

Karim Dada, Leon Pariente, Jérôme Valois

A new method of conclusively creating and transferring the emergence profile on single tooth immediate implant restorations: the E-merge protocol

Eine neue Methode zur Erstellung und korrekten Übertragung des Emergenzprofils von Einzelzahnrestorationen auf Sofortimplantaten: das E-merge-Protokoll

Zusammenfassung

Ziel: Ziel dieses Artikels ist die Vorstellung eines neuen Protokolls für den exakten Transfer des periimplantären Weichgewebe-Emergenzprofils (EP) mithilfe eines individuellen Gingivaformer oder Provisoriums, deren Form in die prothetische Konstruktionssoftware importiert wird.

Methode: Das EP der künftigen Restauration wird extraoral mit einem ideal geformten individuellen Gingivaformer oder Kronenprovisorium definiert. Diese werden vor dem Einsetzen extraoral auf einem reponierbaren Implantatanalog verschraubt in eine Scanhalterung gesetzt und mit einem Intraoralscanner (IOS) gescannt. Das reponierbare Analog (Straumann RB Repositionable Implant Analog, Artikelnummer 065.0023), das ursprünglich dazu dient, eine korrekte Orientierung der Implantatplattform beim Einsetzen in ein gedrucktes Modell sicherzustellen, ist bereits im Handel erhältlich. Es handelt sich um eine exakte Replik des Implantats mit einem externen Positionsindex. Gescannt ermöglicht es den digitalen Transfer der exakten Implantatposition und des Positionsindex. Nach der Heilung werden Ganzkieferabformungen über den nicht abgeschraubten individuellen Gingivaformer oder das Provisorium durchgeführt. Die STL-Daten beider Abformungen werden fusioniert, um ein digitales Modell zu generieren. Auf diesem wird die definitive Restauration konstruiert, die beim nächsten Termin eingegliedert werden kann.

Schlussfolgerung: Die beschriebene Technik ist einfach, zuverlässig und genau. Sie benötigt für den Transfer der räumlichen Implantatposition und des periimplantären Weichgewebeprofils keine klassische Abformung auf Implantatniveau und keine Digitalisierungs-Hilfsmittel wie Scankörper.

Abstract

Purpose: The purpose of this article is to propose a new protocol for the accurate transfer of the peri-implant soft tissue emergence profile (EP) using a customized healing abutment or a provisional restoration whose shape is integrated into prosthetic design software.

Report: The EP of the future restoration is created extraorally with an ideally shaped customized healing abutment or a provisional crown. Before insertion, the latter is screwed into a repositionable analog placed on a specially designed device and scanned with an intraoral scanner (IOS). This repositionable analog (Straumann RB Repositionable Implant Analog, Art. no. 065.0023), whose original purpose is to keep the correct orientation of the implant platform when placed in a printed model, is already available on the market. It is an exact replica of the implant with a corresponding external index. When scanned, it allows the digital transfer of the exact implant position and index. After healing, a full-mouth impression is made with an IOS without removing the customized healing abutment or provisional restoration. The STL files issued from both impressions are merged to produce a digital model used to design the final restoration, which can be inserted at the next appointment.

Conclusion: The technique described is simple, predictable, and precise. It does not require a traditional implant level impression or the use of a digital accessory such as a scanbody to transfer the 3D implant position and the peri-implant gingival contour.

Keywords: dental implants, esthetic zone, immediate placement

Introduction

The emergence profile (EP) is defined as “the contour of a tooth or restoration, such as the crown on a natural tooth, dental implant, or dental implant abutment, as it relates to the emergence from circumscribed soft tissues”¹. Mattheos et al further defined the EP as “the entire transmucosal part of the implant-abutment-prosthesis complex that extends from the most coronal part of the peri-implant mucosa to the implant platform”². The function of the EP is to ensure a proper transition from the implant shoulder to the cervical margin of the restoration, while allowing adequate space for the peri-implant tissue.

