

# Bone Tissue Engineering in der Implantologie mit BMPs (Bone Morphogenetic Proteins)

Urist veröffentlichte 1965 die erste Publikation über Proteine, die er aus Knochen isoliert und bei denen er entdeckt hatte, dass diese ihrerseits in der Lage waren, neuen Knochen zu bilden.<sup>13</sup>

In der Folge hiervon entwickelte sich vornehmlich in den 80er-Jahren ein neues Forschungsgebiet, welches die Knocheninduktion durch diese neu gefundenen Proteine, die Bone Morphogenetic Proteins (BMPs) genannt werden, zum Ziel hatte.

DR. KARL-HEINZ SCHUCKERT, DR. STEFAN JOPP,  
DR. ULRICH MÜLLER/HANNOVER

Seit 2002 sind sowohl rhBMP-2 (recombinant human Bone Morphogenetic Protein-2) und rhBMP-7 für Teilbereiche der Chirurgie (Wirbelsäulen Chirurgie, Versorgung offener Unterschenkel frakturen und Pseudarthrosen) als Medikamente zugelassen. Zirka 100.000 Patienten sind seitdem erfolgreich mit der neuen Bone Tissue Engineering Technologie operativ versorgt worden. Da die BMPs derzeit für die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie nicht zugelassen sind, gilt deren Anwendung in unserem Fachgebiet als „off-label-use“. Nur einige 100 Patienten sind weltweit aus diesem Grund im Bereich der Oralchirurgie mit BMPs operiert worden.<sup>1-4,9-12</sup> Sowohl für den Label- als auch für den Off-Label-Bereich gilt, dass der weit überwiegende Teil der Operationen in den Vereinigten Staaten durchgeführt wurde, nur wenige in Europa. Für den Bereich der Implantologie sind folgende Indikationen zum Knochenaufbau mittels BMPs denkbar:

1. Sinuslift mit Implantation
  - ein- und zweiphasig
2. Aufbau des Alveolarfortsatzes mit Implantation
  - ein- und zweiphasig
3. Rekonstruktion von Knochen an freiliegenden Implantatoberflächen

Möglichkeiten und Grenzen der Augmentation mit BMPs werden im Folgenden an einigen Patientenbei-

spielen erläutert. Diese Patienten sind im Sinne des Einzelheilversuchs therapiert worden.

## Sinuslift – einphasig

Bei einem 57-jährigen Patienten wurde rhBMP-2 auf humanem Kollagen eingesetzt. Vor dem Einbringen des Implantates war durch das Bohrloch hindurch der Sinus augmentiert worden. Die Röntgenkontrolle zehn Wochen post OP zeigt dichten, neu gewachsenen Knochen angelagert an das Implantat (Abb. 1 und 2).

## Sinuslift – zweiphasig

Auch bei dem im Folgenden dargestellten Fall eines 51-jährigen Patienten wurde ein Sinuslift mit rhBMP-2 auf humanem Kollagen Typ I in der linken Kieferhöhle durchgeführt. In diesem Fall handelte es sich um ein zweiphasiges Vorgehen. Der Vergleich der Röntgenbilder prä OP (Abb. 3) und drei Monate post OP (Abb. 4) zeigt deutlich den neu gewachsenen Knochen in dichter Konsistenz. Im Gegensatz zu BOYNE<sup>2,11</sup>, der mit seiner Forschergruppe große Mengen, nämlich 5,2 bis 24,0 mg rhBMP-2 auf dem dazu



Abb. 1: Oberkiefer links prä OP.



Abb. 2: Zehn Wochen post OP, neuer Knochen in dichter Anlagerung am Implantat zu erkennen.