

Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik e.V.

Fachbereich Biowerkstoffe

iba Heiligenstadt e.V.
Prof. Dr.-Ing. K. Liefeith
Fachbereich Biowerkstoffe
Rosenhof
37308 Heilbad Heiligenstadt

Tel.: 03606 / 671-170
Fax : 03606 / 671-200
Email: klaus.liefeith@iba-heiligenstadt.de

Diplom-/Masterthema

Untersuchungen zur Pathologie von Knorpelgewebe mit Hilfe der Zweiphotonenanregung

Einordnung der Arbeiten

Schädigungen des Knorpelgewebes sind mit Veränderungen der extrazellulären Knorpelmatrix (ECM) eng verbunden. Der erhöhte Gehalt an Matrix-Metalloproteinasen (MMP's) führt zur Umbildung/Abbau der ECM, zur Lockerung des ECM-Netzwerkes und damit zum Verlust der biomechanischen Funktion des Knorpels. Eine frühe Diagnose von Knorpelschädigungen kann zur Verbesserung des therapeutischen Erfolges entsprechender Behandlungen beitragen.

Laseroptische Detektionsverfahren haben im Life Science-Bereich eine hohe Bedeutung erhalten. Mit Hilfe der Zweiphotonenanregung der Autofluoreszenz können Zell-Matrix-Proben aus Geweben untersucht werden. Dabei stehen neben einer spektralen Analyse der Autofluoreszenz auch Untersuchungen zum Abklingverhalten der Autofluoreszenz zur Verfügung. Es gibt Hinweise darauf, dass pathologisch verändertes Knorpelgewebe veränderte spektrale Autofluoreszenzeigenschaften sowie ein verändertes Abklingverhalten der Fluoreszenz aufweist. Systematische Untersuchungen an Knorpel-Pathobiopsien mit gradueller Abstufung des Krankheitsgrades stehen jedoch noch aus.

Ziel der Diplom-/Masterarbeit

Im Rahmen einer Kooperation mit der Klinik für Unfall- Hand und Wiederherstellungschirurgie der FSU Jena sollen die Möglichkeiten der zweiphotonenbasierten Mikroskopie zur Früherkennung pathologisch geschädigtem Knorpelgewebes untersucht werden. Histologische Dünnschnitte aus humanen Knorpel-Biopsien mit graduell abgestuftem Pathogenitätsbild werden als Modellproben für Untersuchungen mittels Zweiphotonenmikroskopie (2PLSM) und Fluorescence Lifetime Imaging (FLIM) eingesetzt. Durch den systematischen Vergleich der laseroptischen Daten mit dem Grad der klinisch beobachteten Knorpelschädigung soll das Potential der Zweiphotonenanregung zur laseroptischen Detektion von Knorpelmatrixschäden aufgezeigt werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Einarbeitung in die Theorie der 2P-Anregung sowie die 2PLSM- und FLIM-Technik
- Kryomikrotom-Dünnschnitte von Knorpelgewebeproben
- Vergleichende 2PLSM und FLIM-Analysen an histologischen Schnitten auf der Basis der 2P-angeregten Autofluoreszenz
- Vergleichende Bewertung der laseroptischen Daten mit klinischen Befunden

Anforderungen

Die Arbeiten erfordern grundlegende Kenntnisse zum Knorpel sowie der Knorpel-Pathophysiologie sowie zur Fluoreszenzmikroskopie. Erste Erfahrungen mit laserscannender Mikroskopie (z.B. CLSM) sind von Vorteil. Die Arbeiten sind eng an bioanalytische Schwerpunkte im Rahmen der klinischen Ausbildung ausgerichtet und speziell für Medizin-Studenten mit Schwerpunkt auf die Knorpelchirurgie konzipiert.