Implantatversagen und Periimplantitis

Individuelles, biologisch und prothetisch orientiertes Management

Ein Beitrag von Dr. Marco Tallarico, Carlotta Cacciò & Dr. Silvio Mario Meloni, Italien

Spätverluste von Implantaten, insbesondere in der ästhetischen Zone, stellen erhebliche klinische und biologische Herausforderungen dar. Der vorliegende Fallbericht beschreibt ein digital gestütztes, biologisch fundiertes Behandlungskonzept zur Therapie eines Implantatverlustes infolge von Periimplantitis und Fehlpositionierung bei einer 26-jährigen Patientin. Das Implantat wurde mittels Rückdrehmoment-Technik entfernt. Anschließend erfolgte eine vertikale gesteuerte Knochenregeneration unter Verwendung autogener und xenogener Knochenersatzmaterialien, gefolgt von einer Weichgewebsaugmentation und der Reimplantation mit einem Implantat mit hydrophiler, sandgestrahlter, säuregeätzter Oberfläche. Digitale Workflows unterstützten alle Behandlungsphasen – von der Planung bis zur definitiven prothetischen Versorgung. Ein Jahr postoperativ zeigte das Implantat eine stabile Osseointegration sowie eine harmonische Weichgewebsarchitektur, und die Patientin war hochzufrieden. Dieser Fall verdeutlicht die entscheidende Bedeutung von Prävention periimplantärer Erkrankungen, prothetisch orientierter Implantatpositionierung und frühzeitigen Interventionen in der modernen Implantologie.

Zahnimplantate stellen einen zentralen Bestandteil der modernen oralen Rehabilitation dar und gewährleisten sowohl bei Teil- als auch bei Vollbogenversorgungen langfristige Stabilität und ästhetisch ansprechende Ergebnisse. Trotz hoher Überlebensraten von Implantaten rückt die zunehmende Prävalenz implantatassoziierter Komplikationen – wie Implantatfrakturen, periimplantäre Mukositis und Periimplantitis – zunehmend in den Fokus, wodurch die Notwendigkeit fortschrittlicher Präventions- und Revisionsstrategien deutlich wird.[1]

Periimplantitis ist insbesondere eine multifaktorielle Erkrankung, deren Auftreten durch diverse Risikofaktoren begünstigt wird, darunter Plaqueakkumulation, Implantatdesign, prothetische Fehlpassung, okklusale Überlastung sowie patientenbezogene Faktoren wie Rauchen oder systemische Erkrankungen.[2] Unbehandelt kann Periimplantitis zu einem späten Implantatverlust führen, charakterisiert durch fortschreitenden Knochenabbau, Infektionen sowie funktionelle und ästhetische Beeinträchtigungen.

Bei ausgeprägtem Knochenabbau oder hohen ästhetischen Ansprüchen ist häufig die Entfernung des betroffenen Implantats und eine anschließende Neuversorgung erforderlich.

Dieser Ansatz eröffnet zwar die Möglichkeit eines „Neustarts", stellt jedoch erhebliche Herausforderungen dar: Der Verlust von periimplantärem Knochen und Weichgewebe erfordert oft komplexe rekonstruktive Maßnahmen. Die gesteuerte Knochenregeneration (GBR) in Kombination mit einer sorgfältigen prothetischen Planung ist entscheidend, um eine stabile Grundlage für die zukünftige Implantatversorgung zu schaffen.[3]

Darüber hinaus stellt eine Fehlpositionierung oder unzureichende Planung von Implantaten einen wesentlichen Faktor für langfristige biologische und prothetische Misserfolge dar – insbesondere im ästhetisch sensiblen Bereich. Selbst geringe Abweichungen von der idealen Position können zu biomechanischer Überlastung, prothetischen Kompromissen und letztlich zu Gewebeschädigungen führen.[4] Eine frühzeitige Diagnostik und rechtzeitige Korrektur, häufig durch Implantatentfernung und Regeneration des Implantatlagers, sind entscheidend für ein optimales Revisionsresultat.

