PRAXISFALL

Erfolgsfaktor einer Implantatversorgung – Das Personalized Tissue Support Concept

» Aus Sicht der Patienten wird der Erfolg einer Implantatversorgung vom Aussehen der Zahnkrone und vor allen Dingen von einem harmonischen Verlauf der periimplantären Weichgewebe sowie dem natürlichen Farbübergang der weißen in die rote Zone bewertet [1]. Ein natürliches klinisches Aussehen einer Implantatversorgung im Frontzahnbereich kann mittles digitaler Vorplanung während des Eingriffs durch das Personalized Tissue Support Concept vorhersagbar realisiert werden.

Die Verwendung einer sofortigen temporären prothetischen Versorgung, die die submukösen Konturen des extrahierten Zahns zum Zeitpunkt der Implantatinsertion widerspiegelt, ist die Basis zur Förderung der periimplantären Weichgewebeheilung. Ein anatomisch ausgeformter individueller Gingivaformer oder die temporäre Implantatkrone übernehmen die Funktion des Wundverschlusses der Weichgewebe bei einer Sofortimplantation. Beide Formen stabilisieren das Blutkoagulum und tragen somit zum Gewebeerhalt bei der Sofortimplantation bei.

Der Fokus beim Personalized Tissue Support Concept liegt auf der „transition Zone" - dem Übergangsbereich von der zirkulären Implantatschulter bis zum Austrittsprofil der Restauration aus dem Zahnfleisch. Für das Design des individuellen Gingivaformers sind die Informationen der Zahnwurzel und des Gingivaverlaufs, die aus dem DVT in einen STL-Datensatz überführt werden können, essenziell.

Auf Basis der 3D-Röntgendiagnostik und dem digitalen Erfassen der klinischen Mundsituation erfolgt die virtuelle Implantatpositionierung sowie die Beauftragung einer Bohrschablone für die geführte Implantatchirurgie. Unter Berücksichtigung biologischer Kriterien werden auf dieser Basis die individuellen PEEK Gingivaformer designt und von DEDICAM gefertigt. Aus demselben Datensatz werden Abformpfosten für die offene oder geschlossene Abformung gefertigt, um das anatomisch ausgeformte Weichgewebe exakt auf das Meistermodell übertragen zu können. Dass der Abformpfosten aus demselben Datensatz gefertigt wird, ist für den kontrollierten Erhalt der Gingivageometrie ausschlaggebend. Die Gingivageometrie sowie der wellenförmige Verlauf der ausgeheilten Gingiva werden somit optimal zwischen Zahnarzt und Zahntechniker kommuniziert.

Essenzieller Bestandteil des Konzeptes ist, dass das Implantat-Abutment mit derselben submukösen Kontur gefertigt wird, um unkontrollierte Gingivaveränderung durch Über- oder Unterkonturierung zu vermeiden. Eine Überkonturierung der „transition Zone" führt im Allgemeinen zu einer unkontrollierten apikalen Positionierung des Gingivarands und somit zu einer optisch verlängerten Krone. Bei der Unterkonturierung entsteht ein Spalt, in den die Gingiva kollabiert, was ebenfalls in einer apikalen Positionierung des Gingivarands mündet. Bei der Gestaltung nach biologischen Kriterien wird eine Zone kreiert, in der sich das Bindgewebe an die Suprastruktur anlagern kann – die connected tissue Zone. Ausschlaggebend ist hierfür die konkave Form der Suprakonstruktion von der Implantatschulter in Richtung des Epithelattachement, die ausreichend Raum für die Ausbildung einer stabilen Mukosamanschette schafft. Im Bereich des epithelialen Attachments (zirka 1mm) der sogenannten „critical contour" [2] ist die exakte Kopie der Wurzelgeometrie wesentlich. Sie fördert den primären Wundverschluss sowie die Stabilisierung des Blutkoagels.

