

ZYGOMA-IMPLANTATE BEI MAXILLÄRER ATROPHIE

Zeitsparende Behandlungsmethode zur kaufunktionellen Rehabilitation

Prof. Dr. Dr. Peer W. Kämmerer M.A., FEBOMFS, Dr. Shengchi Fan, Dr. Monika Bjelopavlovic, M.Sc.,
Dr. Annika Kraus, PD Dr. Dr. Keyvan Sagheb, PD Dr. Dr. Eik Schiegnitz

→ Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Bei Patienten mit maxillärer Atrophie wird häufig zur kaufunktionellen Rehabilitation ein zweizeitiges Vorgehen (Augmentation, Implantation) mit späterer prothetischer Versorgung gewählt. Eine in solchen Fällen zuverlässige und weniger zeitintensive Alternative stellt die Insertion von einem bis 4 Zygoma-Implantaten mit der Option zur Sofortversorgung dar.

Ziel: In diesem Beitrag werden Zygoma-Implantate als zuverlässige Behandlungsoption für Patienten mit Oberkieferatrophie und/oder Oberkieferdefekten vorgestellt.

Material und Methode: Bei einer 58-jährigen Patientin erfolgte bei einer massiven maxillären Atrophie eine Augmentation mittels Beckenkammtransplantaten. Da sie eine Wiedervorstellung zur Implantation aus persönlichen Gründen verpasste, kam es zu einer kompletten Resorption, weshalb bei ihr erfolgreich 4 Zygoma-Implantate inseriert und prothetisch versorgt wurden. Anhand dieses Falls wird die vorhandene Literatur exemplarisch subsumiert.

Schlussfolgerung: Unter Verwendung von Zygoma-Implantaten lässt sich in Fällen mit maxillärer Atrophie ohne vorherige Augmentation ein zuverlässiges und sowohl funktionell als auch ästhetisch zufriedenstellendes Ergebnis erreichen.

Schlüsselwörter: maxilläre Atrophie; Oberkiefer; Zygoma-Implantate; Implantation; Prothetik

Zitierweise: Kämmerer PW, Fan S, Bjelopavlovic M, Kraus A, Sagheb K, Schiegnitz E: Zygoma-Implantate bei maxillärer Atrophie. Z Zahnärztl Implantol 2022; 38: 146–150

DOI.org/10.53180/ZZI.2022.0146–0150

EINLEITUNG

Das Zygoma-Implantat wurde ursprünglich 1989 von Brånemark für die orale Rehabilitation von Patienten eingeführt, die sich einer Maxillektomie unterzogen hatten. Später entwickelte es sich zu einer alternativen Behandlung, um ausgedehntere Knochenaugmentationen vor der kaufunktionellen Rehabilitation zahnloser atrophischer Oberkiefer zu vermeiden [5].

Der klassische Ansatz bestand aus der Platzierung eines Zygoma-Implantats im Molarenbereich und von 2 bis 4 zusätzlichen „normalen“ Implantaten im Oberkiefer-Frontzahnbereich für implantatgetragene festsitzende Restaurationen. Später wurde es zum „Quad-Ansatz“ modifiziert, der die Platzierung von jeweils 2 Zygoma-Implantaten bilateral im Jochbein erfordert, um für eine adäquate anteriore und posteriore Unterstützung zu sorgen [7].

Dieser Ansatz stellt ein adäquates Stabilisierungssystem dar, bei dem das prothetische Provisorium bereits unmittelbar nach der Operation eine additive Implantatstabilisierung bieten kann. Angesichts der anatomischen Merkmale der Jochbeinfortsätze und der eingeschränkten intraoperativen Sichtbarkeit stellen chirurgische Komplikationen während der Inserti-

on von Zygoma-Implantaten jedoch – insbesondere bei der Insertion mehrerer, benachbarter Zygoma-Implantate – häufig eine gewisse Herausforderung dar.

AUSGANGSLAGE

Eine 58-jährige Patientin stellte sich 2019 mit einer ausgeprägten maxillären Atrophie (Cawood & Howell Klasse VI [6] mit insuffizientem Knochenvolumen in Zone I-III [4]) und dem Wunsch nach prothetischer Versorgung vor (Abb. 1a–c). Unter sorgfältiger gemeinsamer Abwägung von Vor- und Nachteilen erfolgte der Entschluss zur Oberkieferaugmentation mit Beckenkammtransplantaten in Kombination mit einer zweizeitigen Insertion zahnärztlicher Implantate nach einer avisierten Einheilzeit von 4 bis 6 Monaten.

