

XTribology
Excellence Centre of Tribology

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K2)

Projekttyp:
Industrieschmierstoffe und
Speziallösungen
04/2015 – 03/2020
multi-firm

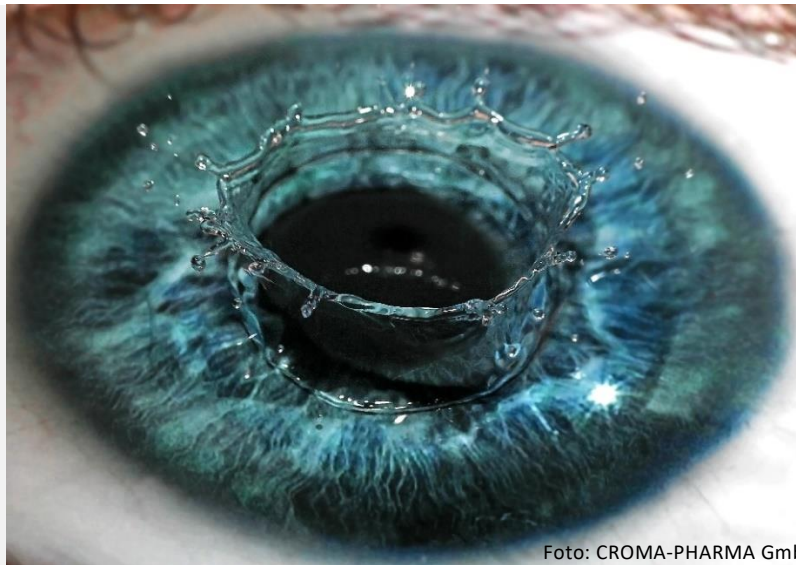


Foto: CROMA-PHARMA GmbH

DIE TRIBOLOGIE DES AUGES

MESSUNG DER REIBUNG ZWISCHEN AUGENLID UND AUGENOBERFLÄCHE UND BEWERTUNG DER WIRKSAMKEIT VON INNOVATIVEN AUGENTROPFEN.

Eine der am häufigsten auftretenden Augenkrankungen ist die *Keratoconjunctivitis sicca*, auch „Trockenes Auge“ oder Sicca-Syndrom, genannt. Mit einer Prävalenz von 5% bis 35% kann diese Erkrankung als Volkskrankheit bezeichnet werden. Aus unterschiedlichen Gründen kommt es dabei zu einer unzureichenden Ausbildung eines stabilen Tränenfilms auf der Augenoberfläche. In besonders schweren Fällen ist die Reibung zwischen der empfindlichen Augenoberfläche und dem Augenlid stark erhöht. Kleine Verletzungen und Entzündungen der Augenoberfläche bewirken Schmerzen, Rötungen, Juckreiz und ein besonders unangenehmes Fremdkörpergefühl. In diesen schweren Fällen ist mit der üblichen symptomatischen Behandlung in Form von Tränenersatzmittel ein langanhaltender, nachhaltiger Therapieerfolg nicht zu erwarten.

Das Niederösterreichische Unternehmen CROMA-PHARMA GmbH hat nun auf Basis seiner innovativen und patentierten Chitosan-Thiomer Technologie Augentropfen (Lacrimera®) entwickelt, die sich für mindestens acht Stunden als stabiler feuchtigkeitsspendender Schutzfilm über die Augenoberfläche legen und damit eine gleichmäßige Befeuchtung garantieren. Für leichte und mittlere Grade des Sicca-Syndroms wurde die Wirksamkeit von Lacrimera® bereits durch klinische Studien erfolgreich belegt. Nun stellte sich die Frage, inwieweit das Produkt auch längerfristige reibungsmindernde Effekte zeigt, so dass auch bei schweren Fällen Behandlungserfolge zu erzielen sind.

Ein Labormodell der Reibung zwischen Hornhaut und Augenlid

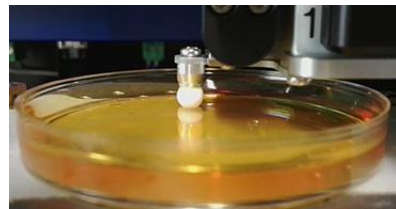
Vor der Anwendung im Menschen wird die biophysikalische Wirkung von Augentropfen oft im Tierversuch (z.B. bei Ratten) abgeschätzt. Das hier vorgestellte, von AC²T und CROMA-PHARMA im Rahmen eines COMET-Kooperationsprojekts entwickelte Labormodell kann dazu beitragen, entsprechende Tierversuche zu vermeiden. Ziel des Projekts war es, die zwischen Augenlid und Augenoberfläche wirkende Reibung in einem Labormodell zu simulieren, um Lacrimera[®] mit anderen Augentropfen, sowie mit zwei weiteren Testpräparaten vergleichen zu können.

Die technische Herausforderung bestand darin, ein möglichst einfaches und robustes Modell zu entwickeln, das die maßgeblichen chemischen und tribologischen Eigenschaften der Augenoberfläche abbildet. Konkret muss der Testkörper (1) in mechanischer Hinsicht augenähnlich verformbar und elastisch sein und (2) in biochemischer Hinsicht den Chitosan-Thiomer Molekülen ähnliche Bindungsmöglichkeiten bieten wie die Augenoberfläche. Dazu wurden von CROMA-PHARMA spezielle, aus chemisch veränderter Gelatine bestehende und mit Mucin beschichtete Testkörper entwickelt, die eine einfache Simulation der Reibungsverhältnisse der Augenoberfläche erlauben. Eine weitere methodische Herausforderung besteht darin, dass die am Auge bzw. am Augenlid wirkenden Kräfte so schwach sind,

dass sie nur mit sehr speziellen Reibungsmessgeräten (Tribometern) dargestellt und gemessen werden können. Mit Hilfe eines durch AC²T betriebenen Mikro-Tribometers wurde die reibungsmindernde Wirkung der Testsubstanzen für jeweils 1000 Lidschläge simuliert. Dabei wird eine beschichtete außerordentlich glatte Keramikugel jeweils 1000-mal mit einer Amplitude von 2 mm, einer Frequenz von 2 Hz und einem definierten Anpressdruck von 20 mN über die Testpräparate bewegt. Die gemessenen Reibungskoeffizienten kommen den tatsächlichen Verhältnissen am Auge dabei sehr nahe, was auf die Zuverlässigkeit der Messergebnisse hinweist.

Wirkungen und Effekte

Lacrimera[®] zeigte sich dabei in tribologischer Hinsicht im Vergleich mit den etablierten Augentropfen und anderen Testpräparaten überlegen. Das Labormodell ermöglicht eine realistische Bewertung der Tribologie des Auges. Dadurch kann die Entwicklung von Augentropfen beschleunigt und die Anzahl der Tierversuche verringert werden.



Versuchsaufbau zur Reibungsmessung eines simulierten Auge-Lid Kontaktes (Foto: AC²T research GmbH)

Projektkoordination (Story)

Ing. Michael ADLER
Projektleitung
AC²T research GmbH

T +43 (0) 2622 81600 363
michael.adler@ac2t.at

K2-Zentrum XTribology

AC²T research GmbH
Viktor-Kaplan-Straße 2/C
2700 Wiener Neustadt
T +43 (0) 2622 81600
office@ac2t.at
www.ac2t.at

Projektpartner

- CROMA-PHARMA GmbH, Österreich
- AC²T research GmbH, Österreich

Diese Success Story wurde von AC²T research GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET K2-Zentrum XTribology wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und die Länder Niederösterreich, Wien und Vorarlberg gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet