Sofortimplantation mit Socket Shield Technik

Ein Beitrag von Dr. Jörg-Martin Ruppin

Konzepte zur Sofortimplantation und Sofortversorgung sind nach einer ersten Popularitätswelle in den späten Neunzigerjahren erneut im Fokus. Aus Patientensicht bieten sie viele Vorteile, wie z. B. kürzere Heilungszeiten, weniger operative Eingriffe, verringerte postoperative Beschwerden und ggf. ein besserer Komfort durch festsitzende provisorische Versorgungen. Allerdings waren in der Anfangsphase der Sofortimplantationen gerade in der ästhetischen Zone Misserfolge und Komplikationen nicht ausgeschlossen. Die Vorstellung, eine Sofortimplantation könnte die Resorptionsprozesse des alveolären Knochens nach Zahnextratkion beeinflussen oder aufhalten, stellte sich als falsch heraus. Heute ist es wissenschaftlich belegt, das die Knochenresorption nach Zahnextraktion nicht beeinflussbar ist und hauptsächlich vom Phänotyp des Patienten (Dicke des bukkalen Knochens, Dicke des Weichgewebes, Biotyp etc) abhängig ist (Aarújo, Mauricio G. et al. Alveolar socket healing: what can we learn?. Periodontology 2000, 2015, 68. Jg., Nr. 1, S. 122–134 und Aarújo, Mauricio G.; Lindhe, Jan. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. Journal of clinical periodontology, 2005, 32. Jg., Nr. 2, S. 212–218).

Soll trotzdem in der ästhetischen Zone eine Sofortimplantation gewählt werden, ist daher eine sorgfältige Fallselektion und ein genaues Verständnis der resorptiven Prozesse und ihrer Ursachen Conditio sine qua non (Chappuis, Vivianne et al. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. Journal of dental research, 2013, 92. Jg., Nr. 12_suppl, S. 195S–201S.). Eine falsche Indikationsstellung oder Operationstechnik kann durch resorptive Prozesse am Hart- und Weichgewebe zu massiven ästhetischen Langzeitkomplikationen wie bukkales Durchschimmern oder Exposition von Implantatoberfläche führen, die kosmetisch in vielen Fällen für die Patienten einen vollständigen Misserfolg darstellen. Da operative Korrekturmaßnahmen wie z. B. ein nachträgliches Bindegewebstransplantat nur in wenigen Fällen Erfolg versprechend sein können, ist eine solche Komplikation in der Regel nur durch Explantation, Nachaugmentation und implantologische Neuversorgung zu korrigieren.

In den letzten Jahren haben sich zum erfolgreichen Management dieser Risiken neben dem besseren Verständnis über die Fallselektion mehrere Faktoren als entscheidend herausgestellt: Zum einen spielt die korrekte Implantatposition in der ästhetischen Zone eine Schlüsselrolle. So sollte das Implantat nach palatinal versetzt geplant und ein ausreichender Abstand zur bukkalen Lamelle der Alveole gewählt werden (Tomasi, Cristiano et al. Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: a multilevel multivariate analysis. Clinical Oral Implants Research, 2010, 21. Jg., Nr. 1, S. 30–36). Hier kann der Einsatz von Schablonensystemen mit digitaler Planung der Implantatposition (Computer Aided Surgery, CAS) hilfreich „sein" (Abb.1). Bohrschablonen stellen bei der korrekten Positionierung eines Implantates ein chirurgisches Hilfsmittel dar, da bei einer Sofortimplantation nur teilweise Kontakt zum umliegenden Knochen vorhanden ist (Abb. 2 und 3).

