

Titan aktiviert Entzündungsmediatoren

Auch in die Zahnmedizin haben Titanimplantate Einzug gehalten, sehr zur Freude ihrer Träger. Aber wie lange wird die Freude vorhalten? Abnutzungsprodukte treiben die TNF- α - und IL-6-Freisetzung der Makrophagen in die Höhe. Dies kann zu Problemen führen, die den Verlust des Implantats nach sich ziehen können.

In der Zahnmedizin ist eine Lawine ins Rollen geraten: Statt für den herkömmlichen Zahnersatz entscheiden sich immer mehr Patienten für Implantate. Denn diese sitzen schön fest und der Ärger mit den herausnehmbaren Prothesen bleibt einem erspart. Titanwerkstoffe hätten sich bei Implantaten als besonders bioverträglich und entsprechend modifizierbar herausgestellt, sagte Prof. Jürgen Breme, Materialwissenschaftler an der Universität Saarbrücken, im Vorfeld der 10. Weltkonferenz Titan vom 13. bis 18. Juli 2003 in Hamburg. Aber in diesen Kanon der Implantat-Euphorie sollte man nicht kritiklos einstimmen.

Was sagt das Immunsystem zu solch einem Fremdkörper? Kommen die Makrophagen mit Titanpartikeln aus den Implantaten in Kontakt, spielen sie verrückt und setzen den Tumor-Nekrose-Faktor alpha (TNF- α) und Interleukin 6 (IL-6) in großen Mengen frei. Das haben Yasuharu Nakashima und seine Kollegen von der Stanford University in San Francisco (US-Bundesstaat Kalifornien) nachgewiesen [1].

Dass dies zu ernst zu nehmenden Problemen führen kann, lässt sich anhand von Hüftgelenksimplantaten verdeutlichen. Abnutzungsprodukte aktivieren die Makrophagen. Über eine Knochenresorption kann dies schließlich den Verlust des Implantats bedeuten. Nakashima et al. haben die Mechanismen der Makrophagenaktivierung durch Titanpartikel aus Implantaten beleuchtet mit dem Ziel, die zytokinegebundene Signalkaskade zu identifizieren.

Zellkommunikation sichert reibungslosen Ablauf

Um das reibungslose Zusammenwirken aller physiologischen Prozesse im Organismus zu gewährleisten, bedarf es einer gut funktionierenden Kommunikationsbasis. Diese naturgemäß sehr komplexe Kommunikation findet unter anderem über Zytokine statt, die als Botenstoffe fungieren, an Zellre-



Titanimplantate führen zunehmend zu Problemen: Abnutzungsprodukte künstlicher Hüftgelenke aktivieren das Immunsystem. Das kann den Verlust des Implantats bedeuten.

zeptoren binden und somit eine indirekte Zellkommunikation vermitteln.

Auch durch psychische Faktoren oder Virusinfektionen können Zellen des zentralen Nervensystems vermehrt Zytokine ausschütten. Diese Erkenntnisse haben zur Entstehung des Fachgebietes der Psychoneuroimmunologie geführt. Die Zellkommunikation über Zytokine ist die Grundlage jedes vernetzten Lebens.

Die Untersuchungen von Nakashima illustrieren diese Zellkommunikation: Eine Zelle, die ein Antigen (hier Titan) trägt, trifft auf einen Makrophagen, der jetzt immunologisch programmiert werden muss; diese Reaktion läuft über ein Interleukin. So aktivieren Titanmoleküle bestimmte Zytokine – dadurch wird aus einem chemischen Kontakt eine immunologische Abwehrreaktion. Diese Reaktion ist aber an sich unsinnig, da die immunologisch gestützte Abwehrreaktion eigentlich keine adäquate Antwort auf

den Kontakt mit dem Titan ist. Eine nicht systemgerechte Reizantwort in Form einer „unerklärlichen“ immunologischen Reaktion kann die klinische Folge sein.

Die Wirkungsweise der Zytokine stellt sich in verschiedenen Bezugsebenen dar (Abbildung 1).

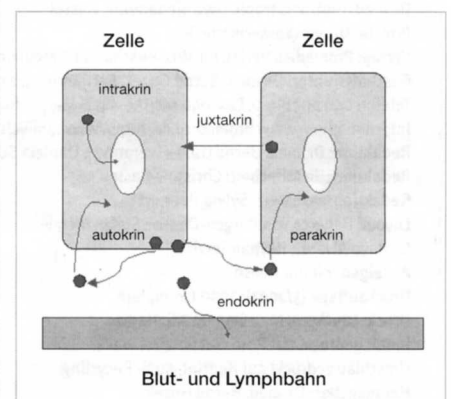


Abb. 1: Zytokine gelangen über verschiedene Wege an ihr Ziel.