Der Sulkus beeinflusst das Niveau des Gingivarands, der Gingivafarbe und -architektur des fazialen Emergenzprofils sowie der Papillenhöhe und wird durch die prothetische Struktur gesteuert. Während der Heilungsphase könnten Manipulationen im Bereich des Sulkus den wellenförmigen Gingivaverlauf negativ verändern. In der Natur kommt das Zahnfleisch an der Schmelzzementgrenze zu liegen. Die Gestaltung dieser Grenzzone sollte erst bei der finalen Restauration erfolgen, um die Sulkusform zu definieren.

Hochästhetische Implantatlösungen werden schon seit Jahren mit laborseitig erstellten individuellen Gingivaformern gefertigt. Die ausgeformten Profile werden dann auf Abformpfosten übertragen, die wiederum für die exakte Übertragung auf das Meistermodell dienen.

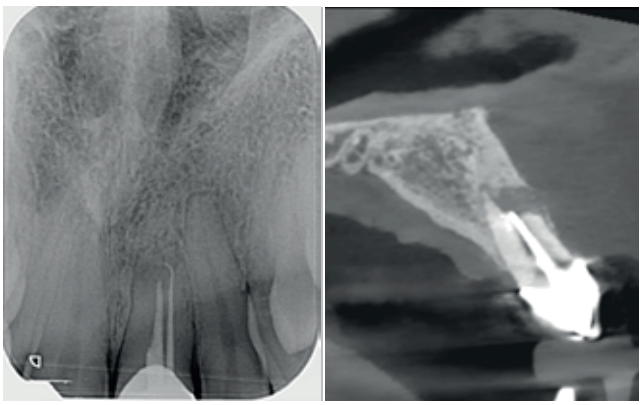
Mit dem Ziel, chirurgische Abläufe sowie vorhersagbare ästhetische und funktionale Implantatversorgungen zu optimieren, können heute aus der digitalen Planung heraus auf Basis des Backward-Plannings und unter Berücksichtigung der biologischen Kriterien des Weichgewebesupports patientenindividuelle Gingivaformer und Abformpfosten sowie temporäre Versorgungen mit demselben Emergenzprofil in Zusammenarbeit mit DEDICAM gefertigt werden.

Der folgende Patientenfall beschreibt eine Sofortimplantation mit volldigitalen Lösungsansatz von der fully-guided Implantation, dem Einsatz des individuellen DEDICAM PEEK-Gingivaformers zur Erhaltung der Weichgewebekontur bis zur endgültigen Versorgung.

