

# Biomechanische Eigenschaften durchmesserreduzierter Implantataufbauten

## Das Konzept des „Platform-Switching“

Ein Literaturbericht von Yorck Zebuhr, Zolling

*Lange galt ein geringer periimplantärer Knochenabbau („bis zur ersten Windung“) als intrinsisch und unvermeidbar. Bei Implantatsystemen, deren Abutmentdurchmesser konstruktiv bedingt kleiner als der Implantatdurchmesser ist, blieb dieser Effekt teilweise aus. Dies führte zur Formulierung des Konzeptes des sogenannten „Platform-Switching“. In der Erwartung, einen Hartschubstanzverlust verhindern zu können, werden in diesem Konzept Implantate mit Aufbauten versorgt, deren Durchmesser nicht implantatkongruent, sondern kleiner sind. In der vorliegenden Untersuchung einer japanischen Arbeitsgruppe wurde geprüft, welchen Einfluss dies auf die biomechanischen Eigenschaften der Implantat-Abutment-Verbindung sowie des umgebenden Hartgewebes hat.*

### Studiendesign

In Computerberechnungen von dreidimensionalen Finiten-Element-Modellen wurde ein zylindrisches Implantat von 4 mm Durchmesser und 15 mm Länge mit Aufbauten verschiedener Konstruktion analysiert: Ein kongruentes Abutment mit 4 mm Durchmesser („Standardmodell“) diente als Vergleich zum durchmesserreduzierten Abutment des „Platform-Switching-Modells“, welches apikal 3,25 mm Durchmesser und koronal 4 mm Durchmesser aufwies. Das Abutment war jeweils als Massivteil, nicht als zweiteiliger Pfosten mit zentraler Spannschraube konstruiert. Eine Kraft von 10 N wurde exzentrisch am Rand der Aufbauschraube, parallel zur Implantat-achse, appliziert. Die Autoren untersuchten die Verteilung der „strain energy density“ (Verbiegungsenergiedichte) im Abutment, dem Implantat und dem umgebenden Knochenmodell.

### Ergebnisse

Die Kräfteverteilungen im Implantat, dem Abutment, aber auch im umgebenden Knochen waren zwischen der Standardsituation und dem

Platform-Switching-Modell deutlich verschieden. Im Standardmodell lag die höchste Belastung am Implantatrand und an der seitlichen Implantatoberfläche. Dort wiederum lagen die maximalen Kräfte am krestalen Implantat-Knochen-Interface, nahmen nach apikal hin ab und formierten eine weitere Belastungsspitze

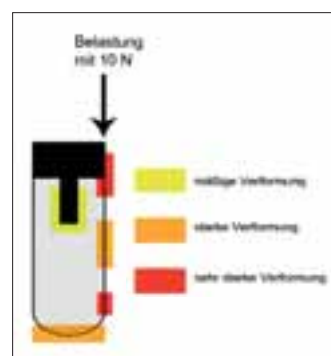


Abb. 1: Verformungsenergiedichten im Modell mit einem Standardaufbau, stark vereinfacht nach Maeda et al. 2007

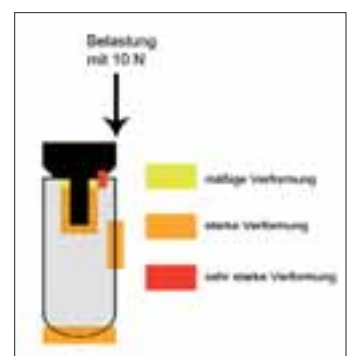


Abb. 2: Verformungsenergiedichten im Modell mit einem durchmesserreduzierten Aufbau („Platform-Switching“), stark vereinfacht nach Maeda et al. 2007

Quelle: Zebuhr/omei Textwerkstatt

lateral am Implantatapex. Im Platform-Switching-Modell zeigte sich die Belastung im Zentrum der Implantatstirnfläche kumuliert, wohingegen die Verformungsenergiedichte am Implantatrand und in der Folge auch die Kräfteinleitung in den kortikalen Knochen geringer war. Das Schraubengewinde der Implantat-Aufbau-Verbindung war im Platform-Switching-Modell mechanisch mehr belastet als im Vergleichsmodell.

