

Die defektprothetische Versorgung eines Patienten mit Status nach einer Schussverletzung und chirurgischer Rekonstruktion

Ein Fallbericht

Eckart Teubner¹, Dennis Rohner², Beat Hammer²,
Carlo P. Marinello¹

¹ Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien,
Universitätskliniken für Zahnmedizin, Universität Basel

² Cranio Faciales Centrum (cfc) Hirslanden,
Hirslanden Klinik Aarau

Schlüsselwörter:

Defektprothetik, abnehmbare Prothese, Teleskopprothese,
implantatgetragene Brücke

Korrespondenzadresse:

Eckart Teubner, Dr. med. dent.

Oberassistent, Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und
Myoarthropathien

Universitätskliniken für Zahnmedizin, Universität Basel
Hebelstrasse 3, CH-4056 Basel

Tel. +41 61 267 26 36, Fax +41 61 267 26 60

E-Mail: eckart.teubner@unibas.ch

Angesichts der verbesserten Prognose nach Tumorthera- pie sowie der zahlreichen multiplen Traumata im Schä- del- und Gesichtsbereich be- steht ein hoher prothetischer Versorgungsbedarf für Pa- tienten mit kraniofazialen Gewebedefekten. Für die erfolgreiche Rehabilitation dieser Patienten müssen die Behandlungskonzepte der wiederherstellenden Kiefer- und Gesichtschirurgie und der Defektprothetik eng auf- einander abgestimmt sein. Funktionelle und ästhetische Aspekte müssen neben den allgemeinmedizinischen und psychischen Befunden bei der Rekonstruktion der Hart- und Weichgewebedefekte beachtet werden. Anhand einer Falldokumentation wird die defektprothetische Re- habilitation eines Patienten nach einem Suizidversuch und kiefer- und gesichts- chirurgischer Rekonstruktion dargestellt. Die defektpro- thetische Versorgung besteht aus einer Teleskopprothese im Oberkiefer und einer im- plantatgetragenen Brücke bzw. zwei Vollkeramikronen im Unterkiefer.

(Texte français voir page 627)

Einleitung

Die Rehabilitation von Patienten mit tumor- oder traumabe- dingten kraniofazialen Hart- und Weichgewebedefekten erfor- dert eine enge Zusammenarbeit zwischen dem wiederherstel- lenden Kiefer- und Gesichtschirurgen und dem prothetisch tätigen Zahnarzt. Dabei stehen verschiedene chirurgische wie

Oben: CT-Rekonstruktion nach kiefer- und gesichtschirurgischer Erst- versorgung.

En haut: Rendu en CT 3D de la situation après reconstruction initiale par chirurgie maxillo-faciale.

Unten: Schlussansicht mit inserierten Prothesen.

En bas: Vue globale avec les prothèses en place.

auch prothetische Behandlungskonzepte synergistisch oder alternativ zur Auswahl, die für ein optimales Behandlungsergebnis individuell aufeinander abgestimmt werden müssen. Die Erwartungen, Möglichkeiten und Wünsche der betroffenen Patienten und die Prognose der Behandlungsalternativen spielen dabei eine therapieentscheidende Rolle (CAKAN et al. 2006).

In der vorliegenden Arbeit wird eine defektprothetische Versorgung eines Patienten vorgestellt, der nach einer Schussverletzung (Suizidversuch) kiefer- und gesichtschirurgisch therapiert worden war. Zur prothetischen Rekonstruktion wurden eine Teleskop-Defektprothese im Oberkiefer sowie zwei Procera®-Kronen und eine siebengliedrige implantatgetragene Brücke im Unterkiefer inseriert. Der Behandlungsverlauf wird dokumentiert, therapiebestimmende Schritte werden diskutiert.

Hauptanliegen des Patienten

Der Patient wurde nach abgeschlossener kiefer- und gesichtschirurgischer Versorgung nach einer Schussverletzung (Abb. 1) an die Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien der Universität Basel für eine defektprothetische Rekonstruktion überwiesen. Er wünschte eine Beratung über konservative prothetische Therapiemöglichkeiten im Oberkiefer ohne weitere chirurgische Eingriffe. Eine abnehmbare Versorgung konnte der Patient sich vorstellen. Die Erwartung an die prothetische Behandlung umfasste eine ästhetische und funktio-

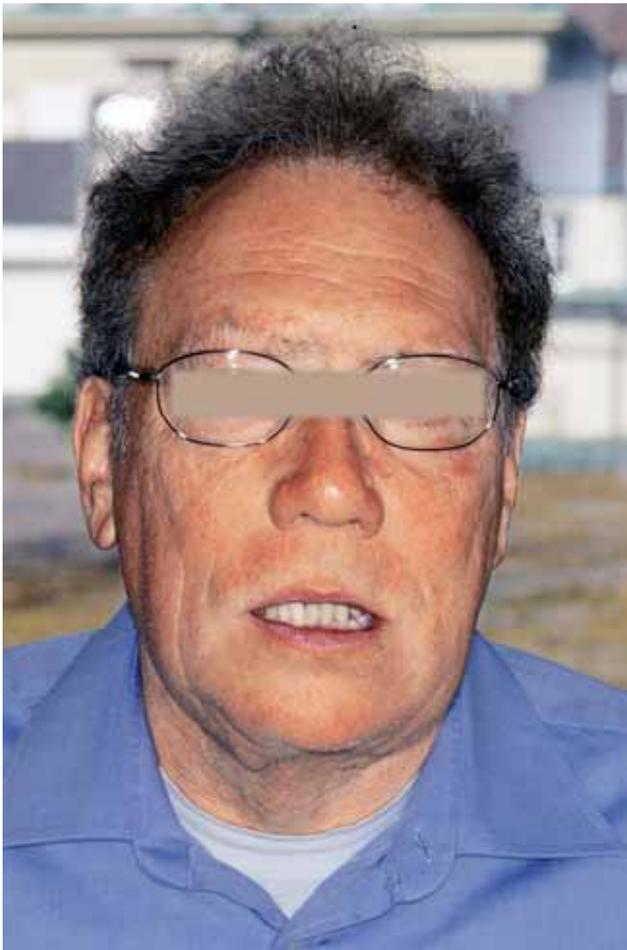


Abb. 1 Portrait des Patienten bei Behandlungsbeginn.

Fig. 1 Portrait du patient au début du traitement.

nelle Verbesserung, wobei neben einem verbesserten Halt der Oberkieferprothese keine sichtbaren Klammerarme zur Retention gewünscht wurden. Die grossen Amalgamfüllungen und die langzeitprovisorische Brücke im Unterkiefer wollte der Patient aufgrund der Behandlungsbelastung zu einem späteren Zeitpunkt ersetzen.

Erster Eindruck

Der Patient machte einen gepflegten, umgänglichen und optimistischen Eindruck. Er war familiär verankert und in seiner selbstständigen beruflichen Tätigkeit sehr engagiert. Beim Umgang mit der provisorischen Drahtklammerprothese im Oberkiefer zeigte der Patient eine reduzierte manuelle Geschicklichkeit und einen geringen Tremor in den Händen. Medizinische Probleme wurden ernst genommen und Arzttermine gewissenhaft eingehalten.

Anamnese

Medizinische Anamnese

Der Patient war seit seinem Suizidversuch in psychiatrischer Behandlung und nach Aussagen des Behandlers in einem stabilen psychischen Zustand. Neben eines Altersdiabetes und einer Hypertonie, welche beide medikamentös eingestellt waren, litt der Patient zwischenzeitlich an einem Vorhofflimmern, weswegen er während drei Jahren mit Marcoumar® antikoaguliert war.

Vom Dermatologen wurden im Kopf-, Hals- und Nackenbereich mehrere Nävi entfernt. Histologisch wurden vereinzelt Melanomzellen nachgewiesen. Deswegen stand der Patient in engmaschiger dermatologischer Kontrolle. Der Patient war Nichtraucher.

