



VERANSTALTUNGEN

Baupläne für eine erfolgreiche Implantologie

» Globales Symposium der Oral Reconstruction Foundation in Rom lieferte wissenschaftlich fundierte Konzepte für die tägliche Praxis.

Wie lassen sich stabile, ästhetisch ansprechende Implantatversorgungen erreichen? Gibt es abgesicherte Empfehlungen für die prothetische und chirurgische Planung? Das Oral Reconstruction Global Symposium 2023 fokussierte auf die Themen 3D-Implantologie, biologisch gedachtes Gewebe-Management und digital gestützte Prothetik. Hierzu gab es praxistaugliche Konzepte – präsentiert von einer breiten Phalanx international angesehener Experten und mit der dahinterstehenden wissenschaftlichen Evidenz. Deutlich wurde auch, dass augmentierte Realität (AR) und die biotechnologische Erzeugung oraler Gewebe Perspektiven für eine besser voraus-sagbare Implantologie eröffnen.

Vor dem Bauen gründlich planen

Implantologische Misserfolge sind bei freihändiger Implantation dreimal wahrscheinlicher als bei 3D-geplantem und -geführtem Vorgehen [1]. **Dr. Nick Fahey** (Pangbourne, England) stellte die Frage, warum im Jahr 2017 dennoch 90 Prozent der Kolleginnen und Kollegen noch konventionell implantierten: „Auch wenn die Position bei Blickkontrolle richtig zu sein scheint, ist sie häufig falsch.“ Für den in ländlicher Praxis niedergelassenen Prothetik-Spezialisten Fahey ist digital gestützte Implantologie mit PROGRESSIVE-LINE Implantaten von Camlog in Kombination mit Guide Systemen ein bewährtes Konzept, das mit der präzisen prothetischen Plattform zusätzlich vereinfacht wird.

Zum Thema Praktikabilität erläuterte **Prof. Dr. Dr. Tiziano Testori** (Como, Italien) die Anwendung stapelfähiger Bohrschablonen, die sich intraoperativ von einer gegossenen, knöchern fixierten Grundstruktur abnehmen lassen. Sie erlauben auf diese Weise eine deutlich bessere Übersicht. Im Kongressverlauf forderten mehrere Referenten, 3D-Implantologie als Goldstandard zu definieren und dafür detaillierte Leitlinien zu erstellen. Hintergrund ist, dass nur so die geforderte Knochenschicht von mindestens zwei Millimeter, um jedes Implantat gewährleistet sei. Zudem lassen sich laut **Dr. Ignacio Sanz Martín** (Lausanne, Schweiz) nur mit 3D-Planung die häufigen Fehlpositionierungen zuverlässig vermeiden, die als Hauptursache für Weichgewebsrezessionen gelten. **Dr. Fazeela Khan-Osborne** (London, England)

» Auch wenn die Position bei Blickkontrolle richtig zu sein scheint, ist sie häufig falsch. «

Dr. Nick Fahey



Dr. Jan-Hermann Koch
Zahnarzt

betonte, dass falsche Implantatpositionen vor allem die Achse betreffen [2]. Diese lasse sich auch mit geführter Pilotbohrung und anschließender Freihand-Implantation nicht sicher erreichen. Die zuletzt weiter entwickelte dynamische Navigation erlaubt laut **Dr. Tali Chackartchi** (Universität Jerusalem, Israel) ein besseres Kontrollgefühl als die statische. Es sei jedoch schwierig, während der Aufbereitung die notwendige Sichtachse zwischen Arbeitsfeld und Kamera freizuhalten. Neue Möglichkeiten könnten laut Dr. Chackartchi Systeme mit augmentierter Realität eröffnen. Diese erlaubten es zum Beispiel, die aktuelle Bohrerachse während der Aufbereitung anzuzeigen und bei Bedarf anzupassen.

