

23.DGII 2009
119 V
519

Einfluss einer Kohlenstoff-Beschichtung auf die Eigenschaften einer IOL

AC Schröder, Lingenfelder C, Seitz B

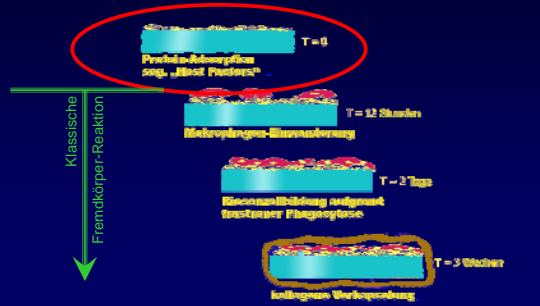


Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS)
Klinik für Augenheilkunde
Direktor: Prof. Dr. Berthold Seitz, FEBO

23.DGII 2009
119 V
519

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Fremdkörper-Reaktionen



23.DGII 2009
119 V
519

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Fremdkörper-Reaktionen


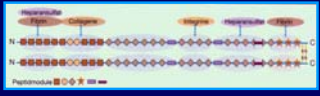
Fibronectin

Wichtigster „Host Factor“ bei der Fremdkörperreaktion des Körpers

Anlagerung an inkorporierten Fremdkörpern innerhalb von Minuten

Ankerprotein der extrazellulären Matrix in löslicher Form in Serum und Kammerwasser

Konzentration im Kammerwasser: 0,3 – 3,5 µg / ml

23.DGII 2009
119 V
519

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Fremdkörper-Reaktionen

... auf IOL nachgewiesen von u.a. Linnola und Saika



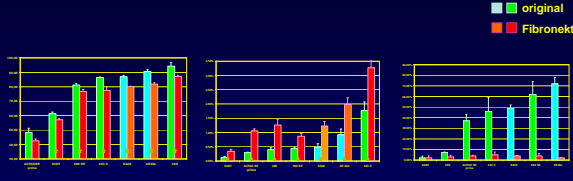
Riesenzellen mit Fibronectin auf IOL
Saika, Gaeff's Arch 1998

23.DGII 2009
119 V
519

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Fibronectin

Wirkung auf IOL-Oberflächeneigenschaften



■ original
■ Fibronectin

Signifikante Hydrophilisierung der Oberfläche

Signifikante Steigerung der bakteriellen Adhäsions-Rate

Signifikante Reduktion der Silikon-Öl-Adhäsion

AC Schröder et al.: Influence of fibronectin on the adherence of *Staphylococcus epidermidis* to coated and uncoated intracocular lenses. J Cataract Refract Surg 2006; 34:497-504

23.DGII 2009
119 V
519

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Anforderung an die ideale IOL




23.DGII 2009
119 V
7/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Amorpher nanostrukturierter Kohlenstoff

Amorpher nanostrukturierter Kohlenstoff ist biologisch-chemisch inert.

Sein Transmissions-Spektrum entspricht bei Schicht-Dicken im Nanobereich dem einer 40-jährigen kristallinen Linse.



Robertson J, O'Reilly EP: Electronic and atomic structure of amorphous carbon; Phys.Rev.B Condens.Matter 1987; 35, 2946-2957

Hosotani,H: [Physical properties of an intraocular lens coated with diamond-like carbon film]; Nippon Ganka Gakkai Zasshi 1997; 101, 841-846

23.DGII 2009
119 V
8/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Amorpher nanostrukturierter Kohlenstoff

In einem RF-aktivierten Argon-Plasma-Reaktor wurden Akrylat-Linsen (AMO AR40e) mit amorphem nanostrukturierten Kohlenstoff beschichtet.

