната им във времето, което дава възможност на изследователя да наблюдава и оцени настъпващи промени по повърхността.

Влажната повърхност на контактните лещи е от съществено значение за клиничното приложение. Способността на повърхността на лещата да поддържа влажно състояние или да се навлажнява отново при премигване се влияе не само от въздуха, но и от механичните взаимодействия на клепача, както и от възможните натрупани отлагания като протеини или липиди

Освен актуалната тема Себастиан Макс предлага и своя собствена модифицирана разработка на експериментален кератограф K5M, отчитащ едновременно очната повърхност и зрителната острота, което е допълнителен плюс на дисертационния труд.

Докторската дисертация се състои от 135 страници, 67 фигури, 15 таблици и 270 литературни източника, написана на английски език.

Тя има правилна структура и започва със задълбочено изследване на темата в литературния обзор. В него кандидатът ни запознава с възникването и принципите на кератоскопията, както и тази с диска на Плачидо, нейното значение, функционалност и приложение. Подробно се спира на структурата на слъзния филм, значението на мигателния рефлекс, влиянието на контактните лещи върху стабилността на слъзния филм и неговото изпарение. Себастиан Макс подробно разглежда и различните видове контактни лещи, според използвания материал, както и различната при тях влажност и степен на изсушаване. Показани са и различни методи *in vivo* и *in vitro* за измерване влажността на контактните лещи.- интерферометрия, скопия на слъзния филм и др. Много подробно е разгледана методиката на кератоскопия с диска на Плачидо за измерване на влажността на повърхността на контактните лещи. В литературния обзор много точно са изведени съвременните търсения- да се оценява влажността на лещите с времето с цел подобряване комфорта, качеството на зрение и продължителността на носене на контактните лещи.

След литературния обзор следват 3 логически свързани изследвания, които са 3 неразривни части една от друга. В тях са представени целите и задачите на дисертацията, както и основна част от резултатите. Като критична бележка тук може да се препоръча- целите и задачите да бъдат отделени в самостоятелна точка и ясно разграничени от останалата част на дисертационния труд.

Основната цел на дисертационния труд е да се направи точна оценка, колко дълго може да се задържи (цялостен) тънък, влажен филм върху полимерната повърхност на контактните лещи. Това е осъществено посредством метода на видеокератоскопия, базиран на диска на Плачидо. Авторът показва как тази технология може да се прилага *in vitro* и *in vivo* чрез собствени експериментални лабораторни изследвания, от една страна, и чрез клинични изследвания, от друга.

Трите представени в дисертационния труд *in vivo* проучвания, показват напредъка от чисто субективната оценка на отразените Плачидо пръстени от повърхността на контактната леща, към по-комплексен начин на оценяване, с помощта на софтуерен анализ. В първото *in vivo* проучване, авторът по своя собствена схема оценява времето до първата промяна в пръстените на Плачидо. За оценка на процеса на разкъсване на слъзния филм е комбинирана решетка от пет сегмента върху снимки, които са извлечени от видеоклипове, в периода между премигванията за моментите от 5, 10, 15, 20 и 25 секунди след премигване.

Отразената Плачидо структура е оценена по експериментална скала за класифициране, варираща от нула (напълно овлажнена повърхност) до 3 (силно деформирани Плачидо пръстени, повече от 33 % от оценената област). Трябва да подчертаем, че това е собствена оригинална разработка, която допринася за автентичността на дисертационния труд и показва както обширните познания на автора, така и неговата креативност.

С този метод Себастиан Макс е в състояние да опише процеса на изсъхване на меките контактни лещи в рамките на периода между премигванията. Данните показват повишени степени на промяна в Плачидо изображенията, през времевите точки 5, 10, 15, 20 и 25 секунди след премигване, което показва намаляване на качеството на слъзния филм върху лещата.

При второто *in vivo* проучване е използван по-ефективен от гледна точка на времето подход за анализ, който е базиран на софтуер. Това означава, че решетката за оценяване, която е по-фина в сравнение с първото проучване, е проектирана дигитално върху отразената Плачидо шайба, от софтуера за заснемане на видео, наречен NIK-BUT метод, който се предоставя със софтуера за сканиране на слъзния филм при Keratograph 5M's. Важно е да подчертаем, че модификациите по Keratograph 5M's както и софтуерните промени са също дело на автора и важен принос на дисертационния труд. Използването на софтуера за анализ позволява на автора да разработва на нови цели на изследване. Така е възможно определянето на времето на различните степени на изсъхване на сегменти от мрежата за анализ. Понижаването на влажността по повърхността с времето, представлява скоростта на изсъхване, която също може да бъде цел на анализа и е свързана с комфорта и продължителността на носене на контактните лещи.

