

Die Entwicklungen und Fortschritte in der dentalen enossalen Implantologie haben die Zahnheilkunde entscheidend verändert und weiterentwickelt. Während zu Beginn der Implantologie die Fixierung von Totalprothesen im Vordergrund stand, sind heutzutage ästhetische und regenerative Aspekte in den Vordergrund getreten.

## Piezo-Chirurgie als minimal-traumatische Alternative in der Implantologie

# SCHNEIDFÄHIGKEIT KANN ZWISCHEN GEWEBEARTEN DIFFERENZIEREN

**D**ie erweiterten Indikationsbereiche und der ästhetische Anspruch auf Patienten- und Behandlerseite erfordern häufig den Einsatz augmentativer und regenerativer Therapiemaßnahmen. In diesen Bereichen ist die Ultraschallchirurgie eine innovative und vielversprechende Behandlungsalternative zu herkömmlichen chirurgischen Techniken.

Die Ultraschallchirurgie wurde ursprünglich von Horten im Jahre 1975 entwickelt. Der Piezo-Effekt beschreibt das Zusammenspiel von me-

chanischem Druck (griechisch piezein - drücken) und elektrischer Spannung in Festkörpern. Er basiert auf dem Phänomen, dass bei der Verformung bestimmter Materialien auf der Oberfläche elektrische Ladungen auftreten. In der Medizin macht man sich den inversen beziehungsweise reziproken Piezo-Effekt zunutze, um die longitudinale beziehungsweise transversale Ferroelektrika beispielsweise in eine chirurgische Schneidleistung zu transferieren [Prof. J. Thomas Lambrecht: Intraorale Piezo-Chirurgie, *SSO, Schweizer Monatsschrift Zahnmedizin*, Volume 114 (1): 29–33, 2004].



Abb. 2: Piezo-chirurgisches Bone-Splitting in regio 45



Abb. 3: Bone-Splitting mit sehr übersichtlichem Operationsgebiet



Abb. 4: Deutliche Verbreiterung des Knochens mit Augmentationsmaterial, Fixierung mit Osteosynthese-Schraube



Abb. 1: Das EMS *Piezon Master Surgery*

Die Schweizer Firma Electro Medical Systems (EMS) mit deutschem Sitz in München hat das *Piezon Master Surgery* auf den Markt gebracht. Es besteht aus einem Handstück, das über ein Kabel mit dem zentralen Gerät verbunden ist. Das Handstück wird über einen Silikonschlauch, der komplett sterilisiert werden kann, an das System angeschlossen. Die sterile Kühlflüssigkeit läuft durch einen separaten Schlauch, der nur für die Einmalbenutzung am Patienten gedacht ist. Dieser ist einfach am Handstück aufzustecken und verhindert jegliche Kontamination durch seinen getrennten Durchfluss. Auch das sensorische Bedienfeld ist durch den Chirurgiehandschuh wie auch eine zusätzliche transparente Einmalabdeckfolie vom Operateur selbst steril bedienbar. Das Arbeiten im sterilen Feld ist mit diesem Gerät gewährleistet (Abb. 1).

### Weniger Traumata, weniger intraoperative Blutungen

Die verschiedenen Ansätze erlauben unterschiedliche Vorgehensweisen bei vielen chir-



Abb. 5 bis 7: EMS-Arbeitsansätze zur Knochenblockentnahme

urgischen Indikationen. Die einfache Leistungseinstellung der Ultraschallvibrationen kann je nach Knochenstärke variiert werden, auch die Peristaltik der Kühlflüssigkeit lässt sich über die Sensorik problemlos steuern. Die Schneidfähigkeit, basierend auf der Ultraschalltechnologie, kann zwischen verschiedenen Gewebeararten (Surgery/Standard) differenzieren. Daraus resultiert für den Operateur die Möglichkeit, selektiv und minimal-traumatisch zu arbeiten. Eine iatrogene Verletzung benachbarter anatomischer Strukturen ist somit auszuschließen. Diese Eigenschaft ist bei intraoralen Eingriffen im posterioren Bereich von Mandibula und Maxilla von großer Bedeutung. Es resultiert daraus eine maximale Schonung von Weichteilen, Nerven und Zähne. Ein weiterer Vorteil der Ultraschallchirurgie liegt in der, im Vergleich zum konventionellen Vorgehen, reduzierten intraoperativen Blutung. Durch die hochfrequenten Schwingungen in Kombination mit einer permanenten Kühlung stellt sich für den Operateur ein weitgehend blutfreies Operationsgebiet dar.

