

Die Nadel im Heu - Bewertung postoperativer endothelialer Stabilität durch ‚Cell Tracking‘

Moritz Daniel, Laura Bredow, Thomas Reinhard, Daniel Böhringer

Cornea Reading Centre, Universitäts-Augenklinik Freiburg, Killianstr. 5, 79106 Freiburg, Deutschland

Hintergrund

- Hornhautendotheldekompensation durch intraokulare Implantate langfristig induzierbar
- Endotheliale Stabilität durch Messung der Zelldichte statistisch nicht nachweisbar (anders als Zellverlust)
- *Ist das Wiederauffinden individueller Endothelzellen zum Stabilitätsnachweis nach intraokularer Chirurgie möglich?*

Schlussfolgerungen

- Nachweis zentraler endothelialer Stabilität im postoperativen Verlauf möglich
 - In individuellen Augen
 - Mit hoher Sensitivität (Zellverlust $\geq 1\%$) (A)
- Methodische Limitierungen:
 - Nicht anwendbar bei Fehlfixierung, reduzierter Bildqualität oder tatsächlichem Zellverlust
- Einsatz als Sicherheitsnachweis für klinische Studien

Methoden

- 30 Augen nach Implantation einer phaken Hinterkammerlinse („Epi.Lens“) zur Korrektur einer hohen Myopie (B)
- Digitalisierte postoperative Endothelzellphotos im Verlauf
- Semiautomatische Markierung aller Zellmittelpunkte
- Computergesteuertes Ausrichten und Wiederauffinden der korrespondierenden Areale (Abb.2)
- Manuelle Überprüfung des Überlappungsbereiches (Abb. 3)

Ergebnisse

- Erste Aufnahme nach durchschnittlich 5,5 Monaten
- Mittlerer Zeitraum zwischen erster und zweiter Aufnahme 1,4 Jahre
- Durchschnittliche Zelldichte:
 - Aufnahmezeitpunkt 1: 2812 Zellen/mm²
 - Aufnahmezeitpunkt 2: 2797 Zellen/mm²
- Wiederauffinden korrespondierender Areale („Match“) in 87% der Fälle (26/30 Augen); Zellverlust einer Zelle in einem Fall nicht sicher auszuschließen
- In 4 Fällen kein ‚Match‘ (bei ähnlichen Endothelzelldichten): am ehesten durch Fehlfixierung bzw. schlechte Bildqualität zu erklären

Ergebnisse



Abb. 1 Synopsis der Bildauswertung. In fast allen Fällen (26 von 30 Augen; 87% der Fälle) ist das Wiederauffinden korrespondierender Endothelareale („Match“)* möglich.

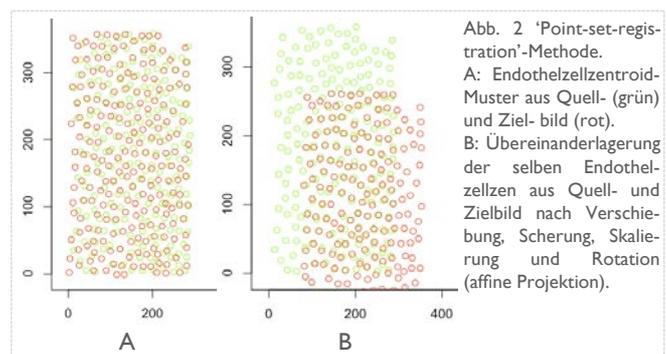


Abb. 2 ‚Point-set-registration‘-Methode. A: Endothelzellzentroid-Muster aus Quell- (grün) und Zielbild (rot). B: Übereinanderlagerung der selben Endothelzellen aus Quell- und Zielbild nach Verschiebung, Scherung und Skalierung und Rotation (affine Projektion).

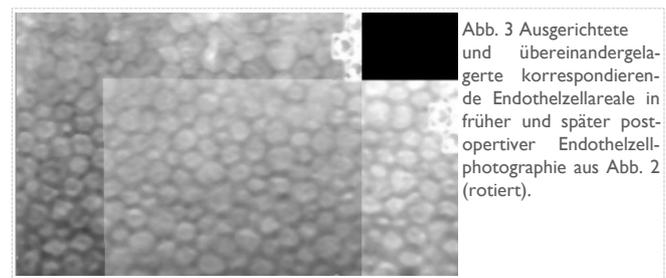


Abb. 3 Ausgerichtete und übereinandergelagerte korrespondierende Endothelzellareale in früher und später postoperativer Endothelzellphotographie aus Abb. 2 (rotiert).

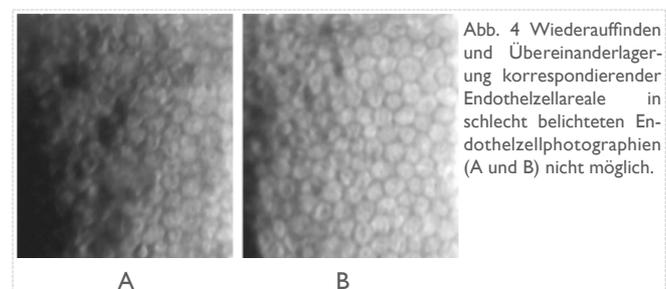


Abb. 4 Wiederauffinden und Übereinanderlagerung korrespondierender Endothelzellareale in schlecht belichteten Endothelzellphotographien (A und B) nicht möglich.

Literatur

(A) Böhringer, D., Lang, S., Reinhard, T. 2013. Cell-by-Cell Alignment of Repeated Specular Microscopy Images from the Same Eye. *PLoS ONE* 8 (3) (März 14): e59261. doi:10.1371/journal.pone.0059261.

(B) Bredow, L., Daniel, M. C., Böhringer, D., Reinhard, T. 2013. Long-term tracking of the central endothelial mosaic. In revision

Interessenkonflikte

Keine in Punkt 1 bis 5

Kontakt

M. C. Daniel, Universitäts-Augenklinik, Killianstr. 5, D-79106 Freiburg; E-Mail: moritz.daniel@uniklinik-freiburg.de