CHIRURGISCHE THERAPIE

Der geplante Eingriff fand in Intubationsnarkose statt, und die Patientin konnte nach einem komplikationslosen stationären Aufenthalt von 3 Tagen in die ambulante Nachsorge entlassen werden (Abb. 2). Allerdings kam es aus persönlichen Gründen nicht zu der terminierten Implantation, und die Patientin stellte sich erst nach 18 Monaten wieder vor.

In dieser Zeit war es zu einer nahezu kompletten Resorption des transplantierten Knochens gekommen, sodass die Insertion konventioneller Implantate nicht möglich war (Abb. 3a/b). Eine konservative Versorgung des Oberkiefers mit einer Vollprothese stellte ebenfalls für die Patientin keine Option dar (Abb. 4). Nach erneuter Beratung entschieden wir uns gemeinsam zur Insertion von 4 Zygoma-Implantaten in Intubationsnarkose. Der neu angefertigte DVT-Datensatz wurde in die Implantatplanungssoftware coDiagnostiX (Dental Wings GmbH, Chemnitz, Deutschland) importiert. Zwei ZAGA Round Zygomatic Implantate (Straumann Institut AG, Basel, Schweiz) mit einer Länge von 40 mm im Molarenbereich und 2 ZAGA Flat Zygomatic Implantate (Straumann Institut AG, Basel, Schweiz) mit einer Länge von 47,5 mm und einem Durchmesser von 4,3 mm wurden im Prämolarenbereich geplant (Abb. 5).

Bereits bei der Eröffnung des Situs zeigte sich eindrucksvoll das Ausmaß der stattgefundenen Resorption bei freiliegen-