Zahnmedizinische Anamnese

Der Patient war bis zu seinem Suizidversuch einmal im Jahr in hauszahnärztlicher Kontrolle ohne dentalhygienische Betreuung. Kariöse Läsionen waren konservierend mit zum Teil grossen Amalgamfüllungen versorgt worden. Der Patient reinigte seine Zähne zweimal täglich für drei Minuten. Neben der Handzahnbürste und einer fluoridhaltigen Zahnpasta kamen keine weiteren Hilfsmittel zum Einsatz.

Kiefer- und gesichtschirurgische Anamnese

Der Patient hatte sich in suizidaler Absicht eine Schussverletzung im Gesicht zugeführt. Das Projektil trat unter dem Kinn ein, zerschmetterte den Unterkiefer und das Mittelgesicht und trat zwischen den Orbitae an der Nasenwurzel wieder aus (Abb. 2). Während der Erstversorgung wurden die Defektfrakturen des Unterkiefers und des Mittelgesichtes und die Frakturen der Nase, des Sinus frontalis und beider Orbitae in einer 10-stündigen Operation versorgt (Abb. 3a, 3b, 4a). Der ausgedehnte Defekt des Unterkieferalveolarkammes (Abb. 4b) wurde sekundär mit einem präformierten vaskularisierten Fibulatransplantat aufgebaut (ROHNER et al. 2000; ROHNER 2006). Basierend auf einer präoperativen Planung wurden in der Fibula drei Straumann®-Implantate (Standard Implantat, Durchmesser 4,1 mm, Länge 12 mm) mithilfe einer Bohrschablone eingesetzt. Eine Vestibulumplastik mit einem Spalthauttransplantat vom ipsilateralen Oberschenkel überdeckte die Fibula mit den Implantaten. Um ein Anwachsen mit überliegenden Gewebeschichten zu verhindern, wurde eine mit Schrauben fixierte GoreTex®-Membran inseriert. Da die Oberlippe im Frontbereich am Defekt adhärent war, wurde



Abb. 2 Zustand vor operativer Erstversorgung der durch einen Suizidversuch bedingten Schussverletzung. Die Austrittsstelle des Schusskanals ist im Bereich der Nasenwurzel erkennbar.

Fig. 2 Situation avant la reconstruction chirurgicale initiale des lésions consécutives à une tentative de suicide par arme à feu. L'orifice de sortie du projectile est visible dans la région de la racine du nez.

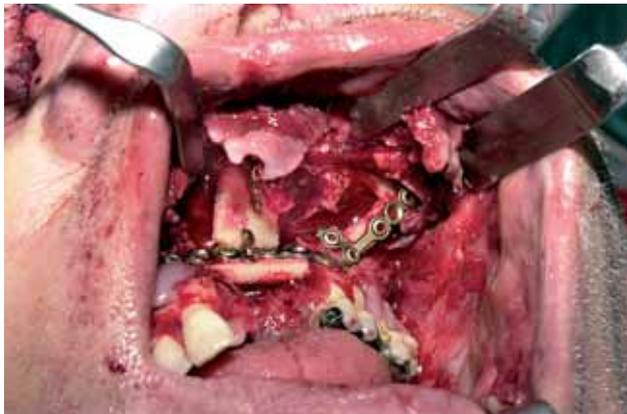


Abb. 3a Operative Erstversorgung des Mittelgesichtes mit einem Knochentransplantat aus autologem Schädelknochen und...

Fig. 3a Reconstruction chirurgicale initiale du tiers moyen de la face par transplantation d'une greffe d'os autologue prélevé sur la calotte crânienne et...

gleichzeitig auch dort eine Vestibulumplastik mit Spalthaut durchgeführt. Nach sechs Wochen wurde in einer zweiten Operation das Fibulatransplantat zusammen mit den dazugehörigen Gefäßen am Bein entnommen, basierend auf der Bohrschablone in die geplante Länge gesägt und zusammen mit der aufgesetzten provisorischen Prothese in das Empfängergebiet eingesetzt. Die mitgeführten Gefäße wurden am Hals an die A. thyroidea

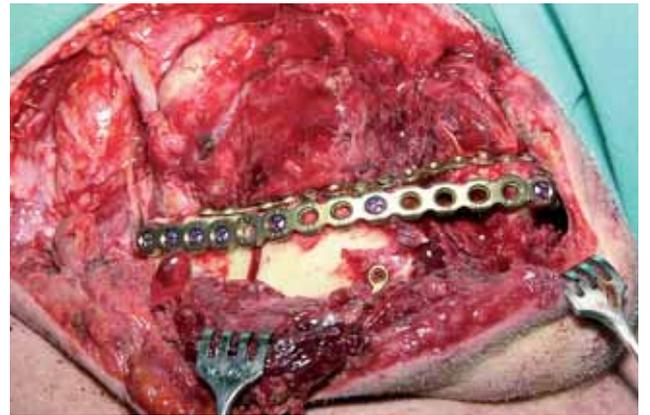


Abb. 3b ... Stabilisation des Unterkiefers mittels Osteosyntheseplatten.

Fig. 3b ... stabilisation du maxillaire inférieur par des plaques d'ostéosynthèse.

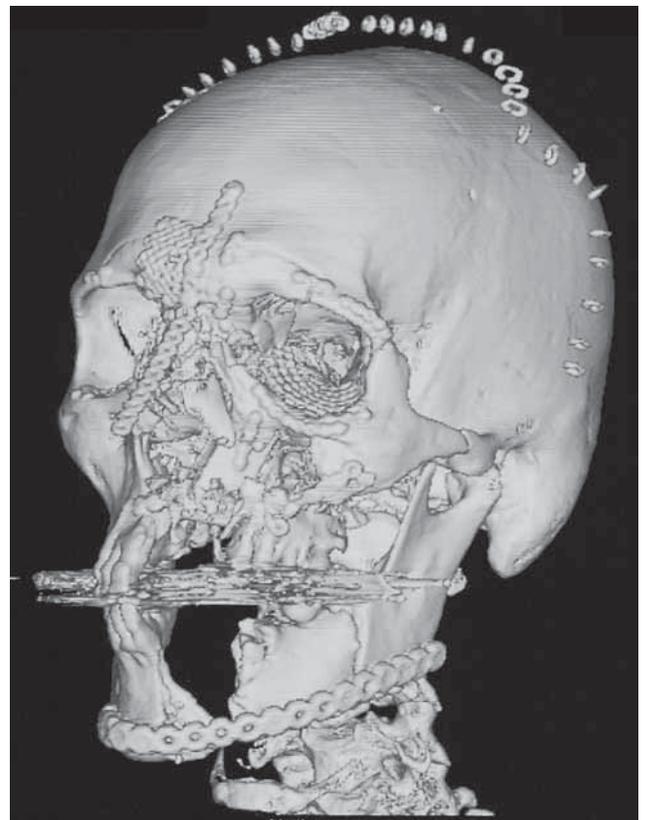


Abb. 4a CT-Rekonstruktion nach kiefer- und gesichtschirurgischer Erstversorgung.

Fig. 4a Rendu en CT 3D de la situation après reconstruction initiale par chirurgie maxillo-faciale.

sup. und an einen Seitenast der V. jugularis interna angeschlossen. Die Implantate, welche mit einem Steg verblockt wurden, konnten sofort abnehmbar-prothetisch belastet werden (CHIASPASCO & GATTI 2004). Sekundär wurde langzeitprovisorisch eine festsitzende, kunststoffverblendete Brücke inseriert. Während der kiefer- und gesichtschirurgischen Nachsorge wurden vereinzelte Osteosyntheseplatten entfernt. Periimplantäre



Abb. 4b Klinische Situation des Knochens- und Weichgewebedefektes nach kiefer- und gesichtschirurgischer Primärversorgung.