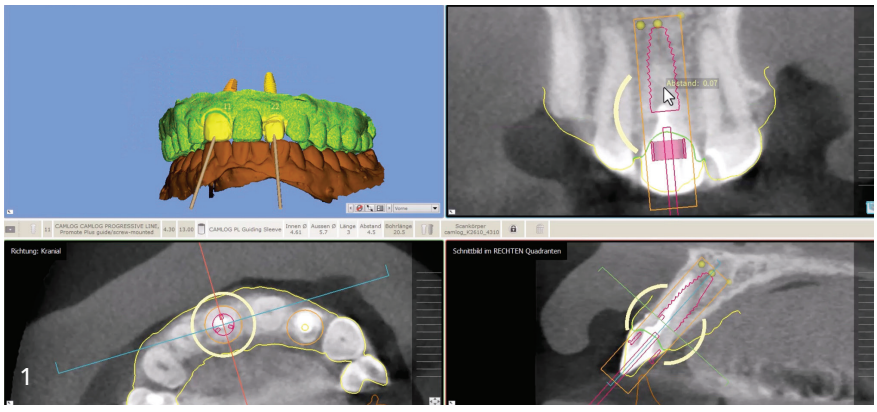
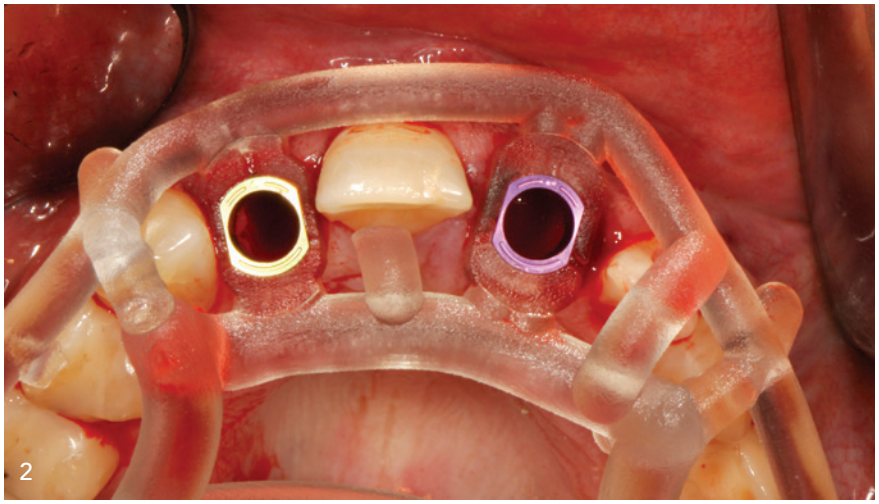


Abb. 1: *Planung der Implantatposition in CAS-Software.*

Neben der korrekten Implantatposition ist das Management der resorptiven Prozesse der wichtigste Faktor zum Erfolg in der ästhetischen Zone. Dafür gibt es in der aktuellen Literatur zwei Ansätze. Zum einen das Auffüllen des Spaltes zwischen Implantat und bukkaler Knochenlamelle mit nicht resobierbarem Knochenersatzmaterial. Dies verhindert zwar die Resorption der bukkalen Knochenlamelle nicht, aber es kann helfen, das ursprüngliche Volumen der Alveole weitgehend zu erhalten (Vignoletti, Fabio et al. Surgical protocols for ridge preservation after tooth



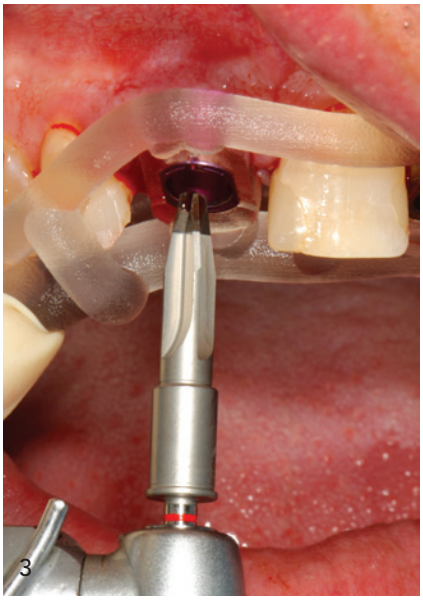


Abb. 2: *Bohrschablone nach digitaler Planung.* – ***Abb. 3:*** *Implantatbettaufbereitung schablonengeführt.*

extraction. A systematic review. Clinical oral implants research, 2012, 23. Jg., S. 22–38.). Dieser Ansatz kann kombiniert werden mit einer Weichgewebsverdickung durch ein subepitheliales Bindegewebstransplantat.

Der zweite Ansatz ist der Versuch, die Resorption der bukkalen Lamelle tatsächlich zu verringern oder ganz zu vermeiden. Hier wird die innere Schicht des Alveolarknochens, der sogenannte „bundle bone", fast ausschließlich aus dem parodontalen Gefäßplexus, der den natürlichen Zahn umgibt, vaskularisiert. Wird ein Zahn extrahiert, ist das Resultat eine vollständige Zerstörung des Parodonts mit entsprechendem Verlust des Kapillarplexus. Damit wird die Blutversorgung des „bundle bone" zerstört, was in einer entsprechenden Resorption des Knochens resultiert. Diese fällt umso stärker aus, je dünner die bukkale Knochenlamelle anatomisch ausgeprägt ist (Chappuis, Vivianne et al. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. Journal of dental research, 2013, 92. Jg., Nr. 12_suppl, S. 195S–201S.).