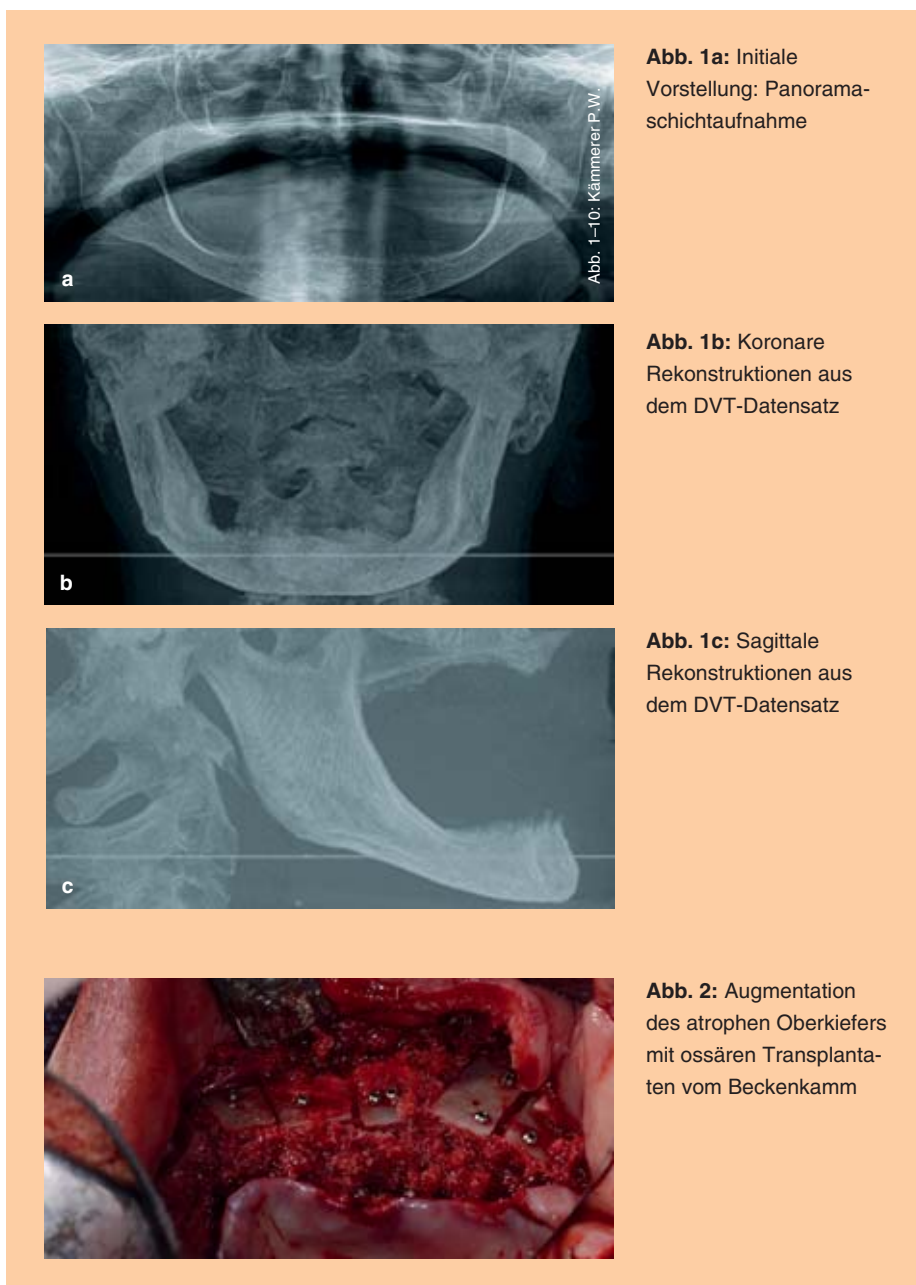


Abb. 1a: Initiale Vorstellung: Panoramischichtaufnahme

Abb. 1b: Koronare Rekonstruktionen aus dem DVT-Datensatz

Abb. 1c: Sagittale Rekonstruktionen aus dem DVT-Datensatz



Abb. 2: Augmentation des atrophischen Oberkiefers mit ossären Transplantaten vom Beckenkamm

den Schraubenwindungen (Abb. 6). Unter Verwendung eines Navigationssystems (Brainlab, BrainLAB AG, München, Deutschland) erfolgte nach beidseitiger lateraler Präparation des Sinus maxillaris (Abb. 7) die Insertion der geplanten 4 Zygoma-Implantate (Abb. 8/9). Nach dem Eingriff wurde die ambulant geplante Patientin in die Nachsorge entlassen, die Fäden wurden am 10. postoperativen Tag ohne vorliegende Wundheilungsstörungen entfernt.

PROTHETISCHE THERAPIE

Nach einer Einheilungszeit von einem Monat wurden die Implantate (Abb. 10) konventionell abgeformt. Die Einheil-

phase wurde für die Herstellung einer Wachsenprobe für den definitiven Zahnersatz genutzt, der unter ästhetischen und funktionellen Aspekten hergestellt wurde (Abb. 11/12). Im Fokus stand die primäre Verblockung der inserierten Zygoma-Implantate durch einen Isus-Steg, der mit Stegreitern im herausnehmbaren Zahnersatz einen suffizienten Halt gewährleistet [21].

Die polygonale Abstützung durch die 4 Implantate wurden im Sinne von Unterstützungsimplantaten für den prothetischen Zahnersatz im Hinblick auf die Hygienefähigkeit und Geschicklichkeit der Patientin in einen herausnehmbaren Zahnersatz integriert. Die prothetische Suprakonstruktion wurde im Rahmen eines Recallsys-

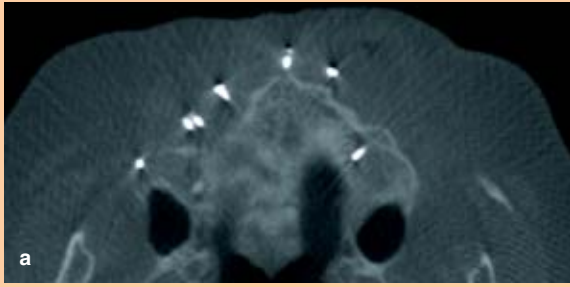


Abb. 3a/b: Axiale Schicht des DVTs (3a): Ein subtotaler Verlust des transplantierten Knochens ist zu erkennen, was in der 3D-Rekonstruktion (3b) des DVTs bestätigt werden kann. Insbesondere eindrücklich sind die nun nahezu komplett freiliegenden Schraubenhälse, die zuvor die Beckenkammtransplantate fixiert hatten.