Hochfrequenter Wechselstrom 13,56 MHz
Spannung unter 1.000 eV
Temperatur unter 80°C

Schichtdicke: 200-300 nm unter der Oberfläche subplantiert



Argon-Plasma-Quelle

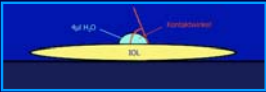
23.DGII 2009
119 V
7/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Methodik

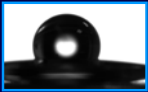
Kontaktwinkel-Messung

an beschichteten und unbeschichteten IOL




Auf H₂O Kontaktwinkel

Hydrophobe Oberfläche
KW = 111°



Hydrophile Oberfläche
KW = 23°



23.DGII 2009
119 V
8/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Methodik

Bakterien - Adhäsion


Ansatz I (PBS):

- 1 IOL (original)
- 40 µl [³H] Bakterien-Suspension
- 960 µl PBS

Ansatz II (FN):

- 1 IOL (FN-beschichtet)
- 40 µl [³H] Bakterien-Suspension
- 960 µl PBS

➤ 1h / 37°C in Schüttel-Wasser-Bad



Adhäsion im Schüttel-Wasser-Bad

23.DGII 2009
119 V
11/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Methodik


Bakterien - Adhäsion

... nach Spülung

Transfer der IOL in Szintillation vials

Messung der Strahlung im szintillation counter

Berechnung der rel. Adhäsion



Proben im scintillation counter

23.DGII 2009
119 V
12/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Methodik

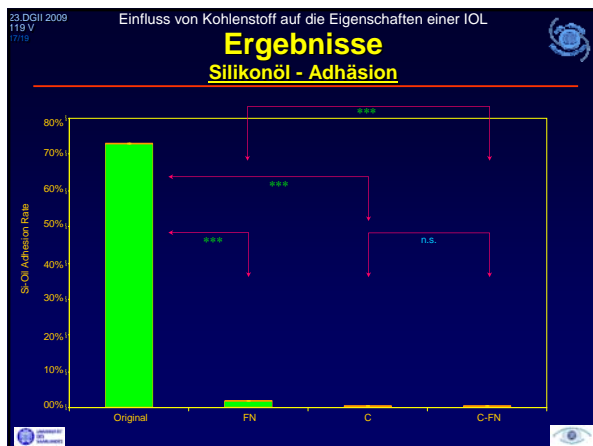
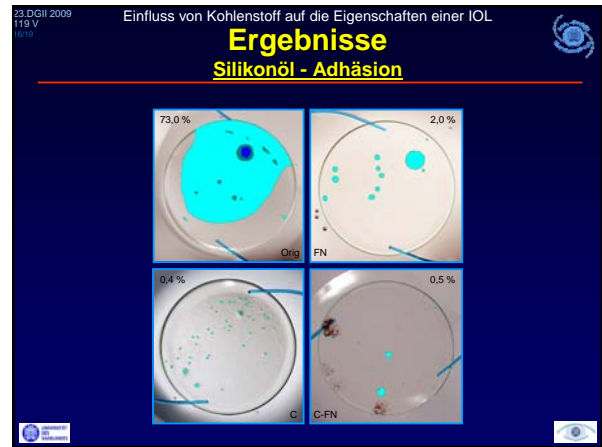
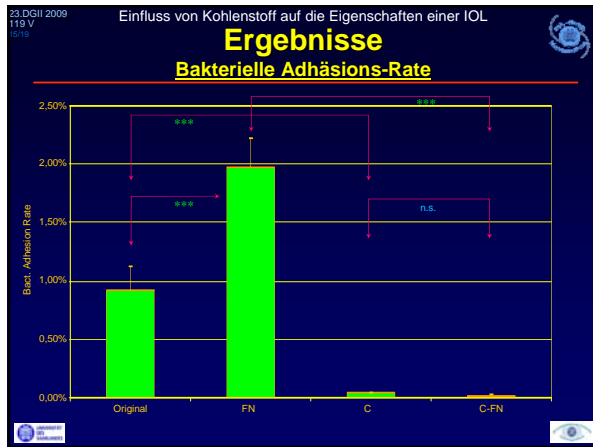
Messung der Silikonöl-Adhäsion

24h Immersion in 5000 centistoke Silikonöl

5 min Spülung in BSS
Makro Photographie



semi-automatische Auswertung mittels EPCO 2000® (modifiziert nach M. Tetz)



23.DGII 2009
119 V
18/19

Einfluss von Kohlenstoff auf die Eigenschaften einer IOL

Schlussfolgerung

Amorpher nanostrukturierter Kohlenstoff kann aufgrund seiner inerten Eigenschaften die Fremdkörper-Reaktion des Auges reduzieren.

Weitere Versuche müssen folgen, um das Verhalten einer beschichteten Kunstlinse im Kapselsack zu untersuchen.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



andreas.schroeder@uks.eu



Augenärzte sind Organspender