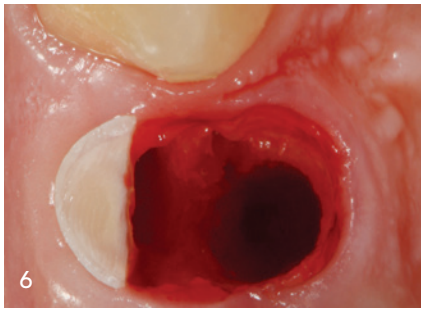
Die Arbeitsgruppe um Hürzeler stellte 2010 erstmals eine Technik zur „partiellen Zahnextraktion" vor (Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. J Clin Periodontol 2010; 37: 855–862). Die entscheidende Idee dieses Ansatzes liegt darin, einen Teil der bukkalen Zahnwurzel zu erhalten, um den parodontalen Gefäßplexus vital zu erhalten. Daher wird diese Technik in der internationalen Literatur neben „Socket Shield Technique" auch als „Partial Extraction Technique" bezeichnet. Nach ihrer Erstbeschreibung hat die Technik mittlerweile mehrere Modifikationen erlebt, der Grundgedanke ist aber bis heute unverändert (Bäumer D, Zuhr O, Hürzeler M et al. The socket-shield technique: first histological, clinical, and volumetrical observations after separation of the buccal tooth segment – a pilot study. Clin Oral Implants Res. 2015;26(9):9–14 und Gluckman H, Salama M, Du Toit J. Partial Extraction Therapies (PET) Part 1: Maintaining Alveolar Ridge Contour at Pontic and Immediate Implant Sites. Int J Periodontics Restorative Dent. 2016;36(5):6–14).

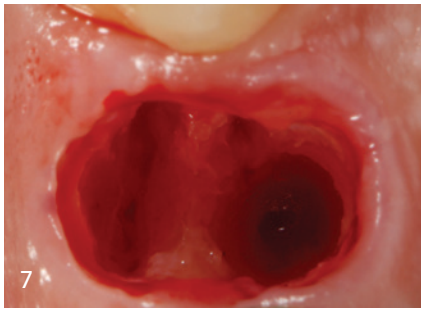
Im folgenden Case Report wird diese Technik im Detail erklärt und vorgestellt.

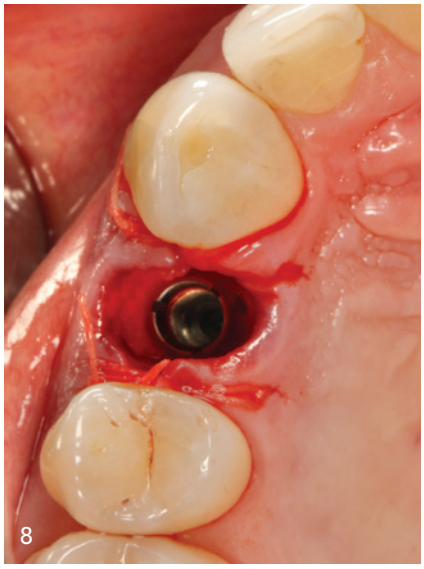
Patientenfall

Die 61-jährige Patientin wurde im Mai 2021 erstmalig in unserer Praxis mit der Bitte um Implantation in Regio 14 vorstellig. Allgemeinanamnestisch lag eine Penicillinallgergie vor, die Patientin war Nichtraucherin und parodontal gesund. Der Zahn war endodontisch versorgt und zeigte eine palatinale Höckerfraktur, die sich bis in den Pulpenboden fortsetzte. Der Zahn war somit nicht erhaltungsfähig. Der alveoläre Knochen und das Weichgewebe um den Zahn waren intakt, jedoch lag ein dünner Phänotyp mit entsprechend hohem Resorptionsrisiko vor (Abb. 4 und 5). Nach ausführlichem Beratungsgespräch und Evaluation aller Behandlungsoptio-