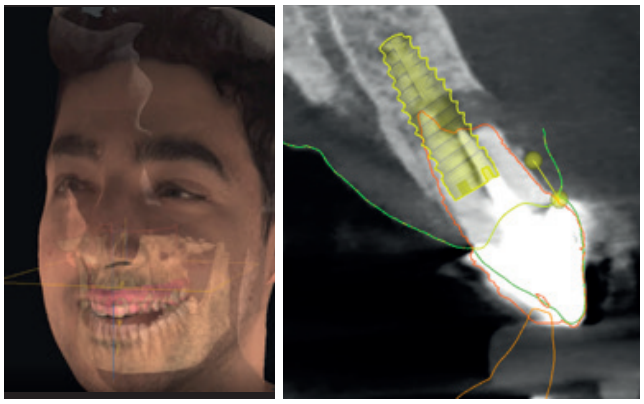
Dr. Michael Berthold
Oralchirurg

Otto Prandtner
Zahntechnikermeister

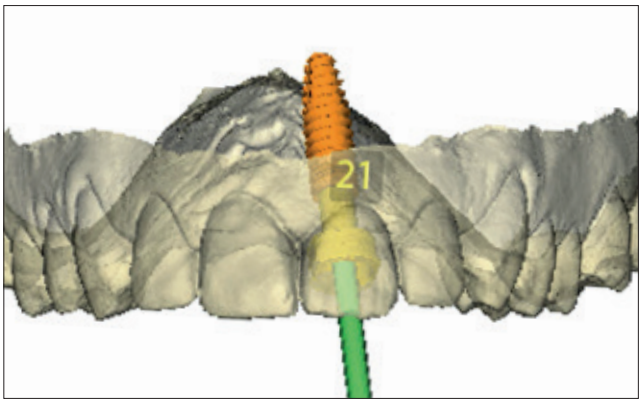
1. Arian, ein 26-jähriger Student, wurde aufgrund von Schmerzen im Bereich des mittleren Schneidezahnes sowie einer persistierenden Fistel in der Praxis vorstellig. Nach einem Frontzahntrauma in der Kindheit folgten multiple Wurzelkanalbehandlungen, zwei Wurzelspitzenresektionen und die Versorgung mit einer Metallkeramikkrone.



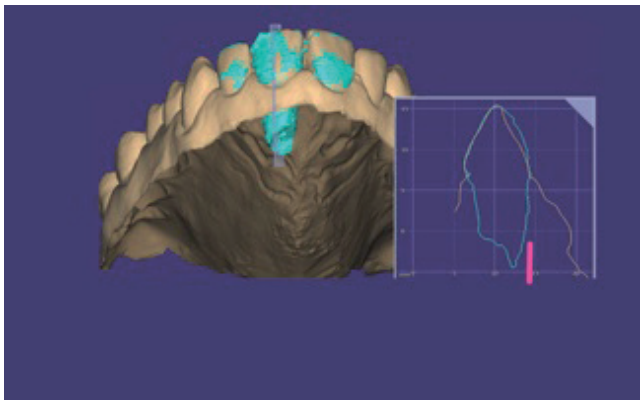
2. Aufgrund der Wurzelspitzenresektion war die Wurzel des Zahnes 21 verkürzt. Ein weiterer Revisionsversuch hatte eine schlechte Langzeitprognose. Da der Zahn extrahiert werden musste, wurde im interdisziplinären Team ein Sofortversorgungsprotokoll besprochen. Das Schnittbild des DVTs zeigte apikal des Zahnes ein ausreichendes Knochenvolumen für die Sofortimplantation. Die Fenestierung aufgrund der Fistel stellte keine Kontraindikation dar.



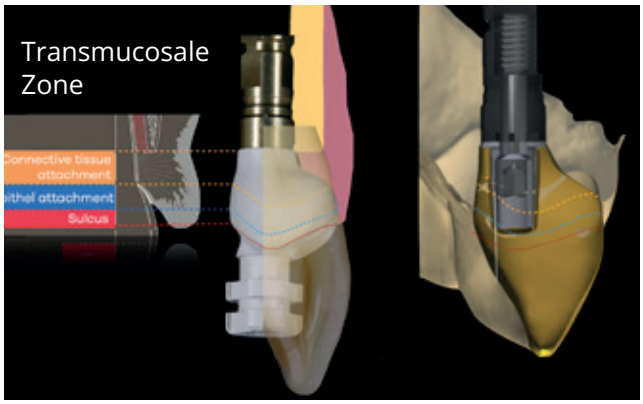
3. Die prächirurgische Planung umfasst eine digitale Volumentomographie (DVT), einen Gesichtsscan und das digitale Wax-up. Mithilfe der überlagerten Daten können die exakte Zahnposition, -stellung und -länge definiert werden. Auf dieser Basis erfolgt die optimale Implantatpositionierung – leicht nach palatinal orientiert, um eine palatinale Verschraubung der Versorgung und genug Raum für eine periimplantäre Augmentation zu gewährleisten.