Aktuelle Fortschritte in der Implantatoberflächentechnologie können die klinischen Ergebnisse bei Reimplantationen deutlich verbessern. Hydrophile Oberflächen zeigen eine verbesserte Benetzbarkeit und fördern frühe zelluläre Interaktionen, wodurch die Heilung beschleunigt und die frühe Osseointegration unterstützt wird. Insbesondere Implantate mit sandgestrahlten, säuregeätzten Oberflächen, die mit pH-puffernden Agenzien modifiziert sind – wie die SOI-Oberfläche

(Super Osseo-Integration) – haben vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich früher Stabilität und Knochenreaktion unter Frühbelastungsbedingungen gezeigt.[5] Diese Innovationen sind besonders wertvoll bei kompromittierten Knochenverhältnissen oder wenn nach einer Regeneration sofortige bzw. frühzeitige Belastungsprotokolle vorgesehen sind.

Letztlich erfordert das erfolgreiche Management eines späten Implantatverlustes einen individualisierten, multidisziplinären Ansatz, der digitale Planung, fortgeschrittene regenerative Verfahren und biomaterialbasierte Innovationen integriert. Ziel ist es nicht nur, verlorenes Gewebe wiederherzustellen und die Funktion zu sichern, sondern auch die ästhetischen Erwartungen der Patienten durch präzise, biologisch fundierte Protokolle zu erfüllen.

Fallbericht

Eine 26-jährige teilbezahnte Patientin wurde mit einem ästhetischen Anliegen im Bereich des rechten oberen seitlichen Schneidezahns an unsere Klinik überwiesen. Die klinische Untersuchung zeigte ein osseointegriertes, jedoch fehlpositioniertes Implantat. Das periimplantäre Weichgewebe erschien dünn und entzündet. Zudem war durch das Zahnfleisch eine dunkelgraue Verfärbung sichtbar – bekannt als „Umbrella-Effekt" – verursacht durch den Verlust von periimplantärem Knochen und das Durchscheinen des Titanimplantats (Abb. 1).

Periapikale Röntgenaufnahmen zeigten Knochenkontakt an der mesialen und distalen Seite des Implantats. Die klinische Sondierung sowie die DVT-Untersuchung zeigten jedoch einen Knochenverlust auf der labialen und palatinalen Seite, was mit einer labial fehlpositionierten Implantatlage übereinstimmte (Abb. 2).

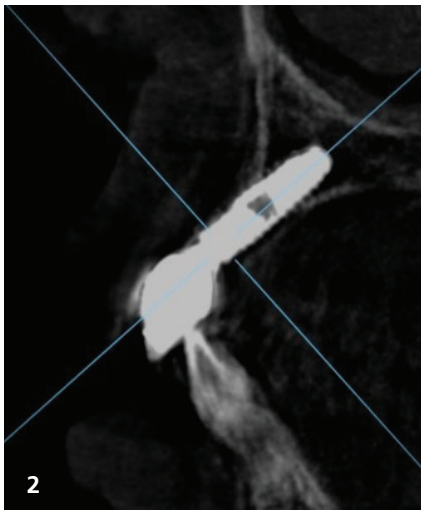
Die Patientin berichtete über eine angeborene Hypodontie des rechten oberen seitlichen Schneidezahns und die Implantation vor mehreren Jahren. Nach ausführlicher Aufklärung über die Behandlungsmöglichkeiten stimmte die Patientin der Entfernung des Implantats mit anschließender Neuversorgung nach Knochenregeneration zu. Diese Entscheidung basierte auf ästhetischen Gesichtspunkten sowie dem hohen Risiko eines weiteren Knochenverlustes im mittel- bis langfristigen Verlauf. Die Patientin war ansonsten gesund und Nichtraucherin.

Beim Ersttermin wurden digitale Abdrücke mittels Medit i700 Scanner angefertigt.



Abb. 1: *Periimplantäre Mukositis und „Umbrella-Effekt" durch Knochenverlust und Durchscheinen des Titanimplantats.*

Zusätzlich wurden periapikale Röntgenaufnahmen sowie standardisierte intraorale und extraorale Fotografien erstellt. Ein virtuelles diagnostisches Wax-up diente der präzisen Behandlungsplanung. Am Tag der Operation wurde eine lokale Anästhesie durchgeführt, und das Implantat wurde atraumatisch mittels der Reverse-Torque-Explantationstechnik entfernt. Der Operationsbereich wurde gründlich dekontaminiert und gesäubert, anschließend wurde Typ-I-Kollagen in die Alveole appliziert (Abb. 3).



