

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema: „Endothelzellanalyse mit Handspaltlampe und Spaltlampenzusatz SpaZ (der Rhine-Tec GmbH) am liegenden Probanden“

Zusammenfassung:

Hintergrund: Die Endothelzelldichte ist ein entscheidendes Qualitätskriterium bei der Beurteilung, ob die Augenhornhaut eines (verstorbenen) Spenders für eine Transplantation infrage kommt. Bislang kann das Endothel aber erst nach der Entnahme in-vitro beurteilt werden – das ist zeit- und kostenintensiv. Die Entwicklung eines mobilen Endothelzellanalysegerätes zur Anwendung am intakten Auge des Spenders (vor der Entnahme), könnte die Entnahme qualitativ minderwertiger Hornhäute verhindern und somit das gesamte Auswahl- und Prüfverfahren effizienter gestalten.

Ziel: Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde eine Optimierung der Endothelzellanalyse am liegenden Probanden mit Hilfe des Spaltlampenzusatzes SpaZ (Rhine-Tec GmbH), einer handelsüblichen Handspaltlampe, sowie eines speziellen Analyse-Tools durchgeführt. Für zukünftige Untersuchungen lag der Fokus auf der Entwicklung eines mobilen Gerätes zur Endothelzellanalyse, welches insbesondere in der Rechtsmedizin zum Einsatz gebracht werden kann. Des Weiteren sollten mögliche Problematiken bei der Messung direkt am Hornhautspender (*in situ*) analysiert werden.

Methoden: An dieser Studie nahmen 21 Männer und Frauen im Alter von 23 bis 34 Jahren (Median = 27 Jahre) teil. Mit jeweils zehn Messungen am rechten Auge wurden die korneale Endothelzelldichte und die Zellmorphologie erfasst.

Ergebnisse: Die Messungen mit dem mobilen Gerät waren durchweg gut reproduzierbar. So ergaben die Messungen der kornealen Endothelzelldichte Mediane von $2429 \pm 141,69$ Zellen/mm². Zudem konnte gezeigt werden, dass bei gesunden Probanden über 50 % der Endothelzellen eine hexagonale Morphologie aufweisen. Für die Altersspanne zwischen 23 - 34 Jahren konnte keine spezifische Aussage über eine beginnende Zelldegeneration getroffen werden : Mit minimalen

Werten von 2048 Zellen/mm² und maximalen Werten von 2884 Zellen/mm² lagen alle erhobenen Messwerte innerhalb der natürlichen Varianz.

Schlussfolgerung: Die Endothelzellanalyse am liegenden Probanden konnte mithilfe des optimierten mobilen Gerätes erfolgreich durchgeführt werden. Die erhobenen Messdaten konnten durch verschiedene Literaturangaben und weitere Studien bestätigt werden. Durch die bisherige Optimierung des mobilen Gerätes wurden die technischen Voraussetzungen für künftige Messungen an verstorbenen Hornhautspendern geschaffen. Für die Anwendung in weiteren medizinischen Fragestellungen (z. B. Untersuchung bettlägeriger Patienten) müssen vorrangig Handhabung, Aufbau und Messdauer optimiert werden.

Schlüsselwörter: mobile Endothelzellanalyse, Spaltlampenzusatz SpaZ, korneale Endothelzellen, Keratoplastik (Hornhauttransplantation), Hornhautspender

Abstract:

Background: In order to assess whether the cornea of a (diseased) donor is eligible for transplantation, the corneal endothelial cell concentration is a decisive quality criterion. Until now, the endothelial tissue can be assessed only after the removal of the cornea *in-vitro* – which is time consuming and costly. For use on the intact eye of the donor (before removal), the development of a mobile endothelial cell analyzer could prevent the removal of poor quality corneas and thus make the whole selection and test methods more efficient.

Purpose: In the context of this bachelor thesis the improvement of endothelial cell analysis on the lying proband was realised. Therefore the corneal endothelial tissue was displayed and evaluated with the use of a slit lamp addition (SpaZ) produced by the company Rhine-Tec GmbH, a standard hand slit lamp and a special analyze tool. For future studies, the focus is on the development of a mobile tool for endothelial cell analysis which is particularly used in forensic medicine. Furthermore the possible problematics with measurements directly at the cornea donator (*in situ*) were to be analyzed.

Methods: The study includes 21 probands of different sex aged between 23 years and 34 years (median = 27 years). With 10 measurements on each lying proband's right eye the analysis includes the evaluation of the corneal endothelial cell number and the characterization of the cell morphology.

Results: The measurements performed with the mobile tool on the lying proband showed consistently good reproducible results. The evaluation of the measurements

of the corneal endothelial cell concentration resulted in medians of $2429 \pm 141,69$ cells/mm². It was also shown that 50% of the healthy proband's endothelial cells featured a hexagonal morphology. There cannot be a specific statement of a starting cell degeneration for the age group of 23 - 34 years - with minimal data of 2048 cells/mm² and maximum data of 2884 cells/mm² the measured values are within a normal range without showing pathogenic characteristics.

Conclusion: The measurements on the lying proband were able to show that a endothelial cell analysis can be successfully performed with the optimized mobile tool composed of the slit lamp addition SpaZ produced by Rhine - Tec GmbH and a hand slit lamp. The measured data were confirmed by bibliographical reference and similar studies. The technical requirements for future applications with departed cornea donators were enabled by the previous improvement of the mobile tool. To realize future applications for medical questions (e.g. to examine bedridden patients) there still have to be further steps of improvement which are focused on the eased handling, the composition and the measurement time.

Key words: mobile endothelial cell analysis, slit lamp addition SpaZ, corneal endothelial cells, keratoplasty (corneal grafting), cornea donator

Verfasser/in: Carolin Dethlefs

Betreuer/in: Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Grein, M.Sc. Sylvia Wulf

Datum der Abgabe: 10.07.2015