

Erwärmung osseointegrierter Implantate beim Beschleifen des Implantatkopfes mit unterschiedlichen Schleifkörpern

Das Beschleifen des Implantatkopfes eines einteiligen, einzeitigen Implantates kann bei unsachgemäßer Handhabung zur Erwärmung des Implantates und des umliegenden Knochens führen. Die Untersuchung drei verschiedener Schleifkörper zeigt, dass Kühlung unerlässlich, aber auch ausreichend ist, um keinen Temperaturanstieg des Knochens um das Implantat herum zu verzeichnen.

DR. JÖRN GRÖBEL/BARCELONA

Bei einteiligen, sofortbelastbaren Implantatsystemen müssen eine mangelnde Parallelität oder unzureichende vertikale Platzverhältnisse gegebenenfalls durch Einschleifen bzw. Einkürzen des Implantatkopfes ausgeglichen werden. Dieses Beschleifen des Kopfes des osseointegrierten Implantats birgt das Risiko durch einen mangelhaften Schleifkörper oder falsche Schleiftechnik den Kopf des Implantates zu erhitzen. Trotz der, gegenüber anderen Metallen (Wärmeleitfähigkeitskoeffizient 52 W/mK); geringen Wärmeleitfähigkeit von Titan (Wärmeleitfähigkeitskoeffizient 20 W/mK) wird es bei unsachgemäßer Schleiftechnik zu einer Erhitzung des im Knochen befindlichen Implantatkörpers kommen, was zur Schädigung des Knochens und damit zur Schädigung des Implantatbettes führt. Ein Verlust des Implantats wäre die Folge.

Stand der Erkenntnisse

Eine Erwärmung des Knochens beeinflusst nachhaltig das Einheilen des Implantates, da Zellenzyme, sprich Proteine, durch die Erwärmung denaturiert werden, welche aber für das Funktionieren der Zelle essenziell sind. Darüber hinaus kommt es durch die Erwärmung

zu einer Nekrose des Knochens, welche die Besiedelung des betroffenen Bereichs durch pathologische Keime begünstigt und zu einer Osteomyelitis führen kann. So geschädigter Knochen ist als Implantationsbett ungeeignet, da bei einer Bakterienbesiedlung eine Periimplantitis die Folge ist, welche den periimplantären Knochen abbaut.

Sofortige Zellnekrosen, sprich irreversibles Absterben des vorhandenen Gewebes, wurden bei Temperaturen über 70°C beobachtet. Zur Knochenresorption mit anschließendem bindegewebigem Ersatz führt eine Temperatur von 47°C bereits nach einer Minute, was die Osseointegration des Implantates gefährdet und zu einer Fibrointegration führen kann. Es wurde weiterhin beobachtet, dass es zu einer Knochennekrose kommt, wenn die alkalischen Phosphatasen des Knochens denaturiert werden, was im Allgemeinen bereits bei Temperaturen über 56°C geschieht. ARDAN und Mitarbeiter stellten in ihren In-vivo-Untersuchungen fest, dass es am tierischen Knochen bei Temperaturen zwischen 43°C und 68°C zu kortikalen Nekrosen und Verzögerungen des Heilungsprozesses kommt. ERIKSSON et al. (1984) konnten in einer Kammer zur Züchtung von Knochenzellen nachweisen, dass nur dann eine funktionelle Regeneration – qualitativ und quantitativ –

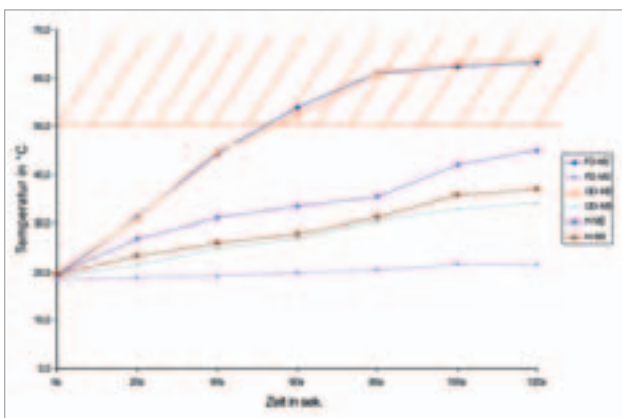


Abb. 1: Grafische Darstellung der gemessenen Temperaturen zur Zeit beim permanenten Beschleifen ohne Kühlung an den Messpunkten M2 und M3 (FD = Feiner Diamant, GD = Grober Diamant, H = Hartmetallfräse).

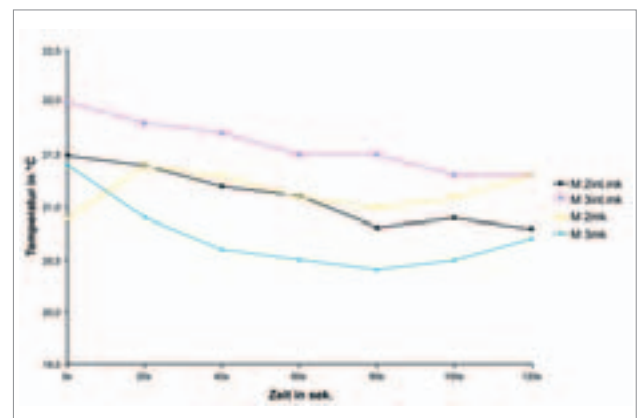


Abb. 2: Grafische Darstellung der gemessenen Temperaturen zur Zeit an den Messpunkten M2 und M3 beim Beschleifen mit Kühlung exemplarisch an der Hartmetallfräse (int. = intermittierend, mk = mit Kühlung).