Третото представено проучване *in vivo* е първото публикувано изследване, в което е използвана техника, позволяваща едновременното измерване на разкъсването на слъзния филм във времето и качеството на зрителната острота. За първи път в експериментално проучване тези две величини могат да бъдат оценени едновременно. За целта Себастиан Макс добавя една хардуерна модификация, която включва микро екран с висока резолюция и регулируема оптична система за промяна на разстоянието до обекта. Данните показват, че и периферно разкъсан слъзен филм върху контактната леща оказва влияние върху зрителните характеристики. Това заключение е интересно и в противовес на възприетите схващане, че само без централно изсъхване води до спад на зрителната острота. Освен това се дава възможност за триизмерното изчисление на площта в  $\text{mm}^2$  на отделните сегменти на изсъхване, което дава точен количествен анализ на промените и е принос на дисертационния труд.

В последното представено проучване са изследвани различни по вид меки контактни лещи и начина им на изсъхване след поставянето им в различни разтвори, като изсъхването се измерва с кератоскопия.

Резултатите са добре представени с много снимков материал. Отчетени са не само наличието или липсата на зони на зони на изсъхване на лещите, както и връзката с разтворите, в които

са потопени. Резултатите са подробно ,нагледно представени в 4 таблици.

Данните са обработени и анализирани със статистическия софтуерен пакет – IBM SPSS for Windows, v.19.0.

Всяка глава от дисертационния труд завършва с извод- общо 4 на брой, 2 от които с чисто приложен характер.

Би било по-добре, ако те се изведат в самостоятелна глава в края на дисертационния труд.

Приносите са 5 на брой, от които 3 с познавателен характер и 2 с научно-приложен характер.

Научните публикации, включени в дисертационния труд са 5 на брой, като 1 в реномирано международно списание. Дисертантът има 2 доклада и 1 постер от международни конференции, които напълно отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен в съответната научната област и професионално направление;

Таблица 1. Сравнителна таблица с препоръчителни изисквания на ФзФ.  
Препоръчителни критерии на ФзФ

---

Кандидат

- Минимум 2 публикации, от които поне 1 публикация от група I или група II

1 публикация от група I (Q1)  
2 публикации от група I (Q2)  
1 публикация от група II (Q3)  
1 публикация в реномирано международно специализирано списания

Публикации със съществен принос – в поне 1 публикация от група I или група II  
- поне една конференция с доклад или постер

Съществен принос във всички 5 публикации към дисертацията  
2 доклада и 2 постер

Включените в дисертационния труд научни публикации не повтарят такива от предишни процедури .Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените дисертационен труд и Автореферат.

### **3. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата**

Себастиан Макс е преподавател в Университета за наука и приложно изкуство в Йена и от 2006 год е част от преподавателите на Международната Асоциация по контактни лещи.

### **4. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

*Приносите на дисертационния труд са свързани с въвеждането на*

- *Ново приложение на диска на Плачидо, за оценка влажността на контактните лещи.*
- *Внедряване на нова модифицирана софтуерна система за оценка на влажността на контактните лещи.*
- *Създаване на собствена модифицирана версия на Кератограф М5 .*
- *Клиничното използване на видеокератоскопия в in vivo условия.*

### **5. Критични бележки и препоръки**

*Макар да липсва обичайната структура на дисертационен труд, без отделно изброени изводи и приноси, дисертационният труд е добре развит, подробно и детайлно са посочени резултатите и критично са дискутирани. Авторефератът е добре оформен съгласно изискванията. Библиографията е подробна, включваща достатъчно по брой източници.*

### **6. Заключение**

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за **придобиване на образователната и научна степен „доктор”** .

В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление. Дисертационният труд е актуален, иновативен и с много голямо лично участие на автора в разработката на собствен вариант на модифициран Keratograph 5M'.

Ето защо , в качеството си на рецензент давам положителна оценка на дисертационния

труд на Себастиан Маркс на тема „Изследвания на овлажняването на контактни лещи in vitro и in vivo с помощта на видеокератоскопия, базирана на пръстена Placido.” и

въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на уважаемото научно жури да

му присъди **образователната и научна степен „Доктор”** в професионалното направление 4.1 Физически науки, ДП Биофизика, . на .. Физическия факултет, СУ „Св. Климент Охридски“.

18.11.2022. г.

Изготвил рецензията:

/ Доц. Х. Видинова, д.м.н./

(академична длъжност, научна степен, име, фамилия)