Fig. 4b Situation clinique illustrant les pertes de substance (os et tissus mous) après reconstruction maxillo-faciale de première intention.

Schleimhauthypertrophien wurden exzidiert. Eine operative Wiederherstellung des Knochens- und Weichgewebedefektes des Oberkiefers lehnte der Patient ab.

Klinische Befunde

Befund extraoral

Die Gesichtshaut wies eine starke Pigmentierung auf. Der Patient hatte trockene Lippen mit Rhagaden in den Mundwinkeln. Die Sensibilität im Kinnbereich war unfallbedingt eingeschränkt. Die Lippen waren atonisch und die Oberlippe sehr lang. Der Patient deckte die Oberkieferfrontzähne ab und entblöste die Unterkieferfrontzähne.

Befund intraoral (stomatologisch)

Im Oberkiefer war die Mukosa aufgrund der multiplen operativen Eingriffe und des Spalthauttransplantats vernarbt, die submukosalen Osteosyntheseplatten schimmerten durch die dünne Schleimhaut. Im Unterkiefer bestand die periimplantäre Mukosa ebenfalls aus einem Spalthauttransplantat; sie war ödematös, hypertroph und periimplantär trat Sekret aus.

Dentale Befund (klinisch und radiologisch)

Aufgrund der Schussverletzung fehlten die Zähne 21 bis 24 und 31 bis 38. Im Oberkiefer wiesen die Zähne 18 bis 15 und 25 bis 27 ältere, teils sehr grosse Amalgamfüllungen auf. Die Amalgamfüllungen an den Zähnen 16, 15 und 26 waren aufgrund der Randspalten als insuffizient einzustufen. Zahn 18 wies eine Fissurenkaries auf, an den Zähnen 14, 13 und 11 waren verfärbte Kompositfüllungen erkennbar (Abb. 5).

Im Unterkiefer waren die Zähne 45 bis 48 mit älteren, insuffizienten Amalgamfüllungen versorgt. Im dritten Quadrant war von Zahn 31 bis 36 auf den Implantaten Regio 33, 34 und 36 eine kunststoffverblendete, implantatgetragene Brücke als Langzeitprovisorium inseriert (Abb. 6). Bis auf Zahn 16 reagierten alle Zähne positiv auf den Kältetest (Kohlensäureschneeprobe).

Radiologisch war an Zahn 16 eine inhomogene Wurzelkanalfüllung zu sehen. In der Kieferhöhle zeigte sich oberhalb von Zahn 16 eine Verschattung, bei der es sich vermutlich um überstopftes Wurzelfüllmaterial handelte. An den Zähnen 16 mesial, 15 distal und 26 distal waren kariöse Läsionen erkennbar. Im Unterkiefer waren an diversen Zähnen, besonders an den Zähnen 28 und 46, Zahnstein bzw. Konkremente sichtbar (Abb. 9).



Abb. 5 Oberkiefer-Okklusalansicht – es bestanden ein ausgeprägter Hart- und Weichgewebedefekt in Regio 21–24, grosse, teils insuffiziente Amalgamfüllungen sowie eine mangelhafte Mundhygiene.

Fig. 5 Vue occlusale du maxillaire supérieur: à noter les défauts importants de tissus durs et mous dans la région 21–24 et les volumineuses obturations à l'amalgame, en partie insuffisantes, ainsi que l'hygiène bucco-dentaire insuffisante.



Abb. 6 Unterkiefer-Okklusalansicht – der dritte Quadrant war mit einer metallverstärkten, kunststoffverblendeten Implantatbrücke als Langzeitprovisorium versorgt. Es lag eine periimplantäre Entzündung mit Sekretaustritt vor.

Fig. 6 Vue occlusale du maxillaire inférieur: le troisième quadrant avait été traité par un pont implantaire à armature métallique et revêtement en résine, posé à titre de provisoire de longue durée. Présence d'une inflammation péri-implantaire importante avec écoulement de pus.

Die Panoramaschichtaufnahme zeigte die umfangreichen chirurgischen Rekonstruktionen. Diverse Osteosyntheseplatten sowie -schrauben waren inkorporiert. Der ausgedehnte, unfallbedingte Hartgewebedefekt bildete sich im Oberkiefer ab (Abb. 10).

Beurteilung der prothetischen Versorgung

Die provisorische Drahtklammerprothese im Oberkiefer war im zahntragenden Segment weich unterfüttert und hatte im Bereich der Klammern eine schlechte Passgenauigkeit (Abb. 7, 8). Ästhetisch störten den Patienten die sichtbaren Klammerarme.

Die provisorische kunststoffverblendete, implantatgetragene (Straumann®-Implantate) Brücke im dritten Quadranten hatte ein Metallgerüst und war auf abgewinkelten Abutments zementiert. Die Kunststoffverblendung war abradiert, verfärbt und wies Porositäten sowie Sprünge auf (Abb. 6).



Abb. 7a, b Frontal- und Seitenansicht von links mit inserierter provisorischer Drahtklammerprothese; die Klammerarme lagen nur punktuell den Zähnen an. Die Zähne 25, 26 und 28 standen in Infraokklusion, Zahn 27 war elongiert.

Fig. 7a, b Vue frontale et latérale gauche avec la prothèse provisoire en résine avec crochets en fil métallique en place: les crochets, mal adaptés, n'avaient que des contacts ponctuels sur les dents. Les 25, 26 et 28 étaient en sous-occlusion, la 27 en élévation.

Parodontaler Befund

An den Zähnen 16, 15, 26, 27, 28 und 48 waren Taschentiefen bis zu 10 mm messbar. Die restlichen Zähne wiesen Sondierungstiefen bis zu 4 mm auf. An den inserierten Implantaten bestanden Taschentiefen von bis zu 14 mm mit Sekretaustritt. Aufgrund der hohen PI- (O'LEARY et al. 1972) und BoP-Werte (LANG et al. 1986) von 73% bzw. 78% wurde die Mundhygiene als ungenügend eingestuft, was jedoch auch im Zusammenhang mit der eingeschränkten Taktilität und Sensibilität stand. Im Oberkiefer bestanden Gingivarezessionen von bis zu 4 mm, besonders an den Zähnen 13 und 26 (4 mm). An den Molaren im Oberkiefer waren Furkationen bis zu Grad 3 vorhanden, eine erhöhte Zahnbeweglichkeit bestand nicht (MÜHLEMANN 1951).

Funktionsbefund

Die maximale Schneidekantendistanz betrug 52 mm. Beim Öffnen bestand eine Deflexion nach rechts, Laterotrusionsbewegungen wurden ungehindert ausgeführt. Palpationsempfindliche Muskeln, Kiefergelenkschmerzen oder -gelenkgeräusche waren nicht vorhanden. Der Interokklusalabstand in der Ruhelage betrug 4 mm im Molarenbereich. Es bestanden ein Overjet von 1 mm und ein Overbite von 0 mm. Zahn 27 war elongiert und hatte nur mesial mit der Implantatkrone 36 einen Antagonistenkontakt. Die Zähne 25 und 26 standen in Infraokklusion.

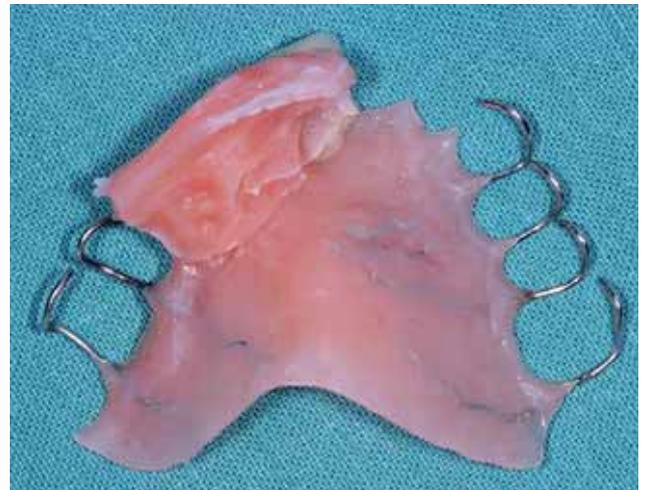


Abb. 8a, b An der provisorischen Drahtklammerprothese war das weiche Unterfüllungsmaterial porös und löste sich partiell bereits ab. Den Patienten störte der unangenehme Geschmack.