Several authors have suggested workflows to create an ideal EP. Bichacho and Landsberg recommended a cervical contouring concept utilizing a customized temporary restoration to reshape the soft tissue around implants, focusing primarily on the marginal soft tissue level and the facial zenith position³. Rompen et al advocated the use of a concave transmucosal profile to minimize facial gingival recession⁴. More recently, Su et al defined two different areas within the transgingival zone based on the response of the peri-implant gingival tissue to abutment/crown contour modifications: the critical and subcritical contours⁵. The critical contour plays a significant role in supporting the gingival margin and its position affects the length of the subcritical contour, while the subcritical contour, in turn, has a direct effect on soft tissue thickness but not on the facial gingival margin level or crown shape.

The concept of immediate implant placement into fresh extraction sockets to restore single missing teeth has been established for decades, especially given the benefits, convenience, and comfort for patients. Moreover, immediate postextraction implants showed similar survival rates compared with delayed implants and better esthetic results under the indicated protocols⁶.

However, several possible biologic complications must be taken into consideration. Gingival recession at the buccal aspect of an implant may occur due to incorrect implant position, thin gingival biotype, and/or the condition of the buccal alveolar plate⁷.

The current rationale is based on the idea that the temporary restoration will maintain the existing soft tissue architecture (thus avoiding collapse of the buccal and interproximal tissue), avoid soft and hard tissue compression, and preserve space for the regenerative process⁸.

The guidelines that the transgingival zone of the immediate provisional restoration should follow are now well defined⁹:

Indizes: *Dentalimplantate, ästhetische Zone, Sofortimplantation*

Einleitung

Das Emergenzprofil (EP) wurde als die „Kontur eines Zahns oder einer Restauration (z. B. einer prothetischen Krone auf einem natürlichen Pfeilerzahn, Implantat oder Implantat-abutment) im Bereich des Austritts aus dem umgebenden Weichgewebe“ definiert¹. Mattheos et al. verstehen ferner unter dem EP „den gesamten transmukosalen Abschnitt des Komplexes aus Implantat, Abutment und Restauration, vom koronalen Rand der periimplantären Mukosa bis zur Implantatplattform“². Das EP hat die Funktion, einen adäquaten Übergang von der Implantatschulter zum zervikalen Rand der Restauration sicherzustellen und dabei ausreichend Raum für das periimplantäre Gewebe zu lassen.

Mehrer Autoren haben Techniken für die Konditionierung eines idealen EP vorgeschlagen. Bichacho und Landsberg empfahlen die Ausformung des Weichgewebes um Implantate unter Verwendung individuell angepasster Provisorien und legten den Schwerpunkt dabei auf den Weichgeweberand und die Position des labialen Mukosazenits³. Rompen et al. favorisierten die Verwendung eines konkaven transmukosalen Profils, um die labiale Gingivarezession zu minimieren⁴. Neuerdings unterscheiden Su et al. ausgehend von der periimplantären Weichgewebereaktion auf Modifikationen am Abutment-Kronen-Profil zwei Abschnitte der transgingivalen Zone: die kritische und die subkritische Kontur⁵. Die kritische Kontur spielt eine entscheidende Rolle für die Unterstützung des Mukosarandes. Zudem beeinflusst ihre Lage die Länge der subkritischen Kontur. Die subkritische Kontur andererseits hat direkten Einfluss auf die Weichgewebedicke, nicht jedoch auf den labialen Mukosarand oder die Kronenform.

Das Konzept der Sofortimplantation in frische Extraktionsalveolen, um einzelne Zähne zu ersetzen, ist seit Jahrzehnten etabliert, da es vor allem für die Patientinnen und Patienten vorteilhaft, angenehm und komfortabel ist. Außerdem zeigen Sofortimplantate ähnliche Überlebensraten wie verzögert eingesetzte Implantate und, bei Verwendung der indizierten Protokolle, bessere ästhetische Resultate⁶.

Allerdings sind mögliche biologische Komplikationen zu beachten. Als Folge einer inadäquaten Implantatposition, eines dünnen Weichgewebe-Biotyps und/oder der vestibulären Knochensituation kann es zur Gingivarezession auf der vestibulären Kammseite kommen⁷.