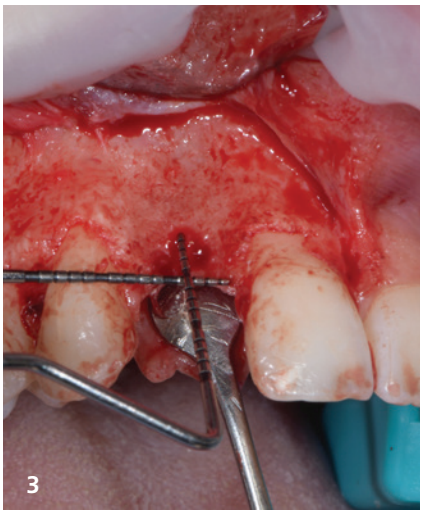


Abb. 2: *DVT-Aufnahme zeigt labiale Fehlposition des Implantats und Knochenverlust.* – ***Abb. 3:*** *Atraumatische Implantatentfernung mittels Reverse-Torque-Technik.*

Zur ästhetischen Wiederherstellung des zahnlosen Bereichs wurde eine provisorische Maryland-Brücke adhäsiv befestigt. Nach einer achtwöchigen Heilungsphase wurde von zwei erfahrenen Behandlern (MT und SMM) eine vertikale gesteuerte Knochenregeneration (GBR) durchgeführt. Es erfolgte eine antibiotische Prophylaxe (Amoxicillin 2 g eine Stunde präoperativ, gefolgt von 1 g zweimal täglich für acht Tage). Vor der Operation spülte die Patientin eine Minute lang mit 0,2%iger Chlorhexidin-Lösung, und das Operationsfeld wurde mit einem sterilen Tuch isoliert.

Die Anästhesie erfolgte mittels 4 % Articain mit 1:100.000 Adrenalin (Ubistesin, 3M ESPE). Es wurde ein krestaler Schnitt durch die keratinisierte Mukosa mit einer No. 15c-Klinge gesetzt und ein Lappen in voller Dicke präpariert. Vertikale Entlastungsschnitte wurden jeweils mesial und distal gesetzt (Abb. 4).

Die Transplantationsstelle wurde gründlich dekontaminiert, und autologer kortikaler Knochen wurde vom ipsilateralen Ramus mandibulae (äußere schräge Linie) mithilfe eines Knochenraspels (MICROSS, META) entnommen. Eine resorbierbare Kollagenmembran (OssMem Hard, OSSTEM IMPLANT) wurde auf der palatinalen Seite des Defekts fixiert. Anschließend wurde eine 1:1-Mischung aus autologem Knochen und anorganischem bovinem Knochen (A-Oss; Partikelgröße: 0,25–1,00 mm; Gesamtmenge: 0,5 g; OSSTEM IMPLANT) in den Defekt eingebracht. Die Membran wurde danach mit zwei zusätzlichen Fixationsschrauben stabilisiert.

Nach acht Monaten komplikationsloser Heilung wurde eine DVT-Aufnahme (6 × 8 cm Sichtfeld, 90 kVp, ~7 mA) durchgeführt.

Ein prothetisch geführter chirurgischer Bohrschablonen-Plan wurde erstellt, um eine optimale Implantatpositionierung zu gewährleisten. Unter lokaler Anästhesie wurde ein Lappen ohne vertikale Entlastungsschnitte präpariert. Ein neues Implantat (TSIII SOI, 3,5 × 11,5 mm; OSSTEM IMPLANT) wurde mittels vollständig geführtem Protokoll inseriert (Abb. 5).

Nach der Implantatinsertion wurde ein Bindegewebstransplantat aus dem Palatinalbereich (vom ersten Prämolaren bis zum ersten Molaren) entnommen und zur Verdickung der periimplantären Mukosa adaptiert und vernäht (Abb. 6).

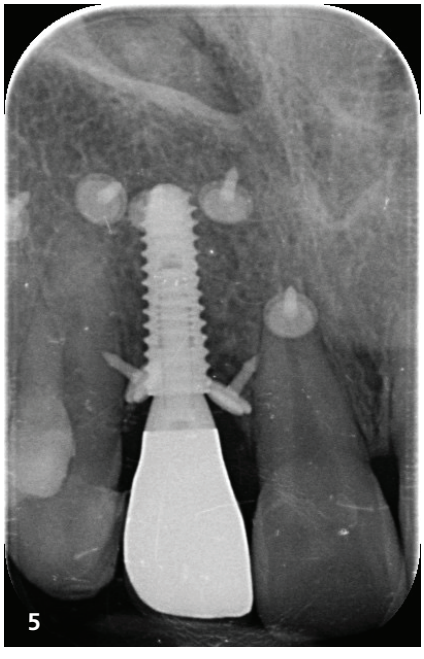
Der Patientin wurden detaillierte postoperative Anweisungen und medikamentöse Versorgung übergeben. Nach einer Heilungsphase von vier Monaten wurde ein minimalinvasives Freilegen des Implantats durchgeführt und ein digitaler Abdruck genommen. Zwei Wochen später wurde eine verschraubte provisorische Versorgung eingesetzt, um die periimplantäre Weichgewebskontur zu gestalten (Abb. 7+8).