Fig. 8a, b Le matériau mou ayant servi au rebasage de la prothèse supérieure provisoire était poreux et se décollait par endroits de l'intrados. Le patient était gêné par le mauvais goût.

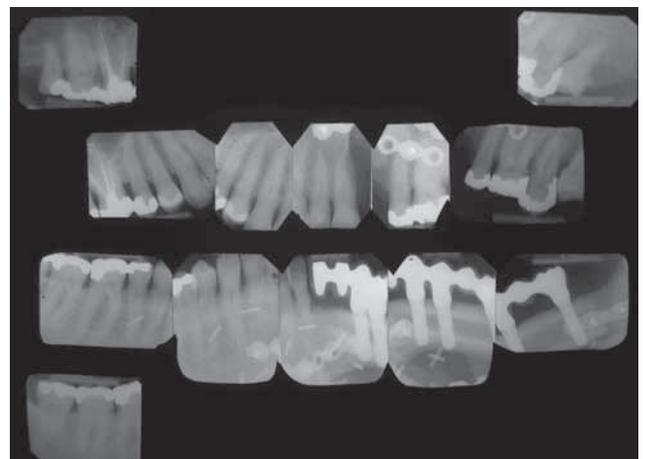


Abb. 9 Röntgeneinzeldahnstatus der Ausgangssituation.

Fig. 9 Status dentaire par clichés apicaux isolés; situation avant le début du traitement.

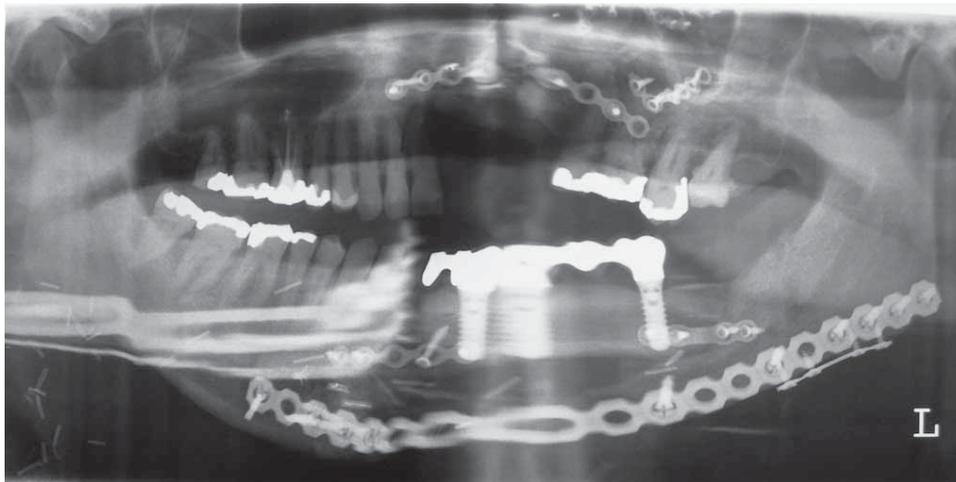


Abb. 10 Panoramaschichtaufnahme der Ausgangssituation – die multiplen Osteosyntheschrauben zur Rekonstruktion des Mittelgesichts und der Mandibula waren erkennbar und bildeten besonders im dritten Quadranten röntgenologische Artefakte.

Fig. 10 Orthopantomogramme de la situation initiale: les nombreuses plaques d'ostéosynthèse insérées pour la reconstruction du tiers moyen de la face et de la mandibule étaient bien visibles ou se reflétaient par des artefacts radiologiques, notamment dans le troisième quadrant.

Diagnose

- 64-jähriger Patient in stabilem psychischen Zustand unter psychiatrischer Betreuung
- Ausgedehnter Knochen- und Weichteildefekt Regio 21–24 aufgrund einer Schussverletzung
- Zähne 21–24 und 31–38 fehlend
- Grosse, zum Teil insuffiziente Amalgamrestorationen, Zahn 18 kariös
- Zähne 25 und 26 in Infraokklusion, Zahn 27 elongiert und nach bukkal gekippt
- Kunststoffverblendete, implantatgetragene Brückenrekonstruktion 31–36 als Langzeitprovisorium
- Lokalisierte chronische Parodontitis, Periimplantitis mit Sekretaustritt an den Implantaten Regio 34, 35 und 36

Prognose

Aufgrund der überinstrumentierten Wurzelkanalfüllung war die Prognose von Zahn 16 als reduziert, diejenige von Zahn 27 durch den Furkationsgrad 3 als schlecht einzustufen. Ansonsten bestand nach Etablieren einer optimalen Mundhygiene bei den restlichen Zähnen eine gute Prognose. Die inserierten Implantate wiesen, bedingt durch die periimplantären Verhältnisse mit Sekretaustritt, ein erhöhtes Risiko auf.

Insgesamt konnte aufgrund der motivierten Mitarbeit des Patienten von einer guten Gesamtprognose ausgegangen werden.

Probleme

Die Hauptprobleme der prothetischen Rekonstruktion bestanden aus:

- dem ausgedehnten Knochen- und Weichteildefekt Regio 21–24,
- der Ablehnung von weiteren operativen Eingriffen seitens des Patienten,
- der initial unzureichenden Mundhygiene,
- den grossen, zum Teil insuffizienten Amalgamrestorationen,
- der periimplantären Weichteilveränderung mit Sekretaustritt,
- der Infraokklusion der Zähne 25 und 26,
- der Achsenrichtung der Pfeilerzähne (Kippung des Zahns 28 nach bukkal) und
- der reduzierten psychischen Belastbarkeit des Patienten.

Behandlungsziel

Um die Behandlungsbelastung zu minimieren wurde ein schrittweises Vorgehen gewählt. Nach Etablierung entzündungsfreier Verhältnisse durch eine parodontale Vorbehandlung wurde zuerst im Oberkiefer eine abnehmbare Defektoprothese geplant. Die Zahnaufstellung sollte sich an der provisorischen Prothese orientieren. Um eine optimale Ästhetik unter Vitalerhaltung der Pfeilerzähne zu erreichen, wurde die Verankerung an den Zähnen 14–17, 25, 26 und 28 mittels Teleskopen und die Abstützung mittels einer Auflage mesial an Zahn 11 geplant.

Nach Versorgung des Oberkiefers sollten im Unterkiefer die insuffizienten Amalgamfüllungen an den Zähnen 46 und 47 gegen Vollkeramikronen ausgetauscht und der Zahn 45 mit einer Kompositfüllung versorgt werden. Zudem war der Austausch der langzeitprovisorischen Brücke 31–36 geplant.

Behandlungsablauf

Herstellung der Planungsunterlagen und präprothetische Therapie

Zuerst erfolgte die Anfertigung der Planungsunterlagen (dentale und parodontale Befund, Einzelröntgenstatus, Panoramaschichtaufnahme, Situationsmodelle des Ober- und Unterkiefers [montiert im Artikulator] und Fotostatus). Nach der Behandlungsplanung wurden mit dem Patienten die Therapiealternativen mit den verbundenen Kosten diskutiert.

