

QUALITÄTSKONTROLLE DES ARF-EXCIMERSTRAHLS DURCH DEN OPERATEUR G.Fiedler, E.Lessmüller

Bei refraktiven Eingriffen am Auge sind die Anforderungen an die Strahlqualität des ArF-Excimerlasers und deren Sicherung besonders hoch. Eine zeitlich stabile und genau vorhersagbare Leistung und Intensitätsverteilung des Laserstrahls und eine möglichst ideale Form des Strahlungsprofils (top-hat profile) sind absolute Voraussetzung für klinisch gute Resultate. Der Pilotstrahl des Lasers muß sich genau im Zentrum der Ablationszone befinden.

Postoperativ topographisch nachweisbare Irregularitäten der Hornhautoberfläche und systematisch nach einer Seite abweichende Dezentrierungen ließen Zweifel aufkommen, ob der Fluence-Test zur Bewertung der Abtragsleistung ausreichend genau ist.

Methoden: Zur Objektivierung dieses Verfahrens wurde die Bestrahlung eines geeigneten Sensors quasi als "Kunstauge" am Behandlungsort präoperativ vorgeschaltet. Die Untersuchung des Intensitätsprofils erfolgte auf Basis eines transmittiven Quantenkonverters, asynchronem CCD-Sensor und nachgeschalteter schneller Kreuzkorrelation; die Messung der Energiedichteverteilung des Fernfeldes (OP-Ort) im single-shot und burst modus.

Ergebnisse: Es lassen sich Einbrüche im „top-hat-profile“ darstellen und in ihrer Auswirkung auf das Behandlungsprofil bewerten. Über die gesamte Behandlungsdauer wird ein Integrationsbild erstellt und mit den postoperativen Topographien verglichen.

Als Überraschung zeigt sich, daß der Pilotstrahl nicht korrekt im Ablationsfeld zentriert ist. Postoperativ sind topographisch entsprechende Dezentrierungen nachweisbar.

Es wird daraufhin eine einfach durchzuführende Methode entwickelt um die Zentrierung des Pilotstrahls nachzuprüfen.

Schlußfolgerung: Klinisch schlechte Resultate durch eine postoperativ irreguläre Hornhautoberfläche oder Dezentrierung müssen nicht immer Folge anatomischer Unregelmäßigkeiten der Hornhaut des Patienten oder Fehler des Operateurs sein. Es wird gezeigt, daß der Pilotstrahl nicht genau in der Ablationszone zentriert sein kann und ein absolut simples Verfahren vorgestellt, mit dem jeder Operateur dies selbst kontrollieren kann. Als Weiterentwicklung wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die durch Strahlteiler eine online Bewertung des Laserstrahls während der Behandlung erlaubt, diese Messungen mit den Sollwerten vergleicht und ggf. intraoperative Korrekturen ermöglicht.

Literatur:

Bende T., Matallana M., Seiler T. (1990) Kalibrierung des 193 nm Excimerlaserstrahls
Biomed Tech (Berl) 1990;35Suppl 3:14-5

Seiler T., Specht H., Matalla M., Bende T. (1990) Prinzipien der refraktiven Hornhautchirurgie mit dem 193 nm Excimerlaser
Biomed Tech (Berl) 1990;35Suppl 3: 12-3

Seiler T., Kriegerowski M., Schnoy N., Bende T. (1990) Ablationrate of human corneal epithelium and Bowman's layer with the excimer laser (193nm)
Refract Corneal Surg 1990 Mar-Apr;6(2):99-102