Phonetik geht nur am Patienten

Von zentraler Bedeutung ist es nach Auffassung von Dr. Chackartchi, den „virtuellen Patienten“ möglichst umfassend zu simulieren. Dies ist jedoch nach der Meinung von Prothetikern aktuell nur eingeschränkt möglich. So plädiert der niedergelassene Zahnarzt **Dr. Sergio Piano** (Genua, Italien) zwar uneingeschränkt für 3D-Planung und -Implantation. Nach einer digital gestützten ästhetischen Analyse, die er mit seinem Patienten für eine erste Orientierung bespricht, lässt Piano im nächsten Schritt ein physisches Wax-up erstellen. Dieses wird eingescannt, gedruckt und am Patienten in Bezug auf Ästhetik, Funktion und vor allem Phonetik getestet. Nur so sei eine individuell angepasste Restauration möglich.

Diese Auffassung teilt **Prof. Dr. Florian Beuer** (Universität Charité, Berlin), speziell in Bezug auf die Phonetik. Er bevorzugt wie Piano einen vereinfachten Workflow mit digitaler ästhetischer Analyse und CAD/CAM-gestützter Prothetik, aber ohne Nutzung eines Gesichts-Scanners und ebenfalls mit physischem Wax-up. Mit künstlicher Intelligenz könnten sich Patienten nach Beuers Einschätzung in näherer Zukunft besser simulieren lassen.

Knochen als Fundament

Die Professoren **Dr. Juan Blanco** (Universität Santiago de Compostela, Spanien) und **Dr. Massimo Simion** (Universität Mailand, Italien) fassten Evidenz und Methoden für horizontale und vertikale Augmentationstechniken zusammen [3,4]. Das aus der Parodontologie abgeleitete Prinzip des geschützten Raumerhalts mit gesteuerter Knochenregeneration (GBR) kann demnach als langfristig erfolgreiche Methode gelten [5]. Zur Verfügung stehen dafür unter anderem Titan-, PTFE- und resorbierbare Kollagenmembranen und CAD/CAM-produzierte Titangitter. Für eine weitere GBR-Alternative kombiniert **PD Dr. Dr. Markus Schlee** (Forchheim) von ihm entwickelte schirmförmige Schrauben mit partikuliertem Knochen und Membranen. Auf der Basis von Literaturübersichten schloss Dr. Schlee seinen Vortrag mit

einer guten Nachricht: „Wenn Ihre Technik funktioniert, gibt es keinen Grund, zu wechseln.“

Die ebenfalls langfristigen Erfolgsraten und biologischen Vorteile der von ihm entwickelten Augmentationstechnik mit autogenen Knochenschalen erläuterte **Prof. Dr. Fouad Khoury** (Olsberg und Universität Münster) [6]. Um nach Augmentationen mit Knochenblöcken oder anderen Methoden Wunddehiszenzen zu vermeiden, empfiehlt **Prof. Dr. Tara Aghaloo** (Universität UCLA, Los Angeles, USA), überschüssiges Augmentat vor dem spannungsfreien Verschluss zu reduzieren. Kombinierte Hart- und Weichgewebstransplantate aus der Retromolarregion nutzt **Dr. Ramón Gómez Meda** (Ponferrada, Spanien) für seine Sofortimplantations-Technik. Dabei ist in der Regel nur je ein lappenloser Eingriff für die temporäre und definitive Krone notwendig, beide mit identischem Emergenzprofil [7]. Simultan lassen sich mit der Methode auch bukkale Weichgewebsdefekte korrigieren [8].

Bio-Drucker und 3D-Augmentation

Mit zellfreiem Bioprinting, also biologisch basierten 3D-Drucktechniken, können Knochen und in Zukunft möglicherweise auch komplex zusammengesetzte Gewebe erzeugt werden [9]. Diese enthalten in präklinischen Studien bereits Blutgefäße und haben laut **Dr. Siddarth Shanbhag** (Universität Bergen, Norwegen) das Potenzial, belastende Transplantationen zu vermeiden. Forschungsprojekte werden unter anderem von Biohorizons Camlog gefördert, klinische Zulassungsverfahren aber noch einige Jahre in Anspruch nehmen.

» Wenn Ihre Technik funktioniert, gibt es keinen Grund, zu wechseln. «

PD Dr. Dr. Markus Schlee

Aktuelle Möglichkeiten für rekonstruktive Eingriffe im Mund- und Kieferbereich demonstrierte **Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas** (Universität Mainz). Ausgedehnte Knochenblöcke würden seltener eingesetzt und die Dimension von Augmentaten vorab dreidimensional geplant, seit Kurzem auch mit KI-gestützter Modellierung. Die individuelle Anpassung autogener oder allogener Transplantate erlaube es chirurgischen Baumeistern, weniger invasive Eingriffe durchzuführen und spare zudem Zeit und Kosten. Zusätzlich erlaube die 3D-Visualisierung, mit Patienten deutlich besser zu kommunizieren.