Nach einer Heilungsphase von etwa drei Monaten wurde ein Abdruck genommen und eine definitive, mit Keramik verblendete Zirkonkrone über ein Titan-Hybridabutment hergestellt und zementiert (Abb. 9).

Die Okklusion wurde sorgfältig angepasst und die Patientin in ein strukturiertes Recall-Programm mit viermonatigen Kontrollintervallen aufgenommen. Beim einjährigen Follow-up zeigte das Implantat exzellente klinische und radiologische Ergebnisse, mit stabilem Weichgewebe und ohne Anzeichen von Entzündung oder Knochenverlust. Die Patientin berichtete von vollständiger Zufriedenheit mit den ästhetischen und funktionellen Ergebnissen.



Abb. 4: *Vertikale gesteuerte Knochenregeneration nach einer achtwöchigen Heilungsphase, durchgeführt von erfahrenen Behandlern.* – ***Abb. 5:*** *Postoperative intraorale Röntgenaufnahme nach Implantatinsertion und vertikaler GBR.*



Diskussion

Dieser Fall verdeutlicht die multifaktorielle Natur des Umgangs mit verspätetem Implantatversagen, insbesondere im ästhetischen Bereich, und unterstreicht die biologisch und prothetisch gesteuerte Vorgehensweise. Mit der Weiterentwicklung der Implantologie sehen sich Kliniker zunehmend mit Implantaten konfrontiert, die vor Jahren unter teils suboptimalen Bedingungen gesetzt wurden und nun versagen.

Späte Komplikationen wie Periimplantitis und ästhetische Beeinträchtigungen sind mittlerweile häufig, was die Notwendigkeit einer umfassenden diagnostischen, chirurgischen und restaurativen Planung zur Risikovermeidung, etwa durch Fehlpositionierung, betont.[1]









Abb. 6: *Bindegewebstransplantat aus dem Palatinalbereich zur Verdickung der periimplantären Mukosa nach Implantatinsertion adaptiert und vernäht. –* ***Abb. 7:*** *Heilung des Gewebes nach Implantatinsertion und Bindegewebstransplantation. –* ***Abb. 8:*** *Provisorische verschraubte Versorgung zur Konturierung des periimplantären Weichgewebes. –* ***Abb. 9:*** *Einsetzen der definitiven prothetischen Versorgung: Keramikverblendete Zirkonkrone auf Titan-Hybridabutment zementiert.*

Die erste entscheidende klinische Entscheidung beim Umgang mit einem fehlgeschlagenen Implantat besteht darin, zu beurteilen, ob ein Erhaltungsversuch unternommen oder das Implantat entfernt werden sollte. Diese Entscheidung sollte auf einer Kombination aus wissenschaftlicher Evidenz, Erfahrung des Behandlers und patientenspezifischen Faktoren basieren – einschließlich Knochenverlust, Zustand des Weichgewebes, ästhetischer Erwartungen und langfristiger Prognose. Die Konsensus-Klassifikation von periimplantären Erkrankungen betont die Stadieneinteilung und Graduierung, um die Schwere der Erkrankung zu bestimmen und die geeignete Behandlung festzulegen.[2]

Im vorliegenden Fall zeigte das Implantat einen fortschreitenden labialen und palatinalen Knochenverlust sowie dünnes Weichgewebe, beides ungünstige prognostische Faktoren. Gemäß aktuellen Konsensusempfehlungen sollten Implantate mit progressivem oder zirkulärem Knochenverlust, insbesondere in ästhetischen Regionen, frühzeitig entfernt werden, um weiteren Verlust von Hart- und Weichgewebe zu verhindern.[3,4]

Nach Indikation zur Entfernung ermöglichte die Anwendung der Reverse-Torque-Explantationstechnik einen minimalinvasiven und knochenschonenden Ansatz. Diese konservative Methode hat sich als effektiv erwiesen, um zusätzliches Trauma zu minimieren und die Integrität des Empfängerbereichs zu erhalten, wodurch zukünftige regenerative Maßnahmen optimal unterstützt werden.[5]

