

2022

Modifikation einer in vitro Messmethodik zur Betrachtung der Abtrocknungszeit am Keratographen für formstabile Kontaktlinsen

Zusammenfassung

Ziel. Neben einer guten Anpassung und einer hohen Sauerstoffpermeabilität eines Kontaktlinsenmaterials spielt die Benetzung eine wesentliche Rolle für den Komfort und die Sehleistung einer Kontaktlinse. Es soll eine in vitro Messmethodik für weiche Kontaktlinsen an einem experimentellen multifunktionellen Topographen (auf Basis des Keratograph 5M der Firma OCULUS) an formstabile Kontaktlinsen angepasst werden. Dies soll eine weitere Möglichkeit darstellen, die Benetzungseigenschaften über die Abtrocknungszeit der Oberfläche der Kontaktlinse zu bestimmen. Darüber hinaus wird ein Vorschlag für einen Messablauf für weitere Anwendungen aufgestellt.

Material und Methode. Die Sammlung und Erfassung des aktuellen Wissensstandes zur in vitro Benetzungsmessung, zur Entwicklung der Messmethoden in vivo sowie neuer in vitro Messmethoden wurden im Rahmen einer Literaturrecherche vorwiegend mit wissenschaftlichen Suchmaschinen wie „Google Scholar“ und „Science Direct“ durchgeführt. Die Anpassung der in vitro Messmethodik geschieht durch Ideensammlung und Umsetzung von vier verschiedenen Auflagemöglichkeiten (Kalotten) für formstabile Kontaktlinsen unterhalb eines horizontal gestellten experimentellen Keratographen 5M. Diese Kalotten werden mittels 3D-Druck hergestellt und mit Hilfe verschiedener Skalen zu Zentrierung, Auflage, Abnahme und Anzahl der Anläufe, die benötigt werden, um die Kontaktlinse auf der Kalotte zu platzieren, erprobt und bewertet.

Ergebnisse. Nach Sichtung und Bewertung der aktuellen Literaturlage findet sich für formstabile Kontaktlinsen nur eine geringe Anzahl von Arbeiten zur Messung von Benetzungseigenschaften. Diese Arbeiten beschäftigen sich mit der Messung des Kontaktwinkels. Neuere Methoden, wie beispielsweise die Interferometrie, i-DDrOP oder Keratograph, geben lediglich Informationen zum Benetzungsverhalten von weichen Kontaktlinsen an.

Bei der Bewertung der Auflagefläche fällt die Auswahl auf eine Kalotte mit einem Ringsegment, welches die Zentrierung der Kontaktlinse am besten gewährleistet. Ebenso ermöglicht diese Kalotte eine gute Auflage und Abnahme der Kontaktlinse sowie eine schnelle Anwendung der Messmethodik. Der Vorschlag für einen an formstabile Kontaktlinsen angepassten Messablauf basiert auf der Vorgehensweise des Ablaufs und den Feststellungen aus vorherigen Modifikationen der Messmethodik an weichen Kontaktlinsen. Eigene Erfahrungen, aus der Erprobung der Kalotten, finden ebenfalls Beachtung.

Schlussfolgerung. Die in vitro Messmethodik am experimentellen Keratographen 5M, für die Betrachtung der Abtrocknungszeit, könnte eine weitere Möglichkeit neben der Messung des Kontaktwinkels für die Beurteilung der Benetzung von formstabilen Kontaktlinsen darstellen. Die Modifikation der Messmethodik an formstabilen Kontaktlinsen sowie der Vorschlag für einen Messablauf können hierfür als Grundlage für zukünftige Forschungen dienen. Weitere Anpassungen beim Ablauf der Messungen können jedoch notwendig sein.

Schlüsselwörter. Benetzung – NIKDUT – in vitro – Keratograph – Auflagefläche – formstabile Kontaktlinsen

Abstract

Purpose. In addition to a good fit and a high oxygen permeability of a contact lens material, wetting plays an essential role in the comfort and visual performance of a contact lens. An in vitro measurement methodology for soft contact lenses on an experimental multifunctional topographer (based on the Keratograph 5M from OCULUS) will be adapted to rigid gas permeable contact lenses. This will provide another way to determine the wetting properties via the drying time of the surface of the contact lens. In addition, a proposal for a measurement procedure for further applications will be established.

Methods. The collection and recording of the current state of the knowledge on in vitro wetting measurement, on development of the measurement methods in vivo as well as new in vitro measurement methods were carried out within a framework of a literature research mainly with scientific search engines such as "Google Scholar" and "Science Direct". The adaptation of the in vitro measurement methodology is done by collecting ideas and implementing four different support stages (calottes) for rigid gas permeable contact lenses underneath a horizontally positioned experimental Keratograph 5M. These calottes are produced by 3D printing and are tested and evaluated with the help of different scales for centering, support, removal and number of attempts which are needed to place the contact lens on the calotte.

Results. After reviewing and evaluating the current literature, only a small number of papers on the measurement of wetting properties can be found for rigid gas permeable contact lenses. These papers are concerned with the measurement of the contact angle. More recent methods, such as interferometry, i-DDrOP or Keratograph, only provide information on the wetting behaviour of soft contact lenses.

When evaluating the support stages, the choice falls on a calotte with a ring segment, which best ensures the centering of the contact lens. This calotte also enables good contact lens support and removal, as well as rapid application of the measurement methodology. The proposal for a measurement procedure adapted to rigid gas permeable contact lenses is based on the procedure and the findings from previous modifications of the measurement methodology on soft contact lenses. Own experiences from the testing of the calottes are also taken into account.

Conclusion. The in vitro measurement methodology on the experimental Keratograph 5M for the observation of the drying time could represent a further

possibility, in addition to the measurement of the contact angle, for the assessment of the wetting of rigid gas permeable contact lenses. The modification of the measurement methodology on rigid gas permeable contact lenses and the proposal for a measurement procedure can serve as a basis for future research. However, further adjustments to the measurement procedure may be necessary.

Keywords. Wettability – NIKDUT – in vitro – Keratograph – support surface – rigid gas permeable contact lenses