Abb. 4: *Zahn 14 von bukkal.* – ***Abb. 5:*** *Zahn 14 von okklusal.*







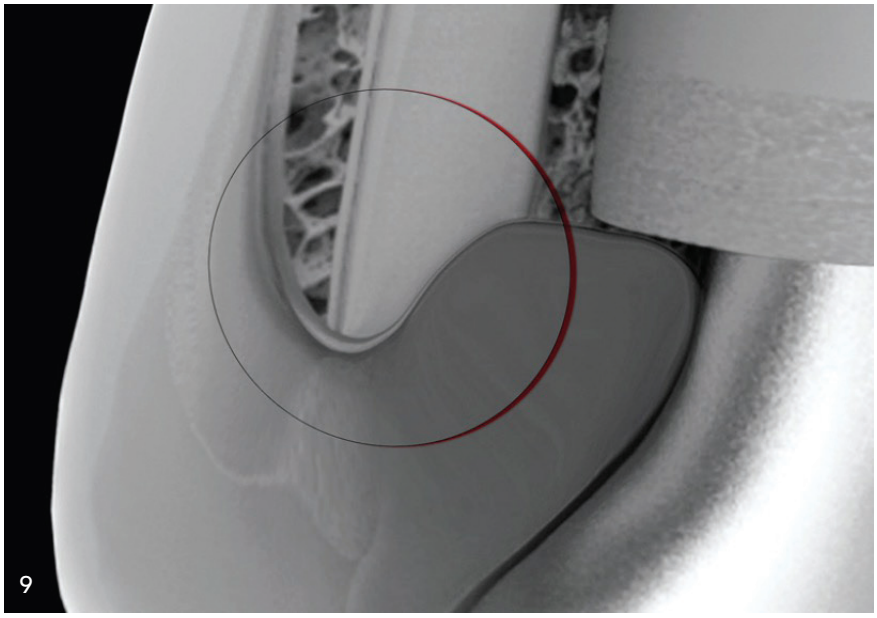


Abb. 6: *Blick in die Alveole nach Entfernung des palatinalen Wurzelanteiles.* – ***Abb. 7:*** *Blick in die Alveole nach Ausdünnen des bukkalen Wurzelfragmentes.* – ***Abb. 8:*** *Sofortimplantat inseriert, Spaltraum mit autologen Knochenchips augmentiert.* – ***Abb. 9:*** *Prinzip des Socket Shields in grafischer Darstellung (Quelle: Schwimmer, Charles W. et al. The socket-shield technique at molar sites: A proof-of-principle technique report. The Journal of prosthetic dentistry, 2019, 121. Jg., Nr. 2, S. 229–233).*

nen wurde mit der Patientin eine Sofortimplantation in Socket Shield Technik vereinbart. Zunächst erfolgte die Dekoronation des Zahnes und die Trennung der Wurzeln im Pulpenboden mit einer dünnen Lindemannfräse. Nach schonender Entfernung der palatinalen Wurzel erfolgte die Ausdünnung des bukkalen Wurzelfragmentes mit Lindemannfräse und Diamanten (Abb. 6 und 7). Ziel der Socket Shield Technik ist es, den Apex der Wurzel vollständig zu entfernen, den krestalen Anteil der bukkalen Wurzel samt dem umgebenden parodontalen Ligament dagegen zu erhalten. Diese Präparation muss sorgfältig und schonend erfolgen, um das parodontale Ligament nicht zu beschädigen.

Anschließend erfolgte die Sofortimplantation (CAMLOG PROGRESSIVE LINE, CAMLOG Vertriebs GmbH, Wimsheim, Germany) mit leicht nach palatinal versetzter Positionierung; ein kleiner Restspalt zwischen Implantat und Wurzelsegment wurde bewusst belassen und anschließend mit autologen Bohrspänchen augmentiert (Abb. 8). Das Prinzip der Position von Im-

