



Abbildung 4: Bimaxilläre Betrachtung des Kraftverhaltens

doch bei zuviel Kräfteinwirkung mit einem allmählichen Knochenabbau. Dies sind dann die Fälle mit zeitlich verzögert sichtbaren Metallrändern.

Wichtig ist auch, bei der Diagnostik nicht nur die *Knochenanatomie* eines Kiefers zu betrachten. Die bimaxilläre Sicht (Abb. 4), die leider nicht bei allen Schichtaufnahmegeräten in der präimplantologischen Diagnostik unterstützt wird, entspricht auch eher der Sicht des Zahnarztes, bzw. auf Modelle übertragen, der Sicht des Technikers.

Eine typische Frage: Welches ist die richtige Implantatlänge?

Muß ein Implantat 14 mm lang sein oder reichen 13 mm? – oder sogar nur 9 mm? Bei der Antwort ist natürlich immer die individuelle anatomische Situation zu beachten. Grundsätzlich gilt aber, daß die zusätzliche Länge wichtig sein mag für die Statik, also ob das Implantat grundsätzlich im Knochen hält. Für die tatsächliche Kräfteverteilung ist/sind der/die letzte(n) Millimeter von untergeordneter Bedeutung!

Sie haben im UK lateral eine Knochenhöhe von 10,5 mm oberhalb des Kanals gemessen, und die sonstige Hart- und Weichgewebssituation ist optimal. Überlegen Sie, ein Implantat 10 oder 10,5 mm zu inserieren? Die FEM-Analyse zeigt, daß ein Implantat mit 8-9 mm-Länge völlig ausreicht. Sie gehen nicht das geringste Risiko für den Nerven ein. Zudem sind kostenintensive Knochenaufbauten völlig überflüssig. Natürlich muß das

Implantat vor allem an der richtigen Position und im richtigen Winkel zur Belastungsebene stehen. Aber in diesem Fall hätte ein längeres Implantat keinen Vorteil.

Ausblick und weitergehende Fragen

Kraftberechnung (Statik) und Kraftauswirkung (FEM) sind zwei völlig getrennte Kapitel des gleichen Themas. Dieser Artikel soll nur einen allgemeinen Überblick geben und dazu beitragen, ein Grundverständnis für diese Aspekte zu entwickeln. Bei weitergehender Beschäftigung bekommt man viele neue Antworten auf viele neue und alte Fragen, wobei die Antworten, soweit sie statische Gesichtspunkte betreffen, beweisbar sind.

Wieviele Pfeiler brauche ich bei welchem Durchmesser? Welche Knochendicke ist notwendig? Wie umfangreich muß ein Knochenaufbau/Sinuslift sein, bzw. wie kann ich dem Patienten Beckenkammtransplantate ersparen? Können dabei nicht nur der operative Aufwand, sondern evtl. auch die Kosten reduziert werden? Ganz wichtig die Frage: Welche Folgen hat die Kraftauswirkung auf die Biologie der Hart- und Weichgewebe? Wie ist eine hochwertige Ästhetik in der Front nicht nur zu erreichen, sondern langfristig zu erhalten? Ist es realistisch, langfristige Garantien zu geben?

Die Behandlung dieser Fragen ist ebenfalls aus statischer Sicht möglich, muß aber meist zusätzliche Parameter miteinbeziehen. Deren Einfluß wurde in diesem Artikel ausdrücklich nicht diskutiert, da dies den Rahmen sprengen würde und nicht den Zielen eines Grundlagenartikels entsprechen kann.

Die Diskussion darüber macht besonders Sinn anhand individueller Fälle. Einzelne Case-Reports und Workshops wird es in Zukunft dazu sicherlich auch geben. Auf die Notwendigkeit interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Chirurg, Zahnarzt und aus biostatistischen Gesichtspunkten gerade auch des Zahntechnikers sei nochmals ausdrücklich hingewiesen.

Holger Kasten,
Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurg, München