Präprothetisch erfolgten die parodontale Initialbehandlung und die Extraktion der aus parodontalen Gründen nicht erhaltungswürdigen Zähne 18 und 27. Auf der Basis einer Modellanalyse wurden im Oberkiefer die prothetische Einschubrichtung bestimmt und mittels einer Präparationsschablone im Parallelometer fixiert. Da der Zahn 28 nach bukkal gekippt war, wurde er – im Sinne einer Vitalerhaltung – mittels einer kleinen orthodontischen Bewegung aufgerichtet. Dazu wurde an der provisorischen Prothese eine C-Klammer angebracht, welche unter kompensatorischem Freischleifen aktiviert wurde.

Versorgung des Oberkiefers

Präparation und provisorische Versorgung

Die Zähne 17–14, 25, 26 und 28 wurden unter Beachtung der prothetischen Einschubrichtung präpariert und die Dentidefekte mit Clearfil Photo Core aufgefüllt. Die Herstellung der Provisorien (TAB2000) erfolgte direkt mittels eines Silikonschlüs-

sels. Nach Maturation der Weichgewebe wurde eine Reevaluation durchgeführt. Dental, parodontal und radiologisch lagen stabile Verhältnisse vor. Im Oberkiefer wurden die Gesamt- und Einzelstumpfabformungen mittels der Doppelfadentechnik mit individuellen Löffeln aus Individo Lux und Impregum™ Penta™ angefertigt. Das Oberkiefermodell wurde mit einem Gesichtsbogen in den Artikulator übertragen. Im Unterkiefer erfolgte die Abformung mit Alginat, das Unterkiefermodell wurde unter Beibehaltung der ursprünglichen horizontalen und vertikalen Situation im Artikulator montiert.

Zahnaufstellung/Herstellung der Primärteile

Im zahntechnischen Labor wurde nach Herstellung und Montage der Modelle ein Set-up mit Prothesenzähnen hergestellt, welches intraoral bezüglich Ästhetik und Funktion einprobiert wurde. Auf der Basis der Wachsaufstellung wurde die Platzanalyse für Primärteil, Sekundärteil, Gerüst und Verblendung mittels eines Silikonsschlüssels aus Coltoflax® vorgenommen. Nach Modellation der Primärteile in Wachs wurden unter Beachtung der Mindeststärke und der prothetischen Einschubrichtung die Parallelfärsung im Parallelometer und der Guss (Legierung Protor 3) durchgeführt. Danach erfolgte die intraorale Rückkontrolle der Passung der Primärteile. Es wurde das muldenförmige Auflager mesial an Zahn 11 eingeschliffen, der Biss mit GC Pattern Resin rückkontrolliert und eine Überabformung mit einem in-



Abb. 11a, b Gerüst mit eingeklebten Galvanosekondärteilen – der anteriore Bereich wurde mit unterfütterbaren Retentionen und Verstärkungen für die Prothesenzähne versehen.

Fig. 11a, b Châssis avec les coiffes secondaires galvanofonnées collées dans la structure tertiaire. A noter la grille de rétention pour de futurs rebasages et les rétentions pour les dents prothétiques dans la partie antérieure.

dividuellen Löffel und Impregum™ Penta™ angefertigt. Anschliessend wurde das Meistermodell hergestellt, montiert und die Primärteile definitiv parallel gefräst und ausgearbeitet.

Herstellung der Sekundärteile und des Prothesengerüsts (Tertiärstruktur)

Die Herstellung der Sekundärteile erfolgte im Galvanoverfahren. Die Schichtdicke sollte 0,2–0,5 mm betragen, um ausreichend Platz für die Verblendung zu erreichen. Die Galvanosekondärteile wurden direkt auf den polierten Primärteilen hergestellt. Dazu wurden die Primärteile mit Silberleitlack überzogen und anschliessend im Galvanobad mit AGC® Galvanogold galvanisiert. Die Ausarbeitung, insbesondere die Adaptation des Randes an das Primärteil, wurde unter dem Mikroskop vorgenommen. Das Prothesengerüst sollte im Bereich des Gewebedefektes unterfütterbar sein. Als grosser Verbinder wurde ein Palatinalband geplant. Aus Stabilitätsgründen wurde palatinal eine geschlossene Gestaltung aufgrund der geringen klinischen Kronenhöhe der Pfeilerzähne gewählt. Das geringe okklusale Platzangebot bedingte die Gestaltung von Teilen der Kaufläche aus Metall. Die mesiale Abstützung der Prothese geschah durch eine Auflage an Zahn 11. Nach Fertigstellung der Wachsmodellation des Gerüsts erfolgten das Einbetten (Brevest Exacta M) und der Guss (Legierung VitalliumR) mit anschliessender Ausarbeitung.

Gerüsteinprobe/Schlusseinprobe

Die Galvano-Sekundärteile wurden in das Gerüst auf dem Meistermodell mit Nimetic™-CEM eingeklebt (Abb. 11) und das Gerüst zur Überprüfung der spannungsfreien Passgenauigkeit intraoral einprobiert. Anschliessend wurde die Wachsaufstellung auf das Gerüst übertragen (Abb. 12). Bei der Schlusseinprobe der Prothesenzähne wurden der Biss rückkontrolliert und kleine Korrekturen der Zahnaufstellung durchgeführt. Eine Farbbestimmung der Gingiva zur Individualisierung der Prothesenbasis erfolgte mit dem Aesthetic®-Farbschlüssel.

Fertigstellung der Prothese

Zur Überführung der Wachsaufstellung in Kunststoff wurden die Prothesenzähne mit Gips (Hinrisplast N) verschlüsselt. Das Prothesengerüst wurde für einen optimalen Kunststoff-Metall-Verbund mit dem Rocatec™-Verfahren konditioniert und mit Opaker (VITA HLC Bond) abgedeckt. Das Stopfen der Prothese



Abb. 12 Auf das Gerüst übertragene Wachsaufstellung fertig zur Schlusseinprobe.

Fig. 12 Transfert du montage en cire sur le châssis, prêt pour l'essai final en bouche.



Abb. 13 Fertiggestellte Defektprothese auf 7 Teleskopen und einem Auflager an Zahn 11.

Fig. 13 Prothèse de comblement des pertes de substance, ancrée sur 7 télescopes et avec un étai de stabilisation au niveau de la 11.



Abb. 14 Für den Fall eines Verlustes oder einer Reparatur wurde eine Ersatzprothese ohne Gerüst angefertigt; die Sekundärteile wurden aus Kunststoff hergestellt.

Fig. 14 Une prothèse en résine sans châssis a été confectionnée à titre de remplacement en cas de perte ou de réparation; les parties secondaires sont également en résine.

erfolgte mit Aesthetic® High Impact. Die Zähne über den Sekundärteilen wurden mit Komposit (SR Adoro®) mit den entsprechenden Schmelz-, Dentin- und Halsmassen geschichtet. Abschliessend wurde die Prothese okklusal eingeschliffen, ausgearbeitet und poliert (Abb. 13).

Protheseninsertion und Nachsorge

Die Primärteile wurden einzeln mit RelyX™ zementiert; nach Aushärten des Zementes wurde die Defektprothese inseriert. Einen Tag später erfolgte eine Druckstellenkontrolle. Geringe Einschleifmassnahmen der Okklusion erfolgten direkt intraoral.

Herstellung der Ersatzprothese

Nach der Abgabe der definitiven Prothese im Oberkiefer wurde dem Patienten für den Fall eines Verlustes oder einer notwen-



Abb. 15 Procera®-Einzelkronen 46 und 47.

Fig. 15 Couronnes unitaires Procera® sur 46 et 47.

digen Reparatur eine Ersatzprothese angefertigt. Dafür wurde der Oberkiefer mit den zementierten Primärteilen abgeformt und eine Bissnahme mit President® Jet Bite durchgeführt. Die Zahnaufstellung der definitiven Prothese wurde mittels eines Silikonschlüssels übernommen. Nach dem Pressen der Ersatzprothese in Kunststoff wurde sie auf die Primärteile aufgepasst und ausgearbeitet. Bei der Einprobe der Ersatzprothese wurde die Okklusion intraoral eingeschliffen (Abb. 14).