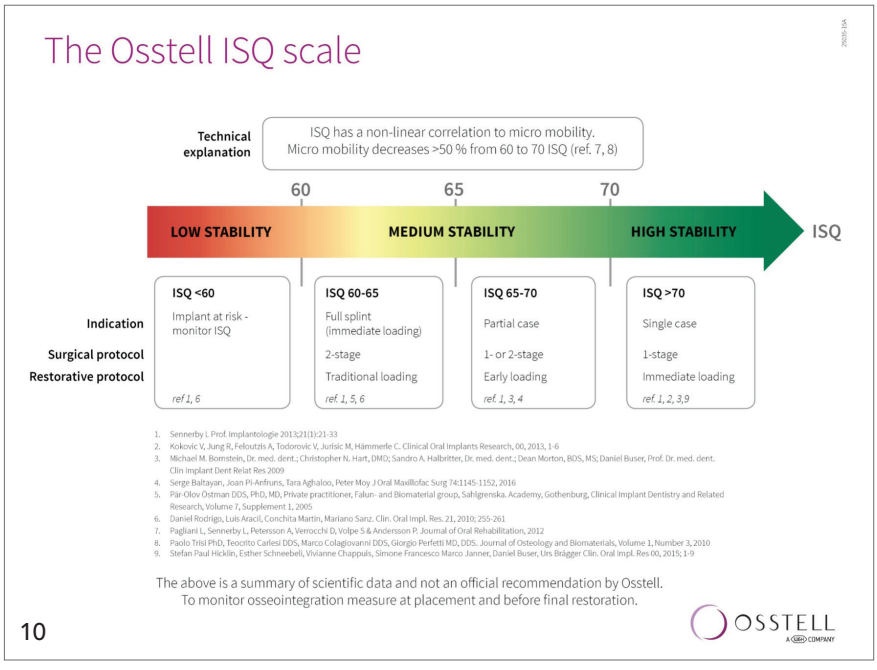
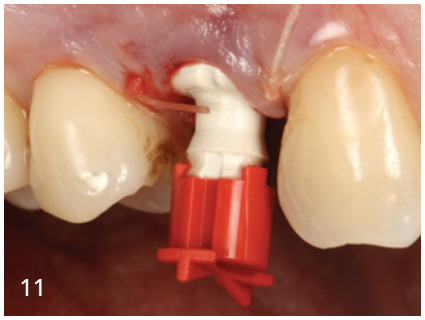
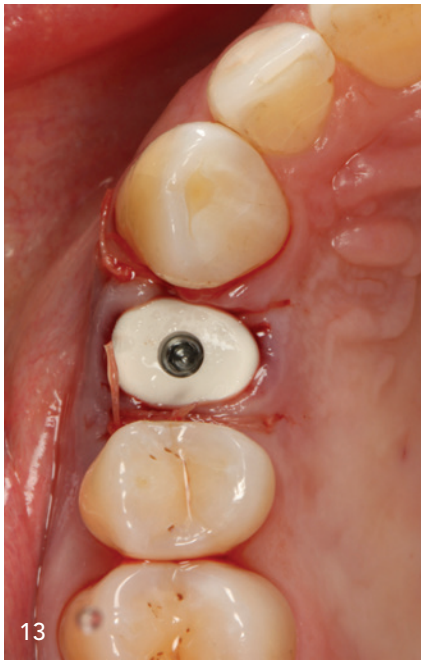


Abb. 10: *ISQ-Messwerte und ihre Bewertung zur Primärstabilität.*





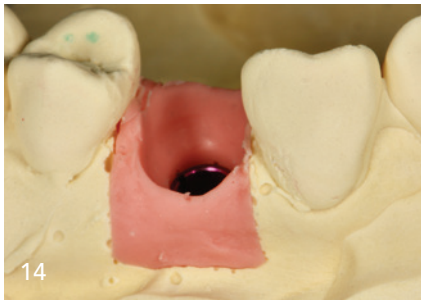


Abb. 11: *Abformung intraoperativ mit semiindividuellem Abdruckpfosten.* – ***Abb. 12 und 13:*** *Semiindividueller Gingivaformer in situ.* – ***Abb. 14:*** *Modell mit Gingivamaske nach semiindividuellem Abdruckpfosten.* – ***Abb. 15:*** *Situation 48 Stunden postoperativ.* – ***Abb. 16:*** *LZP 48 Stunden postoperativ eingesetzt.*

plantat und Socket Shield ist in Abbildung 9 nochmal detailliert erklärt (modifiziert nach: Schwimmer, Charles W. et al. The socket-shield technique at molar sites: A proof-of-principle technique report. The Journal of prosthetic dentistry, 2019, 121. Jg., Nr. 2, S. 229–233).

Bei der Implantation wurden das Drehmoment und die ISQ-Werte (resonance frequency analysis, RFA) zur genauen Evaluation der Primärstabilität erfasst: Das Insertionsdrehmoment lag bei 55 Ncm, die ISQ-Werte bei 78/78 (OSSTELL Beacon®, W&H GmbH, Bad Reichenhall, Germany). Gemäß der Osstell ISQ-Skala (Abb. 10) lag die Primärstabilität damit in einem Bereich, der eine Sofortbelastung mit unverblockter Einzelkrone ermöglicht.

