

# Bedeutung der Implantatoberfläche bei der Implantation in geringen Knochendimensionen

*Was machen wir mit Patienten, die trotz guter Aufklärung eine größere Knochentransplantation nicht durchführen lassen wollen? Müssen wir sie wieder nach Hause schicken oder gibt es eine Möglichkeit, sie trotzdem zu versorgen?*

DR. VOLKER BLACK/GERMERING

Man muss sich ein bisschen mit der Literatur und der Wissenschaft beschäftigen, um zu einer Lösungsmöglichkeit bei schwierigen Knochenverhältnissen zu kommen. Beschäftigen wir uns erst einmal mit der Osseointegration. BRÄNEMARK hat gesagt, dass eine direkte Anlagerung oder Verbindung vitalen Knochengewebes mit der Implantatoberfläche ohne bindegewebige Zwischenschicht besteht. MISCH beschreibt 1993 auf lichtmikroskopischer Ebene zumindest einen gewissen direkten Kontakt des vitalen Knochens mit der Oberfläche eines Implantates. Der Prozentsatz an Knochenkontakt zur Implantatoberfläche ist variabel. Der Kontaktbereich zwischen Knochen und wurzelförmigen Titanimplantaten liegt bei verschiedensten Studien bei 50–60 %.

SPIEKERMANN hat 1995 eine sehr wichtige Frage aufgeworfen über den Mechanismus der Anlagerung zwischen Implantat und Knochen und hat hier ein besonderes Augenmerk auf die Mikro- und Makrostruktur der Implantatoberfläche gelegt. Schauen wir uns mal die Mikrostruktur der üblichen Implantate, ich nenne sie Implantate der ersten Generation, an. Die Mikrostruktur besteht bei den meisten Implantaten aus unbehandeltem Titan ohne Porositäten, aus plasmagesprühtem Titan, aus geätzten oder sandgestrahlten Oberflächen oder auch hydroxylapatitbeschichteten Oberflächen. Die Hersteller der großen Implantatfirmen werben natürlich besonders mit ihren Implantatoberflächen, z.B. TiUnite, Osseotite, Cell Plus, Tioplast, Hydroxylapatit, VTPS, FBR usw. Schaut man sich nun die Oberflächenstrukturen dieser behandelten Oberflächen einmal etwas genauer an, dann wird man feststellen, dass diese Oberflächen Unregelmäßigkeiten aufweisen, Erhöhungen und Vertiefungen und z.T. porenartige Formationen. Dies soll

einmal dazu dienen, die Oberfläche des Implantates zu vergrößern und eine optimale Knochenanlagerung zu gewährleisten. Wir haben eine Untersuchung über Knochenanlagerung bei Titanimplantaten mit verschiedenen Oberflächenbeschichtungen gemacht, mit TPS-Beschichtung, mit sandgestrahlten Beschichtungen und festgestellt, dass zwar eine signifikante Zunahme der Knochenquantität nach Ablauf einer bestimmten Zeitperiode, aber kein Unterschied zwischen den Systemen besteht. Das heißt: ob TPS-Beschichtung, sandgestrahlt – ich gehe auch davon aus, geätzt, es gibt keinen Unterschied der Knochenquantität an diesen verschiedenen Oberflächen (Abb. 1).

Es gibt nun aber auch Implantate mit einer völlig anders gearteten Oberfläche, Implantate der zweiten Generation, mit porös beschichteter Oberfläche als stumpfer Konus. Diese sog. zweite Generation hat eine Oberfläche mit Mikrokügelchen, hat 37 % Porosität, eine Oberflächenvergrößerung von ungefähr 40 % und eine Porengröße zwischen 50 und 150 µm. Diese Implantate gibt es natürlich genauso wie die der Generation eins mit internem und externem Hex. Auch ist die prothetische Versorgung dieser Implantate ähnlich wie der aller anderen üblichen Implantate.

Die Einflussfaktoren auf den Heilungsprozess sind sicherlich einmal die Oberflächeneigenschaften und zum anderen die absolute Primärstabilität. KINLOCK hat 1987 schon diese Oberflächeneigenschaften so ausgedrückt, dass eine Korrelation zwischen der rauen Oberfläche eines Implantates und der verbesserten Affinität des Knochens besteht, daher bessere Benetzbarkeit und stärkere Anlagerung der Knochenvorläuferzellen. Die ideale Porengröße hat PILLIAR 1995 mit 50 bis 150 µm bestimmt und die Gewebeknochenreaktion durch den Grad der Porosität sowie die Größe der einzelnen Poren davon abhängig gemacht. Für uns war immer der Erfolg einer Implantation vom Durchmesser und von der Länge des Implantates abhängig. Wir wissen aber auch, dass 80 % der Belastung auf die koronalen 20 % des Implantates entfallen. Und wir wissen auch, dass 1mm mehr Länge eine Vergrößerung der Oberfläche um bis zu zehn Prozent bedeutet und eine Vergrößerung des Durchmessers um 1mm, eine Vergrößerung der Oberfläche um 40 %. Dies hat MISCH 1990 in eingehenden Untersuchungen festgestellt. Der Implantaterfolg hängt also heute ganz entscheidend von den Oberflächeneigenschaften und der Makro- und Mikrostruktur des Implantates ab. Dr. LEVITT

## Untersuchung über Knochenanlagerung bei Titanimplantaten mit verschiedenen Oberflächenbeschichtungen:

TPS-Beschichtung		Sandgestrahlt	
45 Tage	135 Tage	45 Tage	135 Tage
38 % +/-4	58 % +/-9	38 % +/-10	58 % +/-5

Signifikante Zunahme der Knochenquantität, aber kein Unterschied zwischen den Systemen!

Univ. Padova, Passi P., Black V., et al. (2004)

Abb. 1