### Schlussfolgerung

Die Autoren ziehen den Schluss, dass mit der Verwendung durchmesserreduzierter Aufbauten auf Implantaten Scherkräfte am krestalen Knochen-

Implantat-Interface verringert werden können. Diese Scherkräfte scheinen einen wichtigen Faktor für den krestalen Knochenabbau darzustellen. Die Autoren führen aber an, dass der klinische Nutzen des Platform-Switchings auch darin begründet sein könnte, dass die Distanz vom Knochenrand zum bakteriell belasteten Mikropalt größer sei. Weiterhin müsse beachtet werden, dass die Verwendung durchmesserreduzierter Abutments größeren mechanischen Stress an der Implantat-Aufbau-Verbindung bedinge.

#### **Diskussion**

Die Untersuchung fügt dem Konzept der Verwendung durchmesserreduzierter Aufbauten wichtige biomechanische Erkenntnisse hinzu. Methodisch bedingt blieben jedoch mikrobiologische Aspekte unberücksichtigt.

In der Studie benutzen die Autoren ein Modell einer externen Implantat-Abutment-Verbindung mit einem massiven Aufbauteil. Allerdings werden in der Praxis heute weit überwiegend Implantat-aufbauten mit Innenverbindung, außerdem nahezu immer zweiteilige Aufbauten mit zentraler Spannschraube verwendet. Bei interner Verbindung und bei zentraler Verspannung ist davon auszugehen, dass die Muster der Krafteinleitung in das Implantat und den umgebenden Knochen von der hier untersuchten Außenverbindung differieren. Weiterhin muss klinisch von höheren Kräften als den in der Studie applizierten Kräften von 10 N ausgegangen werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind daher auf die klinische Situation nicht ohne weiteres zu übertragen. Trotzdem zeigt die Studie gut, dass die Krafteinleitung in den krestalen Knochen durch Platform-Switching verringert werden kann. Die Tatsache, dass durch Platform-Switching in klinischen Beobachtungen ein periimplantärer Knochenabbau vermieden werden konnte, scheint also nicht nur eine mikrobiologische Ursache zu haben, sondern auch eine biomechanische.

Literatur: Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M.: Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? Clin. Oral Impl. Res. 2007

Einladung

## »starten statt warten«

### Einladung zu den pluradent Existenzgründertagen 2007

#### **Die Termine:**

Bonn Samstag, 27. Oktober 2007  
Hamburg Samstag, 10. November 2007  
Stuttgart Samstag, 17. November 2007

#### **Symposium / Vorträge:**

1. Neue Chancen im Gesundheitsmarkt
2. Praxisneugründung – (m)ein Weg!
3. Praxiserfolg durch professionelles Marketing
4. Ideen und Träume in die Tat umsetzen!

#### **Abendveranstaltung:**

Stilvoller Ausklang mit Drinks und Buffet, dem pluradent-Fun-Triathlon, Musik, Party und mehr ...

#### **Anmeldung:**

Anmeldemöglichkeit und weitere Informationen (Inhalte, Teilnahmegebühr etc.) finden Sie unter [www.pluradent.de](http://www.pluradent.de).

Treffen Sie den  
Extremsportler Hubert Schwarz

[[www.pluradent.de](http://www.pluradent.de)]

Nähere Informationen und Anmeldung bei:  
Pluradent AG & Co KG - Kaiserleistraße 3  
63067 Offenbach - Telefon 0 69 / 8 29 83-0  
E-Mail: [offenbach@pluradent.de](mailto:offenbach@pluradent.de)

  
Ihr Partner für Erfolg