Es erfolgte eine intraoperative Abformung mit individuellem PEEK-Abdruckpfosten (DEDICAM®, CAMLOG Vertriebs GmbH, Wimsheim, Germany), um auch das geplante Emergenzprofil mit in die Modellsituation zu übertragen (Abb. 11). Nach Abformung erfolgte die temporäre Versorgung des Implantates mit einem individuellen PEEK-Gingivaformer (DEDICAM®, CAMLOG Vertriebs GmbH, Wimsheim, Germany) und die Patientin wurde nach Hause entlassen (Abb. 12 und 13).

Der postoperative Verlauf gestaltete sich problemlos, die Patientin nahm zu keinem Zeitpunkt eine Schmerzmedikation ein und berichtete auch von keiner sichtba-

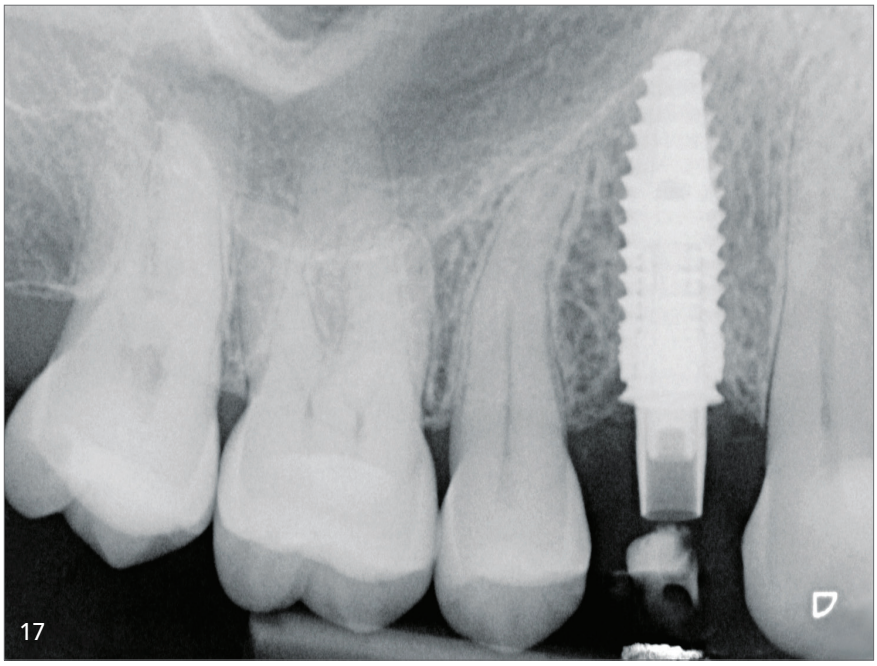
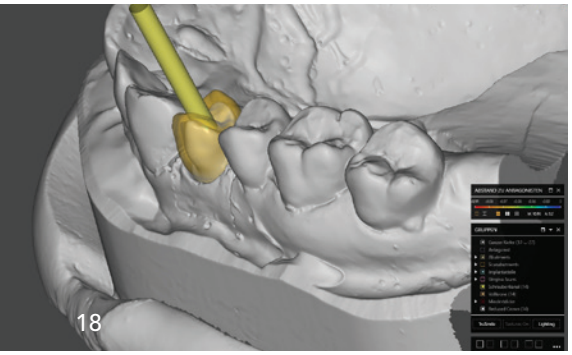


Abb. 17: *Post op-Röntgenkontrolle 48 Stunden nach Implantation.*



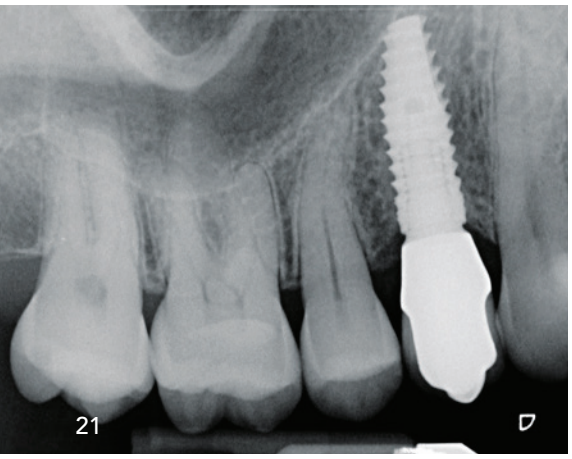


Abb. 18: *CAD/CAM-Konstruktion der finalen Krone (Zirkon vollverblendet als Hybridabutmentkrone).* – ***Abb. 19 und 20:*** *Final eingesetzte Hybridabutmentkrone 14.* – ***Abb. 21:*** *Röntgenkontrolle des Implantates 14 mit final eingesetzter Krone.*