Versorgung des Unterkiefers

Procera®-Einzelkronen 46 und 47

Die Abformung der präparierten Zähne 46 und 47 erfolgte mit Impregum™ Penta™ und einem individuellen Löffel. Die Pfeilzähne des Meistermodells wurden mit dem Procera® Forte-Scanner gescannt, die Kappen mit dem Procera®-System aus Aluminiumoxid in einer Schichtdicke von 0,6 mm hergestellt und mit der Keramik Vitadur® alpha verblendet (Abb. 15). Das Zementieren der Procera®-Kronen erfolgte mit RelyX™.

Implantatgetragene Brücke 41–36

Zum Abschluss der Behandlung wünschte der Patient die definitive Versorgung der implantatgetragenen Brücke im Unterkiefer. Die Prognose des Zahns 41 war reduziert, da sich im Behandlungsverlauf ein externes Granulom gebildet hatte.

Abformung/provisorische Versorgung

Die Implantate wurden auf Implantatniveau mit verschraubten synOcta®-Abformkappen abgeformt. Um eine stabile Position der Abformkappen in der Abformung zu gewährleisten, erfolgte eine Verblockung mit Zahnseide und GC Pattern Resin (Abb. 16) und die Anfertigung eines Kontrollröntgenbildes. Die Abformung wurde mit Impregum™ Penta™ und einem offenen Abformlöffel durchgeführt. Zur Bissnahme stellte der Zahntechniker nach Anfertigung des Meistermodells eine verschraubte Schablone her, die bukkal im Bereich der Implantatschulter zur Kontrolle der Verschraubung fenestriert war. Zur Farbwahl wurde zusätzlich das Farbbestimmungsgerät SpectroShade™ zu Hilfe genommen (Abb. 17). Ein hergestelltes Wax-up wurde intraoral einprobiert (Abb. 18).

Der Entscheid zur Extraktion des Zahnes 41 wurde erst nach Montage des Meistermodells getroffen. Zur provisorischen Versorgung wurde der Zahn nach der Extraktion apikal gekürzt, mit Komposit verschlossen und mesial an das Langzeitprovisorium

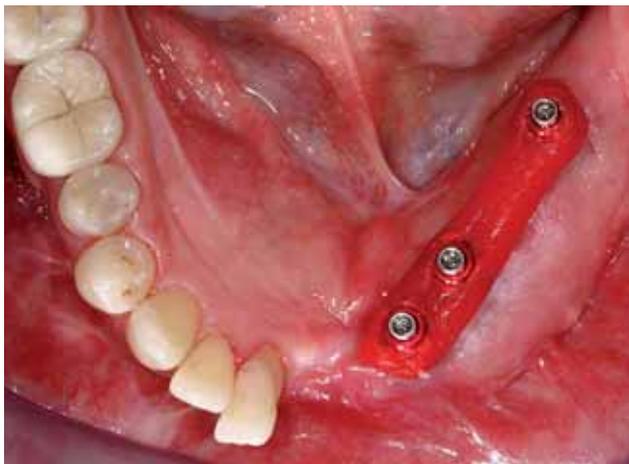


Abb. 16 Verblockte Abdruckpfosten (GC Pattern Resin), bereit zur Abformung der implantatgetragenen Brücke auf den Implantaten Regio 33, 34 und 36.

Fig. 16 Eléments spéciaux de prise d'empreinte solidarisés (GC Pattern Resin) avant l'empreinte définitive pour le pont implantaire sur les piliers correspondant aux 33, 34 et 36.



Abb. 17 Die Farbwahl für die Brücke 31–36 wurde durch den Zahn-techniker mithilfe des Farbbestimmungsgerätes SpectroShade™ durchgeführt.

Fig. 17 Le choix de la teinte pour le pont 31–36 a été effectué par le technicien à l'aide du système SpectroShade™.



Abb. 18 Verschraubtes Wax-up der Zähne 36–31 zur Einprobe.

Fig. 18 Wax-up sur l'armature à visser, prêt pour l'essai en bouche.

mit Tetric® Flow angesetzt. Auf dem Meistermodell wurde der Zahn 41 entsprechend radiert (Abb. 19).

Gerütherstellung/Passivierung

Das Gerüst (Argedent 3) wurde für eine mögliche Entfernbarkeit verschraubt auf den Implantaten gestaltet (Abb. 20, 21). Mit dem SAE-Funkenerosionsverfahren wurde der spannungsfreie Sitz auf den Laborimplantaten des Meistermodells gewährleistet (EISENMANN & RÜBELING 1997). Bei der intraoralen Einprobe lag das Gerüst spannungsfrei den Implantaten auf (Sheffield-Test). Die Pontic-Kontrolle und -abformung in Regio 41 und eine Bissrückkontrolle erfolgten mit GC Pattern Resin.

Verblendung und Insertion

Das Brückengerüst wurde mit der Verblendkeramik Creation® verblendet. Es erfolgten die Rohbrandeinprobe mit Rückkontrolle der Ästhetik (Form, Farbe, Transluzens etc.) und Funktion (Bissrückkontrolle, Pontic-Auflager, approximaler Kontaktpunkt etc.) und der abschliessende Glanzbrand (Abb. 22). Bei der Insertion wurden zuerst die Schrauben der SynOcta®-Mesiostruktur mit 35 Ncm und danach die Suprastruktur mit 15 Ncm Drehmoment angezogen. Die okklusalen Schraubenöffnungen wurden vorerst provisorisch mit weisser Guttapercha und nach Rückkontrolle des Drehmoments der Okklusalschrauben eine Woche später definitiv mit dem Komposit Tetric® verschlossen.

Schlussevaluation

Der klinische und röntgenologische Befund bei Behandlungsabschluss präsentierte sich als symptomlos (Abb. 23–31). Die Pfeilerzähne im Oberkiefer konnten unter Erhalt der Vitalität mit Teleskopkronen versorgt werden. Die Retention der Defektprothese war sehr gut, der Gewebedefekt prothetisch kompensiert. Die Vollkeramikkronen im Unterkiefer und das Gerüst der Implantatbrücke waren radiologisch und klinisch auf den Pfeilerzähnen bzw. Implantaten spaltfrei inseriert. Der Patient war mit der Ästhetik und Funktion der Oberkiefer-Totalprothese und der festsitzenden Versorgung im Unterkiefer zufrieden.

Die Reinigung der Prothesen soll mit einer Prothesenreinigungsbürste (Paro-Prothesen-Bürste) und mildem Detergens erfolgen. Die Reinigung der Pfeilerzähne wurde mit einer weichen Zahnbürste (meridol®-Zahnbürste) und Zahnpasta dreimal täglich während mindestens drei Minuten instruiert. Zusätzlich soll die implantatgetragene Brücke im Pontic-Bereich mit EMOFORM® Duofloss gereinigt werden.

Diskussion

Die prothetische Versorgung von Patienten nach komplexen kiefer- und gesichtschirurgischen Verletzungen und Behandlungen stellt hohe Anforderungen. Eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit ist unabdingbar. Gerade Patienten nach Schussverletzungen in suizidaler Absicht benötigen eine Versorgung, welche sich einerseits der psychischen Situation anpasst bzw. den Wünschen des Patienten entspricht und sich andererseits mit einer schwierigen Defektsituation als Ausgangslage auseinandersetzen muss.