Vorbauen beim periimplantären Weichgewebe

Der wichtigste Risikofaktor für Weichgewebsdefizite ist nicht eine dünne Knochenlamelle zum Implantationszeitpunkt, sondern mit gut 14-fach höherer Misserfolgswahrscheinlichkeit eine bukkale Implantatposition [10]. Dagegen schützt eine mindestens zwei Millimeter breite keratinisierte Mukosa vor Rezessionen [11]. Fehlt befestigtes Weichgewebe, eignet sich laut **Prof. Dr. Katja Nelson** (Universität Freiburg) nur ein autogenes freies Gingivatransplantat.

Eine präventive oder sekundäre Gewebsverdickung gelingt dagegen laut Nelson sehr gut mit einer speicheldicht vernähten azellulären dermalen Matrix (Novomatrix®), die als Ersatz für ein autologes Bindegewebs-Transplantat eingebracht werden kann. Das Fixieren der Matrix erfolgt subperiostal nach Präparation eines Spaltlappens oder submukosal. Grundsätzlich kann im Rahmen der Augmentation, der Implantation oder der Freilegung augmentiert werden.

Professor Nelson verwies in Rom darauf, dass die am besten geeigneten Therapiemethoden aufgrund der Datenlage nur schwer beurteilbar sind. Diese wurde vor Kurzem in einer Konsensus-Konferenz zusammengefasst und attestiert Bindegewebs-Ersatzmaterialien bei gegebener Indikation eine ähnlich gute Eignung wie autogenen Transplantaten [12]. In Bezug auf Ästhetik zeigten xenogene Materialien aus Patientensicht sogar bessere Ergebnisse als autogene [13].

Bindegewebs-Transplantate – gewusst wie

Die insgesamt positive Einschätzung von Ersatzmaterialien teilt **Prof. Dr. Hom-Lay Wang** (Universität Michigan, USA), der ein detailliertes Entscheidungsschema für Zähne und Implantate vorstellte. Nach einer Studie seiner Arbeitsgruppe (Tavelli et al.) bleiben mit Bindegewebs-Transplantaten augmentierte periimplantäre Weichgewebe über einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren stabil. Nicht augmentierte Bereiche zeigen dagegen eine Rezession von zirka einem Millimeter.

Autogene Bindegewebs-Transplantate bleiben nach einer Literaturlauswertung von **Dr. Sven-Marcus Beschmidt** (Baden-Baden) für Rezessionsdeckungen bei Zähnen und Implantaten der Goldstandard [14]. Sie sollten aus dem Bereich der Lamina propria und mit ausreichendem Abstand zu Blutgefäßen gewonnen werden. Der Entnahme-Situs lässt sich für optimale Heilergebnisse mit einer azellulären Matrix abdecken.

Wachstumsfaktoren und PRF

Neue Perspektiven für die GBR und die Therapie periimplantärer Weichgewebsdefizite bieten unterschiedliche Kollagenmembranen und azelluläre dermale Matrizes, die mit rekombinanten Knochenwachstumsfaktoren (rBMP-2) dotiert sind [15]. Nach Einschätzung von **Prof. Dr. Anton Sculean** (Universität Bern, Schweiz) könnten diese autogene Bindegewebsstransplantate in Zukunft ersetzen. Den Entwicklungsweg zur modernen L-PRF-Technik fasste **Prof. Dr. Mia L. Geisinger** (Universität Alabama, USA) zusammen. Neben vielfältigen Einsatzmöglichkeiten zeichnet sich die Methode durch geringe Kosten und einfache Chair-side-Anwendung aus.

