

## Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Ophthalmologie / Medizin  
Name: Merker, Marina  
Thema: **Experimentelle Untersuchungen zur Durchtrennung des Glaskörpers mittels Femtosekundenlaser**  
Jahr: 2013  
Betreuer: PD Dr. Med. habil. K. Kunert

**Ziel.** Für einen möglichen neuartigen Therapieansatz zur präventiven Behandlung einer Netzhautablösung sollte anhand von Schweineaugen in vitro herausgefunden werden, ob sich der Glaskörper mittels Femtosekundenlaser schneiden lässt. Außerdem sollten die Schwellenenergie und ein geeignetes Lasermuster bestimmt werden.

**Material und Methode.** Es wurden extrahiertes Glaskörpergewebe, Wasser und eine Augenlinse mit einem Femtosekundenlaser strukturiert und die Auswirkungen ultrakurzer Laserpulse miteinander verglichen. Um die Durchtrennbarkeit des Glaskörpers mittels Femtosekundenlaser nachzuweisen, wurde ein Demonstrationsversuch entwickelt. Zur Bestimmung der notwendigen Schwellenenergie und eines geeigneten Lasermusters (Spotabstand von 3  $\mu\text{m}$  bzw. 50  $\mu\text{m}$ ) wurden extrahierte Glaskörper in eine Küvette gefüllt und in einer Tiefe von ca. 23 mm jeweils ein Lasermuster bei unterschiedlichen Energien appliziert. Die tatsächlich notwendige Energie für ein Auge in vivo wurde innerhalb des Glaskörpers von enukleierten Schweineaugen bestimmt und mit der zuvor ermittelten Mindestenergie verglichen.

**Ergebnisse.** Im Vergleich zur Augenlinse wurden im Glaskörpergewebe keine bleibenden Defekte nach dem Laservorgang festgestellt. Der Nachweis der Glaskörperdurchtrennung mittels Femtosekundenlaser konnte erbracht werden. In einer Glaskörpertiefe von ca. 23 mm erwiesen sich eine Schwellenenergie von etwa 1,75  $\mu\text{J}$  und eine Struktur mit einem Spotabstand von 3  $\mu\text{m}$  als geeignet. Im Glaskörper enukleierter Schweineaugen war eine Pulsenergie von ca. 3,5  $\mu\text{J}$  mindestens notwendig, um einen Gasblasenteppich, mit einer geweбетrennenden Wirkung, zu erzeugen.

**Schlussfolgerung.** Die Durchtrennbarkeit des Glaskörpergewebes mittels Femto-sekundenlaser konnte nachgewiesen werden, so dass diese Arbeit eine geeignete Grundlage für weitere Untersuchungen bildet.

**Schlüsselwörter.** Glaskörper, Femtosekundenlaser, Netzhautablösung, vitreoretinale Chirurgie

## Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Ophthalmology / Medical Science  
Name: Merker, Marina  
Bachelor Thesis: **Experimental investigations on the transection of the vitreous body by using a femtosecond laser**  
Year: 2013  
Supervising Tutor: PD Dr. Med. habil. K. Kunert

**Purpose.** For a potential novel therapeutic approach for the preventive treatment of retinal detachment it should be found whether the vitreous can be cut by means of femtosecond laser. Furthermore the threshold energy and a suitable laser pattern should be determined. Pig eyes were used as sample material.

**Methods.** Extracted vitreous tissue, water and an eye lens were structured with a femtosecond laser and the effects of ultrashort laser pulses were compared with each other. To prove that vitreous can be cut by means of femtosecond laser, a demonstration experiment was developed. To determine the required threshold energy and a suitable laser pattern (spot distance of 3  $\mu\text{m}$  or 50  $\mu\text{m}$ ) extracted vitreous were placed in a cell in a depth of about 23 mm, into which a laser pattern was applied at different energies. The actually necessary energy for an eye in vivo was determined within the vitreous body of enucleated porcine eyes and compared with the previously determined threshold energy.

**Results.** In comparison to the lens of the eye in the vitreous tissue no permanent defects after the application of the laser pulses were detected. The proof of the vitreous transaction by means of femtosecond laser could be provided. In a vitreous body depth of around 23 mm a threshold energy of about 1.75  $\mu\text{J}$  and a structure with a spot distance of 3  $\mu\text{m}$  proved to be suitable. In the vitreous of enucleated porcine eyes a pulse energy of approximately 3.5  $\mu\text{J}$  was at least necessary to generate a gas bubble carpet with a tissue-separating effect.

**Conclusion.** It was demonstrated that vitreous tissue can be cut by means of femtosecond laser, so that these experiments provide a suitable basis for further investigations.

**Keywords.** vitreous body, femtosecond laser, retinal detachment, vitreoretinal surgery