So konnte im aufgeführten Fallbeispiel dem Wunsch des Patienten nach einer prothetischen Rekonstruktion ohne weitere operative Eingriffe bis auf die Entfernung des Osteosynthesematerials entsprochen werden. Der Gewebedefekt im Oberkiefer wurde abnehmbar prothetisch kompensiert, die Lippenunterstützung und die Lautbildung beim Sprechen verbessert. Die



Abb. 19a, b Zahn 41 wurde aus prognostischen Gründen extrahiert. Mesial bestand 2 mm subgingival an der Wurzel des Zahns 41 ein im Durchmesser 2 mm grosser, durch ein externes Granulom entstandener Hartgewebedefekt, der bis zum Wurzelkanal reichte.

Fig. 19a, b La 41 a été extraite pour des raisons de pronostic. A noter, sur la partie mésiale de la racine, un défaut de tissu dur d'un diamètre de 2 mm, situé à 2 mm sous la gencive. La lésion avait pénétré jusqu'au canal radiculaire (fig. 19b) et était due à un granulome externe.



Abb. 20 Ausgearbeitetes Gerüst zur Einprobe mit okklusalen Kunststoffstops zur Bissrückkontrolle.

Fig. 20 Armature terminée, prête pour l'essai en bouche; à noter les états en résine pour le contrôle de l'occlusion.

Adaptation an die Defektprothese im Oberkiefer wurde aufgrund der bestehenden provisorischen Versorgung rasch vollzogen. Der Patient reinigte die Primärteile und die Prothese gut, im Vergleich zur weichen Unterfütterung der provisorischen Versorgung konnte eine hygienefähige Situation geschaffen werden (BERGMAN 1987; STARK 1993; EISENBURGER et al. 2000).

An den Zähnen 25 und 41 entwickelten sich während der Behandlung externe Granulome. Als mögliche Ursache stehen Parodontitis bzw. traumabedingte Verletzungen im Vordergrund (ANDREASEN 1985). Beide Zähne wurden endodontisch behandelt und der Dentindefekt mit Glasionomerzement (Ketac Fil) aufgefüllt. Bedingt durch die endodontische Behandlung und den zervikalen Dentindefekt hatten die Zähne eine reduzierte Prognose. Aus diesem Grund wurde der Zahn 41 später extrahiert



Abb. 21 Mesiostruktur der Implantatbrücke im Unterkiefer (synOcta®-Abutment 1,5 mit SCS-Okklusalschraube).

Fig. 21 Mésostructures du pont implantaire dans le maxillaire inférieur (abutments synOcta® 1, 5 avec vis occlusales SCS).

und in die prothetische Rekonstruktion mit einbezogen. Der Zahn 25 war beschwerdefrei und konnte belassen werden.

Im Unterkiefer waren die Zähne 46 und 47 mit ausgedehnten Amalgamfüllungen versorgt; bedingt durch die geringe Restzahn-hartsubstanz war eine Versorgung mit Kronen indiziert. Im dritten Quadranten wurde die inserierte Brücke aufgrund der grossen Ausdehnung verschraubt gestaltet (CAKAN et al. 2006). Da-



Abb. 22a, b Siebengliedrige implantatgetragene Brücke mit okklusaler Verschraubung vor Insertion. Aus Stabilitätsgründen und um eine Überkontur auf Implantathöhe Regio 34 und 33 zu vermeiden, wurde auf der lingualen Seite auf eine Verblendung verzichtet.

Fig. 22a, b Pont implantoporté à sept éléments, fixé par vis transocclusales, avant la mise en bouche. Pour éviter un surcontour à la hauteur des implants dans la région des 33 et 34, on avait renoncé au revêtement céramique de la face linguale à ce niveau.

durch ist bei eventuellen Reparaturen, Abänderungen oder einer Reinigung ein leichtes Entfernen möglich. Nachteile, wie die erhöhte Komplexität und Kosten, müssen dafür in Kauf genommen werden (HEBEL & GAJJAR 1997).

Die Implantate im Unterkiefer waren stabil, das osteokutane Fibulatransplantat war klinisch symptomlos. Periimplantär lag bei Behandlungsabschluss kein Sekretaustritt mehr vor. Die Prognose des integrierten Fibulatransplantates und der im transplantierten Knochen inserierten Implantate ist bisher noch

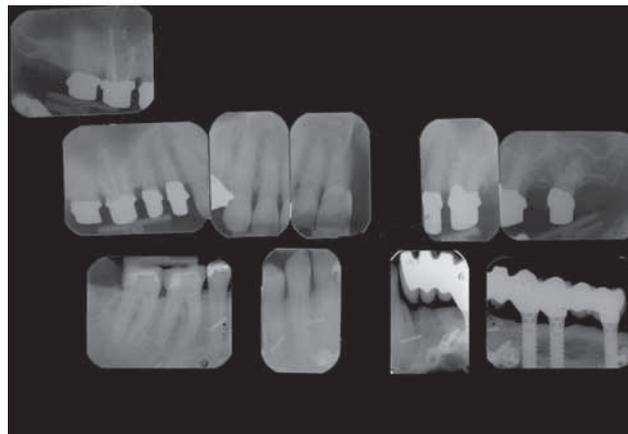


Abb. 23 Röntgeneinzelstatus zu Behandlungsabschluss.

Fig. 23 Status dentaire par clichés apicaux isolés à la fin du traitement.

wenig bekannt. Fallstudien zeigen gute Ergebnisse, Langzeitergebnisse müssen jedoch abgewartet werden (ROHNER et al. 2000; CHIAPASCO & GATTI 2004; JAQUIERY et al. 2004).

Der allgemeinmedizinische und psychische Zustand des Patienten während der Behandlung war stabil. Dermatologisch mussten weitere Exzisionen von Hautveränderungen im Hals- und Nackenbereich durchgeführt werden, eine engmaschige Kontrolle auf Rezidive ist daher nötig.



Abb. 25 Oberkieferansicht ohne inserierte Prothese.

Fig. 25 Vue du maxillaire supérieur sans prothèse amovible.

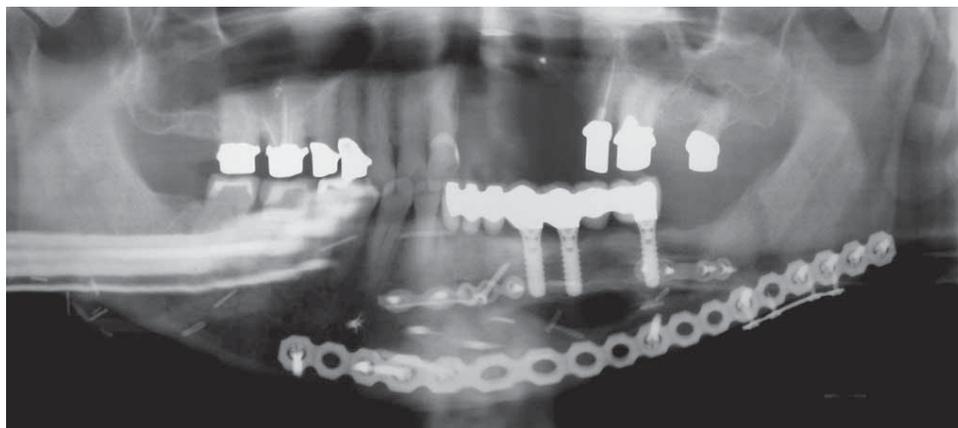


Abb. 24 Panoramaschichtaufnahme zu Behandlungsabschluss.

Fig. 24 OPG à la fin du traitement.



Abb. 26 Oberkieferansicht mit inserierter Prothese.

Fig. 26 Vue du maxillaire supérieur avec la prothèse en place.



Abb. 29 Schlussansicht mit inserierten Prothesen.

Fig. 29 Vue globale avec les prothèses en place.



Abb. 27 Unterkieferansicht bei Behandlungsabschluss – die Schraubenöffnungen sind mit Komposit verschlossen.

Fig. 27 Vue du maxillaire inférieur après la fin du traitement – les pertuis des vis transocclusales ont été obturés par du composite.