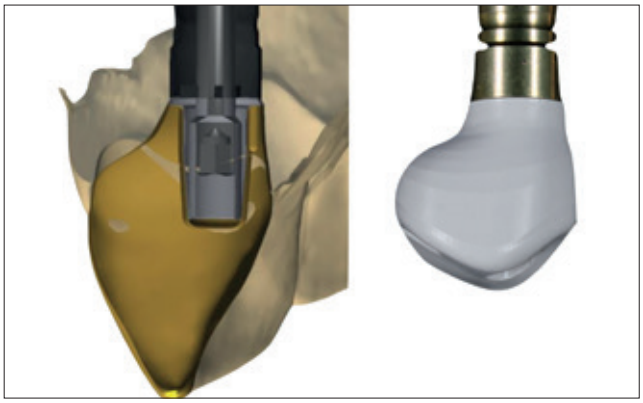
4. Unter Berücksichtigung aller biologischer Kriterien für den Hart- und Weichgewebeerhalt wurde das Implantat dreidimensional korrekt platziert. Auf Basis der definierten temporären Versorgung wird eine Bohrhülse für die fully-guided-Bohrschablone positioniert. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ränder der Hülse die Weichgewebestrukturen nicht berühren, um eine Traumatisierung beim Einsetzen der Bohrschablone zu vermeiden.



5. Als Vorbild für die submuköse Gestaltung der Abutments/Gingivaformer dient die natürliche Zahnwurzel. Aus dem DVT-Datensatz wurde die Wurzel des Zahnes 21 durch Surface-Rendering rausgerechnet, in einen STL-Datensatz umgewandelt und mit den Daten des Oberkiefer-Scans zusammengeführt. Eine sichere Methode, um die Basis für ein exaktes, dem nartürlichen Zahn ensprechendes anatomische Kronendurchtrittsprofil zu erzielen.



6. Mithilfe der submukösen Gestaltung der temporären Versorgung soll der vorhandene Gingivarand und die Papillenhöhe unterstützt werden. Dabei sollte das anatomische Durchtrittsprofil der ursprünglichen klinischen Zahnkrone exakt erhalten bleiben. Die Gestaltungsbereiche der transition Zone unterteilen sich in die biologischen Bereiche und die geometrische Ausformung.



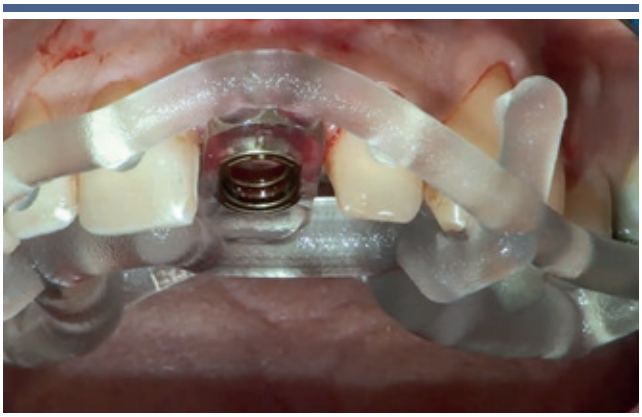
7. Das Personalized Tissue Support Conzept sieht vor, dass der individuelle Gingivaformer oder die temporäre Versorgung den Erhalt der bestehenden Weichgewebearchitektur sicherstellt, eine Kompression des Weichgewebes vermeidet und ausreichend Raum für eine stabile Geweberegeneration lässt. [2]. Der subkritische, konkav gestaltete Bereich bietet Platz für ein stabiles Blutkoagulum sowie eines eventuell benötigten Bindegewebetransplantats.

8. Das digitale Design wurde zum DEDICAM Fertigungs-Service übermittelt. Dort wurden die Modelle im 3D-Druckverfahren, sowie die Bohrschablone, Gingivaformer und Abformpfosten ebenso wie die temporäre Implantatkrone gefertigt. Diese wurden nach vier Tagen geliefert und lagen zum chirurgischen Eingriff in der Praxis vor. Die Tiefziehschiene mit Kunststoffzahn lag für den Fall einer zu geringen Primärstabilität für die provisorische Versorgung bereit.

