

Laserinduzierte Fixation von Gelenkknorpel

In der Veterinär- und Humanmedizin sind Arthrosen die häufigsten Ursachen für Erkrankungen des Bewegungsapparates. Der hyaline Gelenkknorpel hat nur ein sehr geringes Regenerationspotential, so dass entweder gar keine Knorpelheilung oder aber nur eine Bildung von minderwertigem Faserknorpel im Defekt erfolgt. Eine Möglichkeit der Behandlung basiert auf der Anwendung autologer Chondrozyten in matrixassoziierten oder in trägerfreien Implantaten. Problematisch ist bei allen verwendeten Verfahren die Einbringung und Befestigung der Implantate im Defekt. Zur Fixierung der Implantate stehen z.B. mit resorbierbaren Fäden versehene Titananker, resorbierbare Stifte aus PDS, resorbierbare Fäden und verschiedene auf Fibrin basierende oder auch synthetische Klebstoffe zur Verfügung. Nägel und Anker werden in den subchondralen Knochen eingebracht, wobei die damit verbundene unkontrollierte Freisetzung von Blut- und Knochenmarkbestandteilen in die Gelenkhöhle als kritisch in Hinblick auf die Bildung von Faserknorpel angesehen wird. Problematisch an der Klebetechnik ist, dass die zellulären Interaktionen zwischen Implantat und Gewebe am Rand des Defektes durch die Klebstoffschicht verhindert werden [Brehm et al., 2006]. Die Naht des Implantates an den umliegenden Knorpel ist sehr schwierig und das Implantat verliert erheblich an Integrität [Bekkers et al., 2010].

Die aufgeführten Defizite der derzeit angewendeten Fixationstechniken sind der Ansatzpunkt für eine Entwicklung einer neuartigen Fixationstechnologie. Diese basiert auf der durch Laserstrahlung induzierten Koagulation eines Proteins (Bovines Serum-Albumin, BSA), welche durch die Beimischung einer Farbstoffkomponente (Indocyaningrün, ICG) bei vergleichsweise niedrigem Energieeintrag und geringer Erwärmung realisiert wird [McNally et al., 1999]. Das koagulierte Protein soll aufgrund seiner klebenden Eigenschaften eine Verbindung zwischen Implantat und Wundbett ermöglichen in der Art, wie es in der Technik beim Löten der Fall ist.

Referenzen:

Bekkers et al., 2010] Bekkers J. E. J., Tsuchida A. I., Malda J., Creemers L. B., Castelein R. J. M., Saris D. B. F., Dhert W. J. A.: Quality of scaffold fixation in a human cadaver knee model. *Osteoarthritis and cartilage*. 2010; 18; 266:272

Brehm et al., 2006] Brehm W., Aklin B., Yamashita T., Rieserx F., Trüb T., Jakob R. P., Mainil-Varlet P.: Repair of superficial osteochondral defects with an autologous scaffold-free cartilage construct in a caprine model: implantation method and short-term results. *Osteoarthritis and cartilage*. 2006; 14: 1214:1226

McNally et al., 1999] McNally K. M., Sorg B. S., Chan E. K., Welch A. J., Dawes J. M., Owen E. R. : Optimal Parameters for Laser Tissue Soldering. Part I: Tensile Strength and Scanning Electron Microscopy Analysis. *Laser in Surgery and Medicine*. 1999; 24:319-331