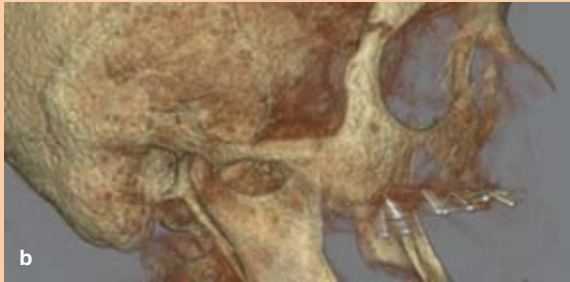


Abb. 4: Klinische Situation bei Wiedervorstellung: Bei fehlender vertikaler Höhe des Oberkiefers ist eine Versorgung mit einer Vollprothese nur mit Einschränkungen möglich.

tems im ersten Jahr alle 3 Monate und in der Folge alle 6 Monate kontrolliert.

DISKUSSION

In der wissenschaftlichen Literatur sind mehrere Techniken zur Rehabilitation atrophischer Oberkiefer beschrieben; zum

Beispiel Kieferhöhlenaugmentationen [20, 13], kurze Implantate [8], Blocktransplantation von intra- und extraoralen Spenderstellen [10], Pterygoidimplantate [17] und Zygoma-Implantate [14]. Jede Technik hat Vor- und Nachteile, und der Chirurg muss die für die Rehabilitation benötigte Zeit, die

chirurgische Morbidität und die erwartete Erfolgsrate berücksichtigen, um die beste Wahl für jeden individuellen Fall zu treffen [19].

Die bei Oberkieferrekonstruktionen häufig durchgeführten Beckenkammtransplantationen erfordern aufgrund der initial notwendigen Heilungszeit eine beträchtliche Zeit für die endgültige Rehabilitation. Darüber hinaus weisen diese Eingriffe eine gewisse Morbidität auf und können Komplikationen wie sichtbare Narben, Parästhesien, Bewegungsdefizite und Infektionen verursachen [18]. Das Zygoma-Implantat stellt eine Alternative für Oberkieferrekonstruktionen dar; dabei wird ein langes Implantat in das Jochbein inseriert, das eine hervorragende Qualität der kortikalen Knochen-dichte aufweist und eine adäquate Stabilität für die sofortige prothetische Versorgung bietet.

Zygoma-Implantate werden seit Jahrzehnten zur Rehabilitation atrophischer Oberkiefer und zur Rekonstruktion angeborener und erworbener Oberkieferdefekte eingesetzt [5]. Wie in dem vorgestellten Fall hat es sich aktuell erfolgreich (Erfolgsraten von bis zu 97 % [19]) durchgesetzt, mehrere solcher Implantate insbesondere zur kaufunktionellen Rehabilitation extrem atrophischer Oberkiefer einzusetzen [3, 9, 12, 14]. Exemplarisch führten Davó et al. die erste randomisierte kontrollierte Studie durch, in der die Behandlung mittels Zygoma-Implantaten mit der konventionellen Implantatbehandlung im augmentierten Oberkiefer verglichen wurde [8]. Die Ergebnisse zeigten, dass bei sofortbelasteten Zygoma-



Foto: privat

→ **PROF. DR. DR. PEER W. KÄMMERER**
Leitender Oberarzt und stellv. Klinikdirektor;
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie – Plastische Operationen –
der Universitätsmedizin Mainz
peer.kaemmerer@unimedizin-mainz.de



Foto: privat

→ **DR. SHENGCHI FAN**
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Mainz
fanshengchi@outlook.com



Foto: privat

→ **DR. MONIKA BJELOPAVLOVIC, M.SC.**
Universitätsmedizin Mainz, Poliklinik für Zahn-
ärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
monika.bjelopavlovic@unimedizin-mainz.de

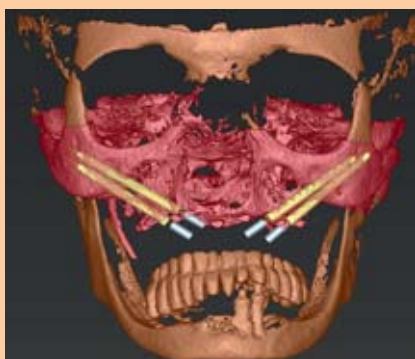


Abb. 5: In die entsprechende Planungssoftware integrierte Zygoma-Implantate



Abb. 6: Klinischer intraoperativer Situs



Abb. 7: Laterale Präparation der Schneider'schen Membran des rechten Sinus maxillaris



Abb. 8: Inserierte Richtungsposten im rechten Oberkiefer nach Präparation der Bohrstellen



Abb. 9: Zygoma-Implantate mit provisorischer Kappe auf verschraubten Sekundärteilen



Abb. 10: 3D-Rekonstruktion des postoperativen DVTs

ma-Implantaten weniger prothetische Komplikationen, höhere Implantatüberlebensraten, kürzere Behandlungszeiten und eine bessere Patientenakzeptanz auftraten.