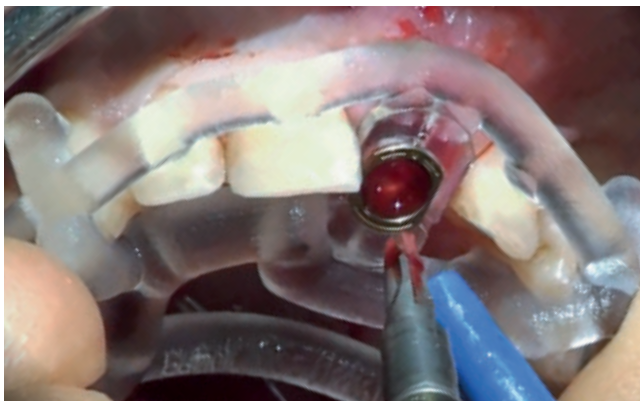
9. Am OP-Tag wurde der Frontzahn schonend extrahiert. Zum Erhalt der umliegenden Gewebestrukturen erfolgte die Extraktion minimalinvasiv. Aufgrund der Fistel war die vestibuläre Lamelle fenestriert. Nach Entfernung der Keramikkrone stand der Erhalt der intakten Weich- und Hartgewebestrukturen im Fokus. Zahn 21 wurde mit einem Mikoskalpell, Periotomen und Desmotomen entfernt und der Fistelgang mit dem Mikroskalpell angefrischt.

10. Bei der Wurzelextraktion haftete das Entzündungsgewebe an der Wurzelspitze, auch waren keine Knochenfragmente an der Oberfläche zu erkennen – ein Hinweis, dass die bukkale Lamelle unversehrt geblieben war. Bei einer Spätimplantation würde die Wurzel gereinigt und in das zahntechnische Labor zur Adaption eines anatomischen Emergenzprofils geschickt werden, um in der analogen Welt Maßnahmen zur Gewebeuntersützung zu eruieren.

11. Die Entepithelisierung der Alveole erfolgte mit Diamantkugeln sowie mit der Skalpellklinge. Dies ist entscheidend für die komplette Einheilung des tunnelierend eingebrachten Bindegewebstransplantates.



12. Die gedruckte Smop-Bohrschablone wurde eingesetzt und die Lagestabilität überprüft. Das skelettierte Design und die filigrane Konstruktion sorgen für eine gute Übersicht zum Operationsgebiet. Sie erlaubt eine minimalinvasive OP-technik, stört den Kühlungsprozess nicht und übt aufgrund der zuvor gewählten Positionierung der Hülse keinen Druck auf das Weichgewebe aus.

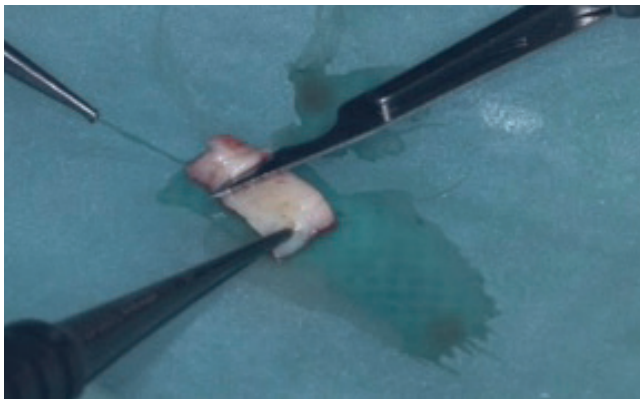


13. Mit den Bohrern des PROGRESSIVE-LINE Guide Systems wurde das Implantatlager protokollgerecht aufbereitet. Obwohl der Bohrer in der Bohrhülse sehr gut geführt ist, sollte, speziell bei Sofortimplantationen, darauf geachtet werden, den Bohrer an der palatinalen Alveolenwand zu orientieren. Autologe Knochenspäne können bei schonender Aufbereitung gesammelt und anschließend zur Augmentation des bukkalen Spalts genutzt werden.