Abb. 30 Schlussansicht von links – das periimplantäre Spalthauttransplantat war klinisch reizlos.

Fig. 30 Vue latérale gauche – la greffe de peau mince dans la région péri-implantaire est exempte d'inflammation clinique.



Abb. 28 Schlussansicht mit inserierten Prothesen von rechts – die Prothese lag den Primärteilen spaltfrei auf.

Fig. 28 Vue latérale droite en fin de traitement – la prothèse est parfaitement assise sur les éléments primaires.

Die funktionellen und ästhetischen Wünsche und Erwartungen des Patienten konnten erfüllt werden. Berücksichtigt man die ausserordentlich schlechte Ausgangslage, so darf das ästhetische Resultat auch objektiv als akzeptabel eingestuft werden. Bei entsprechender Mund- und Prothesenhygiene und einem regel-

mässigen Recallintervall, das der Patient vorerst vierteljährlich einhält, kann von einer guten Prognose der prothetischen Rekonstruktion ausgegangen werden (BERGMAN et al. 1995; COCA et al. 2000).

Verwendete Materialien

- Aesthetic®-Farbschlüssel, Aesthetic® High Impact (Candulor AG, Wangen, Schweiz)
- AGC®-Galvanogold (Wieland Dental & Technik GmbH & Co., Pforzheim, Deutschland)
- Argedent 3 (Argen Edelmetalle, Düsseldorf, Deutschland)
- Brevest Exacta M (bredent, Senden, Deutschland)
- Clearfil Photo Core (Kuraray Europe GmbH, Düsseldorf, Deutschland)
- Coltoflax®, PRESIDENT® Jet Bite (Coltène/Whaledent GmbH + Co. KG, Langenau, Deutschland)
- Creation® (Klema, Meiningen, Österreich)
- De Trey Guttapercha (DENTSPLY DeTrey GmbH, Konstanz, Deutschland)
- Emoform® Duofloss (Dr. Wild & Co. AG, Basel, Schweiz)



Abb. 31 Portrait des Patienten bei Behandlungsabschluss – die Lippenunterstützung im Bereich des Gewebedefekts war harmonisch.

Fig. 31 Portrait du patient après la fin du traitement: à noter le soutien harmonieux de la lèvre supérieure dans la région de la perte de substance.

- Enamel Plus Temp (Micerium, Avegno, Italy)
- GC Fit Checker, GC Pattern Resin LS (GC Europe, Leuven, Belgien)
- Hinriplast N, Hinrisil (Ernst Hinrichs GmbH, Goslar, Deutschland)
- Impregum™ Penta™, Ketac™ Fil, Nimetic™-CEM, Rocatec™-System, RelyX™ Unicem Maxicap™ (3M ESPE AG, Seefeld, Deutschland)
- Individuo Lux (VOCO GmbH, Cuxhafen, Deutschland)
- Procera®-System (NobelBiocare™, Zürich-Flughafen, Schweiz)
- Protor 3 (Cendres & Métaux SA, Biel-Bienne, Schweiz)
- RN synOcta® 1,5 verschraubt, SynOcta®-Abformkappen (Straumann, Basel, Schweiz)
- SAE-Secotec-Verfahren (SAE, Bremerhafen, Deutschland)
- SpectroShade™ (MHT, Niederhasli, Schweiz)
- SR Adoro®, Tetric®, Tetric® Flow (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Lichtenstein)
- SuperT (AMCO International, Conshohocken, USA)
- TAB 2000, Temp-Bond™ (KerrHawe, Bioggio, Schweiz)
- Ultrapak® Knitted Cord (Ultradent Products, Inc., Utah, USA)
- Vitadur® alpha, VITA HLC Bond, Vita Physiodens (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland)
- VitalliumR (Austenal Inc., Chicago, USA)

Abstract

TEUBNER E, ROHNER D, HAMMER B, MARINELLO C P: **The prosthetic rehabilitation of a patient after gunshot defect and maxillofacial surgical reconstruction** (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed 117: 613–626 (2007)

An improvement of prognosis after tumour therapy as well as a rather high number of multiple traumas in the craniofacial area imply a high treatment need for craniofacial tissue defects. For a successful rehabilitation of these individuals, reconstructive oral and maxillofacial surgery and prosthodontics must collaborate closely and synergistically. Besides medical and psychological findings, functional and esthetical aspects need to be taken into account. In this case report the prosthetic reconstruction of a patient with a tooth-supported telescopic prosthesis in the maxilla and with a multiple-unit implant-supported fixed prosthesis plus two full ceramic crowns in the mandible is shown. The prosthetic solution was indicated after maxillofacial reconstruction due to the consequence of a suicide attempt.

Verdankung

Die Autoren bedanken sich bei Herrn A. Lorenzon für die Herstellung der zahntechnischen Arbeiten im Oberkiefer und bei Herrn N. Pietrobon für die Anfertigung des Zahnersatzes im Unterkiefer.

Literatur

- ANDREASEN J O: External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. Int Endod J 18: 109–118 (1985)
- BERGMAN B: Periodontal reactions related to removable partial dentures: A literature review. J Prosthet Dent 58: 454–458 (1987)
- BERGMAN B, HUGOSON A, OLSSON C O: A 25 year longitudinal study of patients treated with removable partial dentures. J Oral Rehabil 22: 595–599 (1995)
- CAKAN U, ANIL N, ASLAN Y: Prosthetic rehabilitation of a mandibular gunshot defect with an implant-supported fixed partial denture: a clinical report. J Prosthet Dent 95: 274–279 (2006)
- CHIAPASCO M, GATTI C: Immediate loading of dental implants placed in revascularized fibula free flaps: a clinical report on 2 consecutive patients. Int J Oral Maxillofac Implants 19: 906–912 (2004)
- COCA I, LOTZMANN U, PÖGGELER R: Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique). Eur J Prosthodont Restor Dent 8: 33–37 (2000)
- EISENBURGER M, GRAY G, TSCHERNITSCHKEK H: Long-term results of telescopic crown retained dentures – A retrospective study. Eur J Prosthodont Restor Dent 8: 87–91 (2000)
- EISENMANN E, RÜBELING G: Die monometallische, spannungsfreie Versorgung auf Implantaten. Quintessenz Zahntech 23 12: 1440–1452 (1997)
- HEBEL K S, GAJJAR R C: Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. J Prosthet Dent 77: 28–35 (1997)
- JAQUIERY C, ROHNER D, KUNZ C, BUCHER P, PETERS F, SCHENK R K, HAMMER B: Reconstruction of maxillary and mandibular defects using prefabricated microvascular fibular grafts and osseointegrated dental implants – a prospective study. Clin Oral Implants Res 15: 598–606 (2004)

- LANG NP, JOSS A, ORSANIC T, GUSBERTI FA, SIEGRIST B E: Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 13: 590–596 (1986)
- MÜHLEMANN H R: Die physiologische und pathologische Zahnbeweglichkeit. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 61: 1–71 (1951)
- O'LEARY T J, DRAKE R B, NAYLOR J E: The plaque control record. *J Periodontol* 43: 38 (1972)
- ROHNER D: Kieferkammatrophy Das präformierte vaskularisierte Fibulatransplantat als alternative Behandlungsmethode bei ausgeprägter Kieferkammatrophy. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 116: 529–539 (2006)
- ROHNER D, KUNZ C, BUCHER P, HAMMER B, PREIN J: Neue Rekonstruktionsmöglichkeiten von ausgedehnten Kieferdefekten mit vorbereiteten mikrovaskulären Fibulatransplantaten und ITI-Implantaten. *Mund Kiefer GesichtsChir* 4: 365–372 (2000)
- STARK H: Untersuchung über die Mundhygiene bei Trägern von Teleskopprothesen. Eine vergleichende Studie. *Dtsch Zahnärztl Z* 48: 570–572 (1993)