Beeindruckende Heilungsergebnisse diabetesbedingter offener Wunden unter Verwendung von L-PRF zeigte der emeritierte Professor **Dr. Marc Quirynen** (Leuven, Belgien). Seine parodontologische Abteilung erhielt die Erlaubnis, eine chronische Fußwunde mit Präparaten aus dem Eigenblut des Patienten zu behandeln. Die Wunde heilte innerhalb von sechs Wochen, eine zuvor geplante weitere Amputation konnte vermieden werden. Dr. Quirynen empfiehlt, möglichst viele L-PRF-Membranen in den Defekt einzubringen. Er zeigte detaillierte klinische Protokolle für die Indikationen Ridge Preservation und Sinuslift.

Rolle des Timing

Zwischen Erhaltung (Ridge Preservation) und Augmentation des Kieferkammes nach Extraktionen unterscheidet **Prof. Dr. Maurício Araújo** (Rio de Janeiro, Brasilien) auf Basis der biologischen Vorgänge. Erhaltung kann bei sofortiger oder später Implantation sinnvoll sein, im Falle von Sofortimplantation durch Überbrücken des bukkalen Spalts zwischen Implantat und bukkaler Knochenlamelle. Dieser sollte mindestens zwei Millimeter messen, da sonst nach einer DVT-basierten Studie ein signifikant größerer Knochenverlust zu erwarten ist (42,7 versus 8,8 Prozent) [16]. Bei größerem knöchernem Defizit sollte laut **Dr. Araújo** eine Augmentation in Verbindung mit verzögerter oder später Implantation erfolgen. Wie sich der Implantationszeitpunkt auf die umgebenden Gewebe auswirkt, fasste **Prof. Dr. Ronald Jung** (Universität Zürich, Schweiz) zusammen. Bei defizitärer bukkaler Knochenlamelle und kritischen Weichgewebsverhältnissen ist demnach eine verzögerte Implantation einer sofortigen vorzuziehen. Die sehr hohe Primärstabilität moderner Implantate erlaube heute auch im posterioren Bereich häufig Sofortimplantationen. „Versuchen Sie nie, eine höhere Primärstabilität auf Kosten der korrekten Implantatposition zu

erreichen.“ Laut **Dr. Marius Steigmann** (Heidelberg) wird die Verankerung bei Sofortimplantation vor allem apikal angestrebt. Moderne Designs erlauben häufig eine optimale Knochenposition mit ausreichendem periimplantärem Gewebevolumen. Dieser Aspekt, ein günstiges Durchtrittsprofil der Restauration und ein schonendes Lappendesign sind nach Steigmanns Erfahrung wichtiger als zum Beispiel Timing oder auch Platform Switching.

Emergenzprofil digital entwerfen

Eine konkave subgingivale Kontur des Emergenzprofils ist laut **Dr. Ana Torres** (Madrid, Spanien) ein wichtiger Faktor für stabiles periimplantäres Weichgewebe [17, 18]. Der verfügbare Raum sollte bei Sofortimplantation besonders groß sein, bei verzögerter Implantation sei abhängig von der Position des Mukosarandes eine differenzierte Gestaltung notwendig. Weitere Erfolgsparameter sind laut Dr. Torres eine korrekte vertikale Implantatposition und ausreichendes Weichgewebsvolumen.

Das Referentenduo **Dr. Cristina Zarauz und Dr. João Pitta** (beide Universität Genève, Schweiz) plädierte im ästhetisch relevanten Bereich für temporär implantatgetragene Kronen [19]. Für den Seitenzahnbereich wird das Konzept einer sofortigen definitiven Eingliederung der Krone im Vergleich zu mehrfachem Abutmentwechsel in einer Multizenterstudie untersucht. Das digital basierte Verfahren vereinfache den klinischen Ablauf, erfordere aber auch zahntechnisches Wissen und Können. Für keramische monolithische Abutmentkronen auf Titanbasen (Abutmentkronen) empfiehlt **Dr. Julián Conejo** (Universität Pennsylvania, USA) das APC-Konzept [20]. Dabei wird die Titanbasis – analog zum von einer Arbeitsgruppe um **Prof. Dr. Irena Sailer** an der Universität Genf entwickelten Konzept – vor dem Verkleben mit 50 µm Aluminiumoxidpartikeln konditioniert. Zirkonoxid eigne sich sowohl für Abutments als auch für Abutmentkronen, Lithiumdisilikat nur für Abutmentkronen, wobei die jeweiligen Schichtdicken zu beachten seien. Dagegen sieht **Prof. Dr. Jan Frederik Güth** (Universität Frankfurt am Main) implantatgetragene Abutmentkronen aus Zirkonoxid wegen einer möglichen Überlastung des Implantats kritisch.