Das gegenwärtige Konzept sieht vor, dass das Provisorium den Erhalt der bestehenden Weichgewebearchitektur sicherstellt (d. h. den Zusammenbruch des vestibulären und approximalen Gewebes verhindert), eine Kompression des Weich- und Hartgewebes vermeidet und Raum für die Geweberegeneration lässt⁸.

Für die Gestaltung des transgingivalen Abschnitts von Sofortprovisorien existieren inzwischen klar definierte Richtlinien⁹:

- Die kritische Kontur sollte den vorhandenen Gingivarand und die Papillenhöhe unterstützen. Der ursprüngliche Umfang der klinischen Zahnkrone sollte palatinal und approximal erhalten bleiben, labial jedoch um 0,5 bis 1,0 mm reduziert werden, um eine leichte Koronalverschiebung des Gingivarands während der Heilung zu begünstigen.
- Die subkritische Kontur sollte möglichst konkav sein, um ausreichend Platz für ein stabiles Koagulum und Transplantat zu lassen.
- Die Oberfläche des transgingivalen Abschnitts sollte geglättet und poliert werden und einen glatten Übergang zwischen dem zervikalen Restaurationsrand und der Implantatplattform herstellen, um die Kontamination während der Heilung zu minimieren.

Anhand dieser Vorgaben lässt sich das EP bereits beim ersten Behandlungstermin schlüssig definieren, insbesondere, wenn digitale Werkzeuge zu Hilfe genommen werden können, die das Konzept des Copy-and-Paste zahnmedizinisch nutzen¹⁰.

Nach der Weichgewebeheilung und erfolgreichen Osseointegration besteht unter implantatprothetischem Gesichtspunkt für ein zufriedenstellendes ästhetisches Resultat die Herausforderung im Transfer der periimplantären Weichgewebesituation und des EP in das zahntechnische Labor, wozu die räumliche Position der Implantatplattform sowie der koronale und gingivale Abschnitt des verschraubten Provisoriums erfasst werden müssen.

Bei einem Workflow mit analoger Abformung muss der Transferpfosten so individualisiert werden, dass er die Form des transgingivalen Abschnitts exakt wiedergibt und ein Schrumpfung des Weichgewebes verhindert, die sofort eintritt, wenn das Provisorium abgeschraubt wird.

Galibourg et al. lieferten eine dreidimensionale Untersuchung dieses Phänomen und zeigten dass das Weichgewebenvolumen des EP signifikant zusammenfällt, wenn es für 30 Sekunden oder länger seiner Unterstützung

- The critical contour should support the existing gingival margin and papilla height. The original tooth outline should be maintained at the palatal and interproximal aspect, whereas facially it should be trimmed down 0.5 to 1 mm to favor a slight coronal shift of the gingival margin after healing.
- The subcritical contour should be as concave as possible to leave sufficient space for the coagulum and grafting material to stabilize.
- The surface of the transgingival zone should be smooth and polished to create a gentle transition between cervical margin and implant platform and to minimize contamination during healing.

By following these guidelines, EP can be determined conclusively at the first appointment of the treatment sequence, especially using digital tools that have introduced the concept of copy-paste dentistry¹⁰.

Once soft tissue healing has occurred and osseointegration is obtained, the prosthetic challenge to achieve a satisfactory esthetic result is to transfer the peri-implant soft tissue and EP information to the dental laboratory technician, recording the 3D position of the implant platform and the coronal and gingival portions of the provisional screw-retained restoration.

With an analog impression protocol, the impression coping should be customized to accurately record the position of the transgingival portion and avoid shrinkage of the gingival tissue, which occurs as soon as a provisional restoration is unscrewed.

Galibourg et al described this phenomenon in three dimensions, and demonstrated that the EP volume collapsed significantly when unsupported for 30 seconds or more¹¹. EP shaping by an interim restoration or a customized healing abutment can be lost during the impression process.

