

Auswirkungen von klinisch relevanten Aluminium Keramik-, Zirkonium Keramik- und Titanpartikel unterschiedlicher Größe und Konzentration auf die TNF α -Ausschüttung in einem humanen Makrophagensystem / *Effects of clinically relevant alumina ceramic particles, zirconia ceramic particles and titanium particles of different sizes and concentrations on TNF α release in a human monocytic cell line*
Thomas Sterner, ^{1*}

¹Orthopädische Universitätsklinik Essen, Direktor: Prof. Dr. F. Loer.

Norbert Schütze, ²

²Orthopädische Universitätsklinik Würzburg, Direktor: Prof. Dr. J. Eulert.

Guido Saxler, ³

³Orthopädische Universitätsklinik Essen, Direktor: Prof. Dr. F. Loer.

Franz Jakob, ⁴

⁴Orthopädische Universitätsklinik Würzburg, Direktor: Prof. Dr. J. Eulert.

Christof P. Rader⁵

⁵Orthopädische Universitätsklinik Würzburg, Direktor: Prof. Dr. J. Eulert.

*Korrespondenzanschrift: Dr. T. Sterner,

Orthopädische Universitätsklinik Essen, Pattbergstr.1-3, 45239 Essen

Quellenangabe Biomedizinische Technik/Biomedical Engineering. Band 49, Heft 12, Seiten 340–344, ISSN (Online) 1862-278X, ISSN (Print) 0013-5585, DOI: 10.1515/BMT.2004.063, December 2004

Published Online: 17/03/2008

Abstract

Einleitung: Als großes Problem der modernen Endoprothetik gilt die aseptische Lockerung von Prothesenkomponenten. Als Initiatorzytokin des Particle Disease wird derzeit der Tumor Nekrose Faktor α (TNF α) vermutet. Ziel der Studie war es die TNF α -Ausschüttung von Makrophagen-ähnlichen Zellen (M α Z) zu untersuchen, die durch Partikel, wie sie typischerweise während Revisionsoperationen gefunden werden stimuliert wurden. Hierzu verwendeten wir Aluminiumkeramik- (Al₂O₃), Zirkoniumoxid- (ZrO₂) und Titanpartikel (Ti) unterschiedlicher Konzentration und Größe wie sie typischerweise bei Revisionsoperationen gefunden werden. Insbesondere sollte die Frage beantwortet werden, ob unterschiedliche Partikelgrößen und Materialgruppen (Titan und Keramik) eine differente TNF α -Ausschüttung bewirken.

Methode: Um ein TNF α -Profil der einzelnen Materialien zu erhalten, verwendeten wir ein etabliertes Makrophagenmodell (Rader et al. 1999) mit THP-1 Zellen (humane Leukämiezellen). Die verschiedenen Partikelgrößen wurden in unterschiedlichen Konzentrationen für 6h mit 10⁶ M α Z inkubiert. Der Überstand wurde entnommen und durch ELISA-Technik auf die TNF α -Konzentration untersucht.

Ergebnis: die Verwendung von Ti-Partikel löste in beiden verwendeten Größen (0,2 μ m und 2 μ m) mit jeweils 8facher und 17facher TNF α -Sekretion gegenüber der Leerprobe den stärksten Anstieg aus. Es waren jedoch deutlich höhere Mengen an Ti-Partikel der Größe 0,2 μ m notwendig, um o.g. Werte zu erreichen. Al₂O₃-Partikel zeigten ebenfalls eine signifikante Erhöhung der TNF α -Ausschüttung, lagen jedoch mit einer 4fachen Steigerung gegenüber der Leerprobe deutlich unter den Ti-Werten. In der maximalen TNF α -Sekretion fand sich kein Unterschied beider Partikelgrößen (0,6 μ m und 2,5 μ m), jedoch war eine nahezu 1000fach höhere Konzentration an Al₂O₃-Partikel der Größe 0,6 μ m notwendig. Beim direkten Vergleich von Al₂O₃- und Ti-

Partikeln gleicher Größe und Konzentration stimulierte Ti signifikant höhere TNF α -Ausschüttungen. ZrO₂ konnte keine signifikante TNF α -Sekretion hervorrufen.

Schlussfolgerung: Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse empfiehlt sich die Verwendung von Keramikgleitpaarungen, die geringere biologische Potenz aufweisen als Metall- oder PE-Gleitpaarungen. Zusätzlich sollten größere Abriebpartikel vermieden werden. Frühzeitige Revisionsoperationen vermeiden große Mengen an Abriebpartikeln, somit könnten ausgedehnte lokale Osteolysen verhindert werden.