Insgesamt scheinen Überleben und Erfolg von Zygoma-Implantaten ähnlich wie bei Zahnimplantaten in Standardgröße zu sein, die nach einer Kieferhöhlenaugmentation mit einer längeren Rehabilitationszeit eingesetzt werden [15]. Das Gleiche gilt für kurze Implantate (< 6 mm), die allerdings eine Restknochenmenge benötigen und in der Regel nicht sofort belastet werden können [16].

Der Zygomatic Anatomy-Guided Approach (ZAGA) wurde als Richtlinie beschrieben, um bei der Auswahl der richtigen Technik für jeden Implantationsweg in Abhängigkeit von der Anatomie des Patienten zu helfen und Komplikationen zu vermeiden [1]. Das Konzept zielt darauf ab, dem Chirurgen bei der Planung ein Entscheidungsprotokoll sowohl für den Implantatpfad als auch für die Operationstechnik an die Hand zu geben. Die Ausrichtung der Implantate richtet sich nach prothetischen, biomechanischen und anatomischen Kriterien. Bei Verwendung des ZAGA-Konzepts zur Planung und Ausführung kann der Implantatweg durch oder außerhalb des Sinus maxillaris gehen oder auch mehrere Zwischenpositionen erreichen, wobei die faciale Kieferhöhlenwand als zusätzliche Verankerungsquelle verwendet werden kann [3, 2].

Kritisch muss allerdings angemerkt werden, dass, obwohl das Zygoma-Implantat ein ausgezeichneter Ansatz für die Behandlung des atrophischen Oberkiefers ist, seine Verwen-



Foto: privat

→ DR. ANNIKA KRAUS

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Mainz
annika.kraus@unimedizin-mainz.de



Foto: privat

→ PD DR. DR. KEYVAN SAGHEB

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Mainz
keyvan.sagheb@unimedizin-mainz.de



Foto: privat

→ PD DR. DR. EIK SCHIEGNITZ

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Mainz
eik.schiegnitz@unimedizin-mainz.de



Abb. 11: Steggetragener Zahnersatz mit parodontalem Gingivadesign



Abb. 12: Patientin mit kaufunktionell versorgtem Oberkiefer

Abb. 11-12: Bjelopavlovic M.

derung auch Risiken birgt, z.B. die Entwicklung einer Sinusitis maxillaris, oroantraler Fisteln, infraorbitaler Parästhesien und einer schwierigen prothetischen Anpassung.

Somit erfordern Zygoma-Implantate im Vergleich zu herkömmlichen Implantaten erfahrenere ChirurgInnen und ProthetikerInnen, um diese Behandlung erfolgreich auf höchstem Niveau durchführen zu können. Darüber hinaus zeigt die Platzierung

von Zygoma-Implantaten eindrucksvoll den Nutzen der computergestützten Chirurgie, die hier als zuverlässiger Ansatz zur Verbesserung der Genauigkeit und zur Vermeidung chirurgischer Komplikationen als Therapiestandard gesehen werden sollte.

FAZIT

Bei der Versorgung des atrophien Oberkiefers stellen Zygoma-Implantate eine

der zweizeitigen Versorgungen (Augmentation und Implantation) zumindest gleichwertige Variante bei hohen Überlebensraten und einer geringen Anzahl von Komplikationen dar. Betroffene Patienten sollten auch über diese Option aufgeklärt werden.