ren extraoralen Schwellung oder Hämatom. Nach 48 Stunden wurde der Gingivaformer wieder entfernt. Bis auf eine leichte Schwellung im Papillenbereich zeigte sich die Situation reizlos. Die laborgefertigte, langzeitprovisorische Krone (Acrylat, okklusal verschraubt, auf Titanklebebasis als einteilige Hybridabutmentkrone gestaltet) mit 25 Ncm eingesetzt. Die Krone hatte zentrische okklusale Kontakte, auf eine Führung in Laterotrusion wurde aber bewusst verzichtet, um extraaxiale Kaukräfte auf das Implantat während der Einheilung zu vermeiden (Abb. 15 und 16). Das Kontrollröntgenbild (Abb. 17) zeigt das Implantat mit langzeitprovisorischer Krone eingesetzt. Der verwendete Kunststoff ist nicht radiopak.

Nach einer komplikationslosen Heilung von zwölf Wochen wurde das LZP entfernt und eine erneute ISQ-Messung durchgeführt, um die Qualität der Osseointegration bewerten zu können: Die Werte von 81/83 wiesen auf eine vollständige Osseointegration des Implantates hin, sodass die finale Versorgung erfolgen konnte. Dabei wurde auf das Meistermodell vom OP-Tag zurückgegriffen. Da bei der Socket Shield praktisch keine Volumenänderungen an Hart- und Weichgewebe während der Heilung stattfinden, kann auf eine erneute Abformung oder einen Intraoralscan verzichtet werden, sowohl Hart- als auch Weichgewebe erschienen im Vergleich zur Modellsituation unverändert (Abb. 18). Die finale Versorgung wurde als einteilige Hybridabutmentkrone (Zirkon vollverblendet) auf Titanklebebasis (CAMLOG Vertriebs GmbH, Wimsheim, Germany) gestaltet und konnte ohne Korrekturen final eingesetzt werden (Abb. 19–21).

Fazit

Die Socket Shield- oder Partial Extraction Technique stellt eine noch junge Sonderform der Sofortimplantation dar. Das Ziel dabei ist es, durch bewusstes und kontrolliertes Belassen eines bukkalen Wurzelanteiles das parodontale Ligament in diesem Bereich dauerhaft vital zu erhalten, um eine Resorption des bukkalen Hart- und Weichgewebes zu minimieren. Obwohl diese Technik in der Handhabung chirurgisch anspruchsvoll und zeitintensiv ist, rechtfertigen die ästhetischen Ergebnisse und die sehr gute Patientenakzeptanz (verkürzte Heilungszeiten, extrem geringe postoperative Morbidität, ggf. Sofortversorgung ohne herausnehmbares Provisorium) den Aufwand und bieten eine Alternative zu den etablierten Behandlungskonzepten.

Bei einem Beobachtungzeitraum von aktuell ca. 14 Jahren steht eine finale Bewertung der Technik durch wissenschaftliche Studien noch aus, die bisherige Studienlage weist jedoch auf eine den etablierten Techniken vergleichbare Langzeitstabilität und -komplikationslage hin (Kotsakis, Georgios A. et al. Clinical outcomes of retention of the buccal root section combined with immediate implant placement: A systematic review of longitudinal studies. Clinical implant dentistry and related research, 2023, 25. Jg., Nr. 1, S. 23–34).

Der hier abgedruckte Beitrag wurde durch keine externe Quelle finanziert.

Dr. Jörg-Martin Ruppin

DR. JÖRG-MARTIN RUPPIN
Fachzahnarzt für Oralchirurgie
Implantatzentrum Dr. Ruppin & Kollegen
Bichler Straße 17
82377 Penzberg
Tel.: +49 8856 91078-78
Fax: +49 8856 91078-77
info@implantatzentrum-penzberg.de
https://www.iz-ruppin.de/