Zahnlose Kiefer rekonstruieren

Bei steggetragenen Ganzkieferversorgungen auf Implantaten ist laut Dr. Conejo eine vertikale Abweichung von 100 µm (0,1 mm) klinisch akzeptabel. Diese könne sowohl bei analoger als auch digitaler Abformung entstehen, wobei konfokale intraorale Scanner (zum

Beispiel Trios, 3Shape) nach einer Untersuchung eine höhere Präzision erlauben als andere technische Prinzipien [21]. Durch zahnlose Kieferabschnitte bedingte Ungenauigkeiten lassen sich mithilfe von Verblockung reduzieren, wobei auf diese Weise nach Auffassung von Professor Güth der Zeitgewinn im Vergleich zu konventioneller Abformung fraglich werde.

Ihr ABCD-Konzept für Ganzkieferversorgungen präsentierten **Dr. Udatta Kher und Dr. Ali Tunkiwala** (beide Mumbai, Indien). Je nach Alter (A), Knochenangebot (B), ästhetischen Anforderungen (C) und vertikaler Distanz zwischen den Kieferkämmen (D) werden unterschiedliche Versorgungstypen und Implantatzahlen gewählt [22]. Dabei erhalten jüngere Patienten in der Regel mehr Implantate als ältere – eine Differenzierung, die in der deutschen Leitlinie für Ganzkieferversorgungen im Oberkiefer explizit nicht vorgenommen wird [23]. Da die Qualität von Studien zur Implantatzahl laut **Dr. Khan Osborne** (London, Großbritannien) gering ist, muss auch hier die vorhandene Evidenz mit klinischen Erfahrungswerten abgeglichen und ergänzt werden. Da auch „weiche Faktoren“ wie Psychologie und Emotionen eine wichtige Rolle spielten, sollten Patienten und Patientinnen im Vorfeld entsprechend beraten werden.

Fazit

Mit über 1.000 Teilnehmenden aus 40 Ländern war das Oral Reconstruction Global Symposium sehr gut besucht. Die Organisatoren, die Moderatoren und das Scientific Board der OR Foundation, allen voran Präsident **Dr. Luca Cordaro**, sorgten für das gewohnt hohe wissenschaftliche Niveau. Hinzu kam eine großartige Stimmung im Kongresszentrum und beim gesellschaftlichen Höhepunkt des Weltkongresses, der Dolce Vita-Party über den Dächern der ewigen Stadt.

Vom fachlichen Blickwinkel wurde deutlich, dass evidenzgestützte klinische Empfehlungen durch personalisierte und auf eigener Erfahrung basierende Protokolle („Baupläne“) ergänzt werden müssen. Alle implantierenden Kliniker sind damit Baumeister mit individuell angepassten Plänen und Konzepten. Der Kongress bot hierfür einen großen Fundus praxistauglicher Informationen – im Sinne der Oral Reconstruction Foundation immer auf der Basis aktueller Forschung.