Der Eckpfeiler einer erfolgreichen Reimplantation ist die prothetisch gesteuerte Implantatplatzierung, die eine ideale 3D-Positionierung in Bezug auf die definitive Restauration gewährleistet. Im vorliegenden Fall hatte die anfängliche Fehlpositionierung zu biologischem und ästhetischem Versagen geführt und verdeutlicht, wie selbst geringfügige Abweichungen langfristige Komplikationen verursachen

können. Eine korrekte Implantatpositionierung erleichtert nicht nur die optimale Belastungsverteilung und das Management des Weichgewebes, sondern unterstützt auch die ästhetische Harmonie.[6] Dies erfordert eine frühzeitige digitale Planung, DVT-gestützte Evaluierung und virtuelle Wax-ups, um das ideale Ergebnis zu visualisieren und einen chirurgischen Ansatz zu entwerfen, der dieses Ziel erreicht.

Zur Rekonstruktion des verlorenen Alveolarfortsatzes wurde eine vertikale gesteuerte Knochenregeneration (GBR) durchgeführt. Vertikale Knochendefekte gehören zu den anspruchsvollsten Indikationen in der regenerativen Zahnmedizin, da sie durch eine eingeschränkte Gefäßversorgung und ein höheres Komplikationsrisiko gekennzeichnet sind. Mit einem strukturierten Protokoll, das autologen kortikalen Knochen, Xenografts und resorbierbare Membranen, stabilisiert durch Fixationsschrauben umfasst, können vorhersagbare Ergebnisse erzielt werden.[7] Die Wahl des Knochenmaterials und der Membran spielt eine entscheidende Rolle bei der Aufrechterhaltung des Raums und der Unterstützung der Osteogenese während der Heilungsphase.[8]

Eine weitere Innovation in diesem Fall war die Verwendung einer hydrophil modifizierten, sandgestrahlten und säuregeätzten Implantatoberfläche. Implantate mit hoher Oberflächenenergie und Benetzbarkeit zeigen eine überlegene frühe Knochenreaktion, schnellere Osseointegration und bessere Ergebnisse in augmentierten oder kompromittierten Arealen.[9,10] Diese Vorteile sind insbesondere im regenerierten Knochen wertvoll, da die Gefäßversorgung und Heilungsdynamik dort empfindlicher sind als im ursprünglichen Knochen.

Trotz des klinischen Erfolgs unterstreicht dieser Fall die Bedeutung der Prävention als zentrale Strategie in der modernen Implantologie. Prävention beginnt mit korrekter Implantatplatzierung, durchdachtem prothetischem Design und individualisierten Recall- bzw. Wartungsprotokollen. Fehlpositionierungen, unzureichende Planung oder Vernachlässigung der periimplantären Pflege erhöhen das Risiko später Komplikationen erheblich. Langfristiger Erfolg hängt daher nicht nur von chirurgischem Können und Biomaterialien ab, sondern auch von der Fähigkeit des Behandlers, von Beginn an eine präventive Philosophie konsequent umzusetzen.[11]

Fazit

Dieser Fall verdeutlicht einen umfassenden, digital geführten und biologisch fundierten Ansatz zur Behandlung eines späten Implantatversagens im ästhetischen Bereich. Die Abfolge aus atraumatischer Implantatentfernung, vertikaler GBR, Weichgewebstransplantation und prothetisch gesteuerter Reimplantation führte zu einem ästhetisch und funktionell stabilen Ergebnis. Der Einsatz von Biomaterialien – insbesondere autologem Knochen, einem Xenograft, einer resorbierbaren Membran sowie eines Implantats mit hydrophiler Oberfläche – trug zu vorhersehbarer Heilung und langfristigem Erfolg bei.

Dr. Marco Tallarico

Literatur



Kontakt

Dr. Marco Tallarico
segreteria@osstemaicitaly.it

Dr. Marco Tallarico ist Privatdozent an der Fakultät für Medizin, Chirurgie und Pharmazie der Universität Sassari in Italien.

Kontakt

Carlotta Cacciò

Carlotta Cacciò ist tätig an der Fakultät für Medizin, Chirurgie und Pharmazie der Universität Sassari in Italien.

Kontakt

Dr. Silvio Mario Meloni

Dr. Silvio Mario Meloni ist Privatdozent an der Fakultät für Medizin, Chirurgie und Pharmazie der Universität Sassari in Italien.