Interessenkonflikte: Die Autoren Dr. Annika Kraus und Dr. Shengchi Fan haben im Zusammenhang mit diesem Beitrag keinerlei Interessenkonflikte. Prof. Dr. Dr. Peer W. Kämmerer gibt als mögliche Interessenkonflikte Honorare für Vorträge bei der ITI-Foundation und dem ITI-StudyClub an. Dr. Monika Bjelopavlovic erhält Honorare für Vorträge von den Firmen ITI-Germany, Straumann und Camlog. PD Dr. Eik Schiegnitz erhält Honorare für Vorträge bei den Firmen Straumann, Camlog, Geistlich und Dentsply Sirona. PD Dr. Dr. Keyvan Sagheb übt eine Referententätigkeit bei unterschiedlichen Firmen und wissenschaftlichen Gesellschaften aus. ■

Literatur

- 1 _ Aparicio C: A proposed classification for zygomatic implant patient based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): A cross-sectional survey. *Eur J Oral Implantol* 2011; 4: 269–275
- 2 _ Aparicio C, Polido WD, Chow J et al.: Identification of the pathway and appropriate use of four zygomatic implants in the atrophic maxilla: a cross-sectional study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2021; 36: 807–817
- 3 _ Aparicio C, Polido WD, Chow J et al.: Round and flat zygomatic implants: effectiveness after a 1-year follow-up non-interventional study. *Int J Implant Dent* 2022; 8: 13
- 4 _ Bedrossian E, Stumpel L 3rd, Beckley ML et al.: The zygomatic implant: preliminary data on treatment of severely resorbed maxillae. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 861–865
- 5 _ Branemark PI, Grondahl K, Ohnneil LO et al.: Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: technique and long-term results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004; 38: 70–85
- 6 _ Cawood JI, Howell RA: A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 232–236
- 7 _ Davo R, David L: Quad Zygoma: Technique and Realities. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2019; 31: 285–297
- 8 _ Davo R, Felice P, Pistilli R, Barausse C et al.: Immediately loaded zygomatic implants vs conventional dental implants in augmented atrophic maxillae: 1-year post-loading results from a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2018; 11: 145–161
- 9 _ Davo R, Pons O: 5-year outcome of cross-arch prostheses supported by four immediately loaded zygomatic implants: A prospective case series. *Eur J Oral Implantol* 2015; 8: 169–174
- 10 _ Draenert FG, Kämmerer PW, Berthold M et al.: Complications with allogeneic, cancellous bone blocks in vertical alveolar ridge augmentation: prospective clinical case study and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2016; 122: e31–43
- 11 _ Draenert FG, Sagheb K, Baumgardt K et al.: Retrospective analysis of survival rates and marginal bone loss on short implants in the mandible. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 1063–1069
- 12 _ Duarte LR, Filho HN, Francischone CE et al.: The establishment of a protocol for the total rehabilitation of atrophic maxillae employing four zygomatic fixtures in an immediate loading system -- a 30-month clinical and radiographic follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007; 9: 186–196
- 13 _ Klein MO, Kämmerer PW, Götz H et al.: Long-term bony integration and resorption kinetics of a xenogeneic bone substitute after sinus floor augmentation: histomorphometric analyses of human biopsy specimens. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013; 33: e101–110
- 14 _ Lan K, Wang F, Huang W, Davo R et al.: Quad zygomatic implants: A systematic review and meta-analysis on survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2021; 36: 21–29
- 15 _ Pieri F, Caselli E, Forlivesi C et al.: Rehabilitation of the atrophic posterior maxilla using splinted short implants or sinus augmentation with standard-length implants: A retrospective cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 1179–1188
- 16 _ Ravidá A, Barootchi S, Askar H et al.: Long-Term Effectiveness of Extra-Short (<= 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34: 68–84
- 17 _ Sahoo PK, Awinashe V, Bali Y et al.: A cone-beam computed tomography evaluation of bone density for insertion of pterygoid implants in dentulous and edentulous patients. *Tzu Chi Med J* 2022; 34: 82–87
- 18 _ Sakkas A, Wilde F, Heufelder M et al.: Autogenous bone grafts in oral implantology-is it still a „gold standard“? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. *Int J Implant Dent* 2017; 3: 23
- 19 _ Sales PH, Gomes MV, Oliveira-Neto OB et al.: Quality assessment of systematic reviews regarding the effectiveness of zygomatic implants: an overview of systematic reviews. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2020; 25: e541–548
- 20 _ Schiegnitz E, Kämmerer PW, Sagheb K et al.: Impact of maxillary sinus augmentation on oral health-related quality of life. *Int J Implant Dent* 2017; 3: 10
- 21 _ Varghese KG, Gandhi N, Kurian N et al.: Rehabilitation of the severely resorbed maxilla by using quad zygomatic implant-supported prostheses: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2021; Online ahead of print