Referenzen

- [1] Abdelhay N, Prasad S, Gibson MP. Failure rates associated with guided versus non-guided dental implant placement: a systematic review and meta-analysis. *BDJ Open* 2021;7:31.
- [2] Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29.
- [3] Sanz-Sanchez I, Ortiz-Vigón A, Sanz-Martin I, Figuero E, Sanz M. Effectiveness of Lateral Bone Augmentation on the Alveolar Crest Dimension: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of dental research* 2015;94:128s-142s.
- [4] Urban IA, Montero E, Amerio E, Palombo D, Morje A. Techniques on vertical ridge augmentation: Indications and effectiveness. *Periodontol* 2000 2023.
- [5] Jung RE, Brugger LV, Bienz SP, Husler J, Hammerle CHF, Zitzmann NU. Clinical and radiographical performance of implants placed with simultaneous guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes after 22-24 years, a prospective, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2021;32:1455-1465.
- [6] Kalchthaler L, Kuhle R, Busch C, Hoffmann J, Mertens C. The Influence of Different Graft Designs of Intraoral Bone Blocks on Volume Gain in Bone Augmentation Procedures: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2020;35:1083-1089.
- [7] da Rosa JC, Rosa AC, da Rosa DM, Zardo CM. Immediate Dentoalveolar Restoration of compromised sockets: a novel technique. *Eur J Esthet Dent* 2013;8:432-443.
- [8] da Rosa JC, Rosa AC, Fadanelli MA, Sotto-Maior BS. Immediate implant placement, reconstruction of compromised sockets, and repair of gingival recession with a triple graft from the maxillary tuberosity: a variation of the immediate dentoalveolar restoration technique. *J Prosthet Dent* 2014;112:717-722.
- [9] Shanbhag S, Suliman S, Pandis N, Stavropoulos A, Sanz M, Mustafa K. Cell therapy for orofacial bone regeneration: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology* 2019;46:162-182.
- [10] Sanz-Martin I, Regidor E, Cosyn J, Wiedemeier DB, Thoma DS. Buccal soft tissue dehiscence defects at dental implants-associated factors and frequency of occurrence: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2022;33 Suppl 23:109-124.
- [11] Sanz-Martin I, Regidor E, Navarro J, Sanz-Sanchez I, Sanz M, Ortiz-Vigón A. Factors associated with the presence of peri-implant buccal soft tissue dehiscences: A case-control study. *J Periodontol* 2020.
- [12] Sanz M, Schwarz F, Herrera D, McClain P, Figuero E, Molina A, et al. Importance of keratinized mucosa around dental implants: Consensus report of group 1 of the DGI/SEPA/Osteology Workshop. *Clinical Oral Implants Research* 2022;33:47-55.
- [13] Moraschini V, Kischinhevsky ICC, Sartoretto SC, Shibli JA, Dias AT, Sacco R, et al. Is there any biomaterial substitute for peri-implant soft tissue phenotype modification? A network meta-analysis of the appraisal literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2022;51:526-534.
- [14] De Angelis P, Rella E, Manicone PF, Liguori MG, De Rosa G, Cavalcanti C, et al. Xenogeneic collagen matrix versus connective tissue graft for soft tissue augmentation at immediately placed implants: a prospective clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2023.
- [15] Lin Z, Nica C, Sculean A, Asparuhova MB. Positive Effects of Three-Dimensional Collagen-Based Matrices on the Behavior of Osteoprogenitors. *Front Bioeng Biotechnol* 2021;9:708830.
- [16] Levine RA, Dias DR, Wang P, Araujo MG. Effect of the buccal gap width following immediate implant placement on the buccal bone wall: A retrospective cone-beam computed tomography analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2022;24:403-413.
- [17] Gonzalez-Martin O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H. Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2020;40:61-70.
- [18] Su H, Gonzalez-Martin O, Weisgold A, Lee E. Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:335-343.
- [19] Furze D, Byrne A, Alam S, Brägger U, Wismeijer D, Witneben JG. Influence of the fixed implant-supported provisional phase on the esthetic final outcome of implant-supported crowns: 3-year results of a randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019;21:649-655.
- [20] Blatz MB, Alvarez M, Sawyer K, Brindis M. How to Bond Zirconia: The APC Concept. *Compend Contin Educ Dent* 2016;37:611-617; quiz 618.
- [21] Retana L, Nejat AH, Pozzi A. Effect of splinting scan bodies on trueness of complete-arch implant impression using different intraoral scanners: an in vitro study. *Int J Comput Dent* 2023;26:19-28.
- [22] Tunkiwala A, Kher U, Vaidya NH. „ABCD“ Implant Classification: A Comprehensive Philosophy for Treatment Planning in Completely Edentulous Arches. *J Oral Implantol* 2020;46:93-99.
- [23] DGI, DGZMK. Implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers. S3-Leitlinie (Langfassung). AWMF-Registernummer: 083-010 Stand: November2020 Gültig bis: Oktober2025. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/083-010l_S3_Implantatprothetische-Versorgung-zahnloser-Oberkiefer_2021-03.pdf. 2020.
- [24] Kernen F, Schlager S, Seidel Alvarez V, Mehrhof J, Vach K, Kohal R, et al. Accuracy of intraoral scans: An in vivo study of different scanning devices. *J Prosthet Dent* 2022;128:1303-1309.