An intraoral scanner (IOS) can be used to scan the critical and subcritical contour of the provisional restoration to record the peri-implant soft tissue contour and EP and thus help to achieve guided tissue preservation and sustainable esthetic outcomes in an easy, simple, consistent, and less time-consuming approach (Fig 1).

The purpose of this article is to propose a new protocol for the accurate transfer of the peri-implant soft tissue EP developed by a customized healing abutment or a provisional restoration on the day of implant placement to CAD software, so that the final restoration can be delivered in a single step without disturbing the soft tissue architecture established around the EP. The clinical and laboratory steps of this workflow are illustrated by three clinical cases.

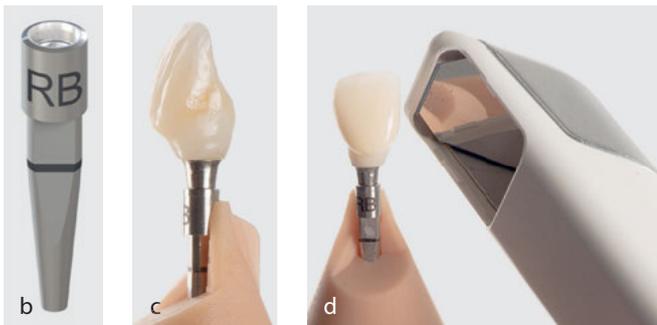


Fig 1a to d A downloadable and 3D printable holder has been designed (a) to digitally scan the temporary crown outside the patient's mouth. A repositionable analog (Straumann) is placed on the holder (b). The temporary crown is screwed onto the assembly and scanned with an intraoral scanner (IOS; c and d).

Abb. 1a bis d Für die extraorale digitale Abformung wird das Provisorium in einer 3-D-gedruckte Halterung (a) platziert, die online als Download verfügbar ist. Zunächst wird ein reponierbares Implantatanalog (Fa. Straumann) in die Halterung gesetzt (b). Auf diesem wird das Provisorium verschraubt (c) und anschließend mit einem Intraoralscanner gescannt (d).

Step-by-step procedure

Step 1

Custom-guided soft tissue preservation is achieved with the aid of a provisional crown or a customized healing abutment, which is adjusted and contoured chairside to the desired EP. The ideal EP is built according to recommendations by Su et al making a transition from the circumferential design of the implant platform to the correct cervical tooth anatomy⁵. Finishing and polishing procedures are performed and the provisional is ready to be put in place (Figs 2 to 6 and 22 to 32).

beraubt ist¹¹. Die Ausformung des EP durch eine Interimsrestauration oder einen individuellen Gingivaformer kann so im Prozess der Abdrucknahme verloren gehen.

Um dieses Problem zu umgehen, kann mit einem Intraoralscanner (IOS) die kritische und subkritische Kontur des Provisoriums gescannt, und so die Kontur und das EP des periimplantären Weichgewebes aufgezeichnet werden. Mit diesem einfachen, reproduzierbaren und zeitsparenden Ansatz sind ein geführter Gewebeerhalt und ein dauerhaftes ästhetisches Resultat erreichbar (Abb. 1).

Der vorliegende Artikel möchte ein neues Protokoll für einen exakten Transfer des periimplantären Weichgewebe-EP in die CAD-Software vorstellen, nachdem dieses am Tag der Implantatsetzung in Gestalt eines Gingivaformers oder Provisoriums definiert wurde. Damit kann die definitive Versorgung in einem Schritt erfolgen, ohne die durch dieses EP konditionierte Weichgewebe-architektur zu stören. Die Praxis- und Laborschritte des Protokolls werden nachstehend an drei Patientenfällen illustriert.

Das Vorgehen Schritt für Schritt

Schritt 1

Der individuell geführte Weichgewebeerhalt wird mithilfe eines Kronenprovisoriums oder eines individuellen Gingivaformers erreicht, die chairside mit dem gewünschten EP versehen werden. Das ideale EP wird anhand der Vorgaben von Su et al. gestaltet und schafft den Übergang vom kreisförmigen Querschnitt der Implantatplattform zum Umfang der natürlichen zervikalen Zahnform⁵. Nach dem Finieren und Polieren kann das Provisorium eingesetzt werden (Abb. 2 bis 6 und 22 bis 32).