14. Zur korrekten dreidimensionalen Platzierung wurde das Implantat durch die Bohrhülse bis zum Aufsitzen des Einbringpfostens auf der Hülse inseriert. Durch den apikal konischen Implantatbereich erzielte das Implantat im residualen Knochen eine ausreichend hohe Primärstabilität von 35 Ncm. So konnte das Konzept der temporären Sofortversorgung weiter verfolgt werden.

15. Die exakte Ausrichtung der Implantat-Innengeometrie ist für den korrekten Sitz der prächirurgisch hergestellten individuellen Komponenten essenziell. Hierfür dient das Alignment der Orientierungsline auf dem Einbringpfosten/Einbringinstrument mit der Markierung auf der Bohrhülse.

16. Die Jumping Distance, der Hohlraum zwischen bukkaler Knochenwand und dem Implantat, wurde mit autologem Knochen (gesammelt bei der Implantatbettaufbereitung mit den Guide-Bohrern) zum Resorptionsschutz und Stabilisierung der vestibulären Lamelle sowie zur Stützung der Weichgewebe gefüllt.



17. Zur Unterstützung der periimplantären Gewebeheilung und dichten Stabilisierung des Blutkoagels sah das Behandlungsprotokoll eine Verdickung des Weichgewebes vor. Dazu wurde ein Bindegewebetransplantat, in Anlehnung an die Technik nach Zucchelli [3] protokollgerecht aus dem Gaumen regio 24/25 entnomnmen und extraoral entepithelisiert.

18. Mithilfe von Positionierungsnähten wurde das Transplantat in einen zuvor präparierten Envelope gezogen und exakt in die Position gebracht, die zuvor im subgingiivalen Design der Suprastruktur vorgesehen war.

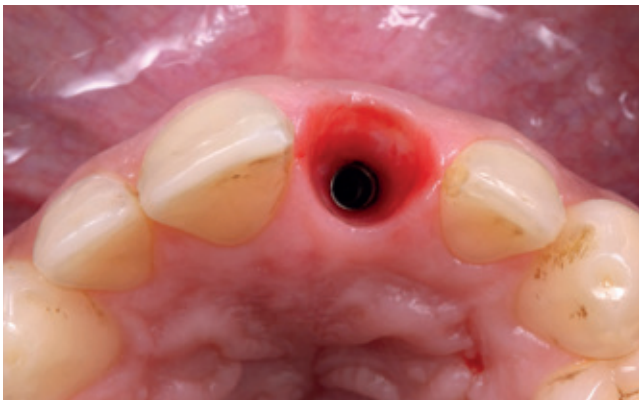
19. Unmittelbar nach der Gewebeverdickung wurde zu Demonstrationszwecken der individuelle PEEK Gingivaformer aufgesteckt. Mit seinem speziellen Design fördert dieser die natürliche Anlagerung der periimplantären Mukosa und stützt gleichzeitig die Interdentalpapille. Bei der Sofortimplantation bietet er die gleiche Weichgewebeunterstützung wie die temporäre Krone, mindert jedoch die Gefahr einer Überbelastung zum Schutz der Implantateinheilung.

20. Sollte die Primärstabilität für eine prothetische Sofortversorgung zu gering sein, würde eine Schiene mit integriertem Kunststoffzahn als Interimslösung ausreichend Schutz vor Überbelastung bieten. Sie ist ein Kompromiss für eine ästhetische Übergangslösung.

21. Im vorgestellten Fall entschied sich das behandelnde Team für das Einsetzen einer verschraubten temporären Implantatkrone. Diese war weitestgehend aus der Funktion genommen. Damit die Nachbarzähne in der Funktion keine Bewegung auf die Implantatversorgung übertragen, wurden auch die Approximalkontakte entfernt. Während der Heilungsphase wurde ein engmaschiges Recall eingehalten.

22. Eine Woche nach dem chirurgischen Eingriff war das Weichgewebe reizfrei und natürlich angelegt. Aufgrund des eingebrachten Bindegewebetransplantats wird sich die Gingiva kontrolliert in der connected tissue Zone anlagern.