## Indikationen in der Implantologie

Die prothetisch korrekte Implantatposition ist in vielen Fällen nur durch augmentative Maßnahmen möglich. Dabei sind in der Literatur verschiedene Techniken und Regenerations- beziehungsweise Knochenersatzmaterialien beschrieben. Autologer Knochen zeichnet sich durch seine osteogene Potenz, seine Osteokonduktivität und seine Osteoinduktivität aus. Ein fehlendes Infektionsrisiko und die Möglichkeit, auch



Abb. 8: Piezon-chirurgische Knochenblockentnahme aus dem Retromolarraum



Abb. 9: Der fertig präparierte Knochenblock vor der Entnahme



Abb. 10: Operationssitus nach Entnahme des autologen Knochens



Abb. 11: Der entnommene Knochenblock

Knochenblöcke in toto zu transplantieren, gelten als weitere Vorteile. Von Nachteil ist, dass der autogene Knochen nicht unlimitiert zur Verfügung steht und seine Entnahme fast immer mit einem zweiten Eingriff verbunden ist. Die Ultraschallchirurgie bietet bei präimplantologischen und implantologischen Eingriffen wie „knochenschonenden“ Zahntentfernungen, bei der Sinusbodenelevation, beim Bone-Splitting und bei der Entnahme von Knochenblöcken viele Vorteile, die anhand der folgenden Kasuistiken dargestellt werden.

### Bone-Splitting

In regio 45 ist die Insertion eines Implantats geplant. Die präimplantologische Diagnostik ergab jedoch ein – in oro-vestibulärer Richtung – insuffizientes Knochenangebot. Daher wurde ein piezon-chirurgisches Bone-Splitting durchgeführt (Abb. 2 bis 4, S. 26). Ein großer Vorteil der EMS-Arbeitsansätze ist die entsprechende Skalierung. Dadurch kann die Arbeitstiefe exakt bestimmt werden. Eine Knochendestruktion beim Splitting, die bei Einsatz von rotierenden Instrumenten (Lindemannfräse) unumgänglich ist, ist durch die sich elförmige Gestaltung des Arbeitendes unmöglich. Wie in **Abbildung 4** zu erkennen ist, wurde die Knochenbreite mittels Ultraschallchirurgie in oro-vestibulärer Dimension deutlich verbreitert.

### Entnahme eines retromolaren Knochenblocks

Im folgenden klinischen Fall bestand ein komplexer Knochendefekt in regio 11. Um ein ästhetisch akzeptables Endresultat zu erreichen, ist eine korrekte dreidimensionale Implantatposition von entscheidender Wichtigkeit. Daher erfolgte eine Knochenblocktransplantation aus dem retromolaren Bereich mit dem *Piezon-Master-Surgery*-Gerät. Der Hersteller bietet für diese Anwendung ab der IDS 2007 zwei zusätzlich abgewinkelte Arbeitsansätze an, die zackenförmig gestaltet und mit Tiefenmarkierungen versehen sind (Abb. 5 bis 7, S. 27). Nach Bildung eines Mukoperiostlappens erfolgt die piezonchirurgische Knochenpräparation. Sehr vorteilhaft ist hierbei die deutlich reduzierte intraoperative Blutung und die Grazilität der Arbeitsansätze (Abb. 8 und 9). Eine drucklose und minimal-invasive Präparationstechnik ist die Folge (Abb. 10 und 11). Das Risiko einer akzidentellen Eröffnung des Mandibularkanals oder eine Verletzung benachbarter Zahnwurzeln ist durch die Ultraschallchirurgie praktisch auszuschließen.

### Sinusbodenelevation

Die Sinusbodenelevation ist heutzutage eine implantologische Routineoperation. Probleme können sich insbesondere bei Perforationen der Schneiderschen Membran ergeben. Es kann dadurch zu entzündlichen Prozessen kommen. Auch die Dislokation der eingebrachten Augmentationsmaterialien ist nicht vollständig auszuschließen. Gerade bei der konventionellen Präparation des vestibulären Knochenfensters mit Diamantkugeln oder ähnlichen rotierenden Instrumenten ist eine Perforationsgefahr gegeben. Selbst die initiale manuelle Elevation der Schneiderschen Membran beinhaltet immer ein gewisses Perforationsrisiko. Der Einsatz der Ultraschallchirurgie zur Durchführung der Sinusbodenelevation minimiert durch die selektive Schneidleistung die Perforationsgefahr enorm, auch die Ablösung der Schleimhaut beispielsweise in einer stark septierten Kieferhöhle wird erleichtert. Die **Abbildungen 16 bis 18** zeigen das piezon-chirurgische Vorgehen bei der Sinusbodenelevation.



Abb. 12 bis 15: EMS-Arbeitsenden für die Sinusbodenelevation

Nach diesen Erfahrungen steht für uns fest, dass die Ultraschallchirurgie in der modernen Implantologie eine wertvolle Hilfe sein kann. Besonders hervorzuheben sind dabei die selektive Schneidleistung sowie die durchdachten

und grazil konstruierten Arbeitsenden. Deren Vielzahl erlaubt die problemlose Anwendung in allen Bereichen der Mundhöhle. Die drucklose und ergonomische Arbeitsweise machen das *Piezon-Master-Surgery*-Gerät von EMS zu ei-

nem Instrument mit einem großen und weiter wachsenden Indikationspektrum.

**Dr. Frank Spiegelberg, Frankfurt (Main),  
Dr. Michael Claar, Kassel**



Abb. 16: Präparation des lateralen Knochenfensters



Abb. 17: Nachpräparieren der Übergänge mit Diamantkugel



Abb. 18: Piezonchirurgische Elevation der Schneiderschen Membran.