Schritt 2

Das Provisorium wird auf ein reponierbares Implantatanalog geschraubt (Straumann RB Repositionable Implant Analog, Art.-Nr. 065.0023, Fa. Straumann) und außerhalb des Mundes mit einem IOS (Trios, Fa. 3Shape) gescannt. Das reponierbare Analog sollte ebenfalls gescannt werden, die Erfassung des Positionsindex durch die Software zu ermöglichen. Dann wird die digitale Abformung, die als STL-Datensatz (*Standard Tessellation Language*) vorliegt, mit dem Namen STL1 versehen (Abb. 7 bis 9 und 33 bis 35).

Case 1 | Fall 1



Fig 2a and b A 32-year-old male was referred for the replacement of his maxillary left central incisor due to a vertical root fracture. After clinical examination and CBCT assessment, an immediate implant placement and temporization procedure was proposed.
Fig 3 The extraction was carried out atraumatically.

Fig 4 A surgical guide was used to prepare the osteotomy and a 3.75 x 12 mm implant (BLX; Straumann) was placed in the fresh socket with a 45 Ncm insertion torque.

Fig 5a and b A free gingival graft harvested from the tuberosity was placed in a buccal envelope and xenograft particulate graft (Bio-Oss; Geistlich, Baden-Württemberg, Germany) was used to fill the residual gap.

Fig 6 A provisional restoration was fabricated using a prefabricated polymethyl methacrylate (PMMA) shell, which was soldered to an engaging temporary abutment using composite resin.

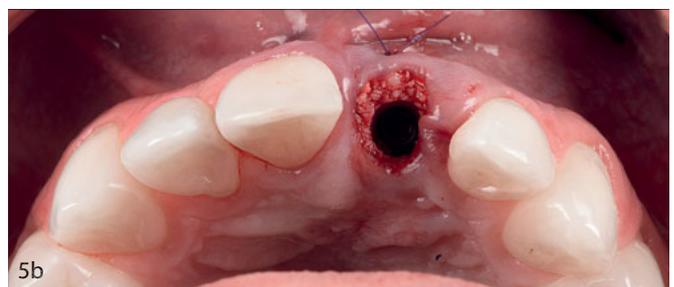


Abb. 2a und b Ein 32-jähriger Patient wurde mit einer vertikalen Wurzelfraktur des Zahns 21 überwiesen. Nach der klinischen Untersuchung und Auswertung einer DVT wurde eine Sofortimplantation mit provisorischer Sofortversorgung vorgeschlagen.

Abb. 3 Die Extraktion wird atraumatisch durchgeführt.

Abb. 4 Nach der schablonengeführten Implantatbettpräparation wird ein Implantat mit den Dimensionen 3,75 x 12 mm (BLX, Fa. Straumann) mit einem Insertionstorque von 45 Ncm in die frische Extraktionsalveole eingesetzt.

Abb. 5a und b Ein vom Tuber maxillae entnommenes freies Gingivatransplantat wird labial in ein tunnelierend präpariertes Empfängerlager eingesetzt und der Spaltraum um das Implantat mit partikuliertem xenogenem Knochenmaterial (Bio-Oss, Fa. Geistlich) aufgefüllt.

Abb. 6 Das Provisorium wird aus einer präfabrizierten PMMA-Schale hergestellt, die mit Komposit auf einem rotationsgeschützten provisorischen Abutment verklebt wird.





Fig 7 Following the E-merge protocol, the provisional crown and its emergence profile (EP) were scanned with an IOS, shown here on a prototype of the holder.

Abb. 7 Dem E-merge-Protokoll folgend wird das Kronenprovisorium und sein Emergenzprofil (EP) mit einem IOS gescannt. Das Bild zeigt das Provisorium auf einem Prototypen der Scanhalterung.