23. Drei Monate nach der OP konnten die weiterführenden Maßnahmen für die definitve Rekonstruktion erfolgen.



24. Bei Abnahme der temporären Versorgung zeigte sich die stabile und anatomisch ausgeformte Weichgewebemanschette. In der okklusalen Aufsicht ist der konkav gestaltete submuköse Bereich erkennbar. Die minimale Blutung unterstreicht die Umsetzung der biologischen Kriterien für die Bindegewebeanlagerung im Bereich der connected tissue Zone.

25. Das individuelle Design des PEEK Abformpfostens diente zur Übermittlung der exakt gleichen Weichgewebesituation auf das Meistermodell. Galibourg et al zeigten bei einer dreidimensionalen Untersuchung, dass das Weichgewebevolumen des Emergenzprofils signifikant zusammenfällt, wenn es für 30 Sekunden seiner Unterstützung beraubt wird [4].

26. Um den Weg für eine perfekte Ästhetik zu gehen, investierte der ZTM Otto Prandtner, München, viel Zeit in die Analyse der Ausgangssituation auf Basis von digitalen Aufnahmen nach dem Konzept des „Digital Smile Design". Dies beinhaltet die Überprüfung der Zahnfarbe des Zirkonium-Kronengerüstes mit sogenannten Polarisationsfiltern. Dabei werden Chroma natürlicher Zähne, interne Lichtspiele und Charakteristika präzisiert wiedergegeben [5,6].

27. Vier Monate nach dem chirurgischen Eingriff wurde die definitive Hybridkrone eingesetzt. Das Kronendesign erfüllte alle ästhetischen Kriterien, wie Form, Farbe, Lichtleitlinien und gingivale Adaption. Das gewählte Vorgehen trug zu einem maximalen Strukturerhalt ohne jegliche Narbenbildung und einem ästhetisch sehr guten Ergebnis bei.

28. Emotion pur. Arian freute sich über die gelungene ästhetische Implantatrekonstruktion, die Aufklärung und kompetente Betreuung während des gesamten Behandlungsprozesses.

Diskussion

Sofortversorgungskonzepte werden immer populärer und lassen sich unter Berücksichtigung bestimmter Kriterien erfolgreich realisieren. Sie sind ein minimalinvasiver Ansatz und werden von Patienten aufgrund weniger Behandlungssitzungen sowie reduzierter chirurgischer Eingriffe geschätzt. Digitale Technologien verbessern die Diagnostik, Analyse, Planung und eine klare Kommunikation in einer zeitlich engen Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und Zahntechniker. Ein weiterer Vorteil der Sofortversorgungskonzepte ist der Erhalt der periimplantären Hart- und Weichgewebekonturen auch mittels prächirurgisch hergestellter individueller, temporärer Komponenten mit kontrollierter Heilung.

Die individuellen PEEK Gingivaformer können mit der Gestaltung nach biologischen Kriterien einen neuen innovativen Ansatz bieten, der eine Wiedereröffnungsoperation und aufwändige Konditionierung der Schleimhautkontur überflüssig werden lässt [7]. Unabdingbar ist die konkave submuköse Gestaltung der Abutments, die dem Gewebe genügend Platz bieten, um eine neue biologische Breite auszuformen.

Sofortversorgungskonzepte bedürfen einer vorausschauenden Planung. Das chirurgische Prozedere sollte den Rahmen für eine natürliche Rot-Weiß-Ästhetik schaffen. Dies bedeutet, Papillen zu erhalten und den benötigten Weichgewebesupport zu bieten.

Das verwendete Implantatsystem sollte durch sein Macrodesign eine vorhersagbare Primärstabilität erzielen. Vor allem, wenn das Implantat nur durch das untere Drittel im residualen Knochen greift und lediglich ein palatinaler Knochenkontakt besteht.

Arians Story
lebendig und informativ
Hier gehts zur Patientengeschichte, verfilmt von rezotto production.

Fazit

Wir definieren das Behandlungsziel bereits in der Planung und haben im Team strukturierte Abläufe entwickelt. Durch die klar definierten Abläufe, bei jedem Behandlungsschritt die gleiche Geometrie zu verwenden, lernt man, interdisziplinär zu arbeiten und Fehler zu vermeiden. Die digitalen Hilfsmittel fördern eine minimalinvasive, biologische und funktionelle Implantologie, sind effizient und wirtschaftlich und werden daher von uns als essenzielle Grundlage gesehen.

In der Implantologie ist diese strukturierte detaillierte Vorausplanung immer unschlagbar im Vergleich zu spontanen kreativen Handlungen am Patienten. Um ein langzeitstabiles ästhetisches Ergebnis zu erzielen, liegt der Fokus auf dem Weichgewebemanagement während der chirurgischen Phase und auf der Gestaltung der Prothetik im submukösen kritischen Bereich.

Referenzen

[1] Vermylen K, Collaert B, Linden U, Bjorn AL, De Bruyn H. Patient satisfaction and quality of single-tooth restorations. Clin Oral Implants Res. 2003;14(1):119-24.

[2] Huan Su 1, Oscar Gonzalez-Martin, Arnold Weisgold, Ernesto Lee; Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour; Int J Periodontics Restorative Dent . 2010 Aug;30(4):335-43.

[3] Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, et al. Patient morbidity and root coverage outcome after subepithelial connective tissue and de-epithelialized grafts: A comparative randomized-controlled clinical trial. J Clin Periodontol 2010;37: 728–738.

[4] Galibourg A. , Dumoncel J. Cormary J., Maret D.; Volume of unsupported peri-implant soft tissue over time: A cross-sectional observation study; J Prosthet Dent . 2021 Jun; 125(6):883-889. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.03.010. Epub 2020 Jun 2.

[5]. Coachman C, Calamita MA. Digital Smile Design: a tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry. Quintessence Dent Technol 2012;35:103-111.

[6]. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The Photoshop Smile Design Technique (Part 1): Digital Dental Photography. Compendium 2013;34(10):772-779.

[7].M. Beretta, P. Poli, S. Pieriboni, S. Tansella, M. Manfredini, M. Cicciù, C.Maiorana; Peri-Implant Soft Tissue Conditioning by Means of Customized Healing Abutment: A Randomized Controlled Clinical Trial. 2019 Sep 19;12(18):3041. doi: 10.3390/ma12183041.

Dr. Michael C. Berthold, M.Sc.

Praxis für Parodontologie & Implantologie
Promenadeplatz 11
D-80333 München
E-Mail: dr.berthold@pro-11.de

- Zahnarzt und Fachzahnarzt für Oralchirurgie; Studium der Zahnmedizin, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
- Fachzahnarztweiterbildung sowie Oberarzt an der Privatzahnklinik Schloss Schellenstein (Prof.Dr.F. Khoury)
- Seit 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, LMU München (Prof.Dr. D. Edelhoff)
- Tätigkeit und Aufnahme in die Spezialistenliste in England, Luxemburg sowie in Deutschland
- 2021–2022 Masterstudiengang Soft tissue management around teeth and implants, Università di Bologna (Prof. Giovanni Zucchelli), Italien
- Seit 2022 Niederlassung in eigener Praxis am Promenadeplatz

ZTM Otto Prandtner

Plattform für feinste Dentaltechnologie
Goethestr. 47
D-80336 München
E-Mail: op@dentale-persoenlichkeit.de

- 1999–2008 Wanderjahre von Salzburg nach Stuttgart, Kalifornien und München
- 2014 Gründung „Plattform für feinste Dentaltechnologie“ mit Hubert Schenk und Stefan Frei
- 2017–2018 Teil einer wissenschaftlichen Gruppe, 12 im Peer-Review-Verfahren pubmed gelistete Artikel
- Schwerpunkt: www.dentale-persönlichkeiten.de