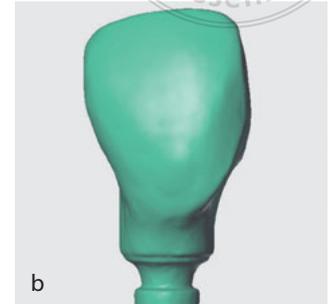


Fig 8a and b The STL file corresponded perfectly with the morphology of the provisional crown.

Abb. 8a und b Die STL-Daten geben die Morphologie des Provisoriums exakt wieder.

Step 2

The provisional is screwed into a repositionable analog (Straumann RB Repositionable Implant Analog, Art. no. 065.0023) and scanned outside the mouth with an IOS (Trios; 3Shape, Copenhagen, Denmark). The repositionable analog should also be scanned to allow the software to determine the implant connection index. At this stage, this digital impression, which generates a standard triangulation language (STL) file, is named STL1 (Figs 7 to 9 and 33 to 35).

Step 3

After 3 months of healing, the patient is seen for a follow-up, during which the final restoration is inserted. A radiographic and clinical control demonstrates proper osseointegration of the implant as well as the preservation of soft tissue volumes and proper balance between the white and pink esthetic. A second digital impression of the entire arch (named STL2) and the antagonist arch is taken without removing the provisional implant restoration (Figs 10 and 11 and 36 to 40a).

Step 4

STL1 and STL2 are then imported into the CAD software (Dental Wings; Straumann, Basel, Switzerland) and superimposed using a specially developed software feature (E-merge; Straumann) to create a new merged file, named STL3, containing the 3D implant position, the peri-implant contour, and the EP. This merged file is used to create a laser-sintered model and to design the final abutment (Figs 12 and 40b to e). In the posterior area, this process can be used without producing a physical model (Figs 45 to 55).

Schritt 3

Nach dreimonatiger Heilung erfolgt die definitive Versorgung und die Patientin oder der Patient wird zu einem Kontrolltermin einbestellt. Eine klinische und röntgenologische Untersuchung bestätigt zunächst die korrekte Osseointegration des Implantats und den Erhalt des Weichgewebelumens sowie eine ausgewogene rot-weiße Ästhetik. Dann wird eine zweite digitale Abformung des gesamten Kiefers (benannt als STL2) und des Gegenkiefers mit dem Provisorium in situ durchgeführt (Abb. 10 und 11 sowie 36 bis 40a).

Schritt 4

Die Datensätze STL1 und STL2 werden in die CAD-Software (Dental Wings, Fa. Straumann) importiert und mit einer speziell entwickelten Softwarefunktion (E-merge, Fa. Straumann) zu einem neuen Datensatz fusioniert, der den Namen STL3 erhält und die räumliche Implantatposition, die periimplantären Konturen und das EP wiedergibt. Mit diesem Datensatz wird ein lasergesintertes Kunststoffmodell hergestellt und das definitive Abutment konstruiert (Abb. 12 und 40b bis e). Im Seitenzahnbereich kann dieser Workflow auch ohne Herstellung eines physischen Modells verwendet werden (Abb. 45 bis 55).



Fig 9 The provisional crown was then inserted and screwed in at 35 Ncm.

Abb. 9 Nach dem Scan wird das Provisorium intraoral eingesetzt und mit 35 Ncm Torque verschraubt.



Fig 10 The patient was seen at a follow-up after 3 months of healing. An intraoral scanning of the full arch was performed without removing the provisional restoration.

Abb. 10 Nach dreimonatiger Heilung erscheint der Patient zu einem Kontrolltermin, bei dem ein Ganzkieferscan über das verschraubte Provisorium durchgeführt wird.

Fig 11 An STL file was obtained that would be merged with the file of the provisional crown scanned during the surgery.

Abb. 11 Der akquirierte STL-Datensatz wird anschließend mit dem während der Implantatoperation durchgeführten Scans des Provisoriums überlagert.

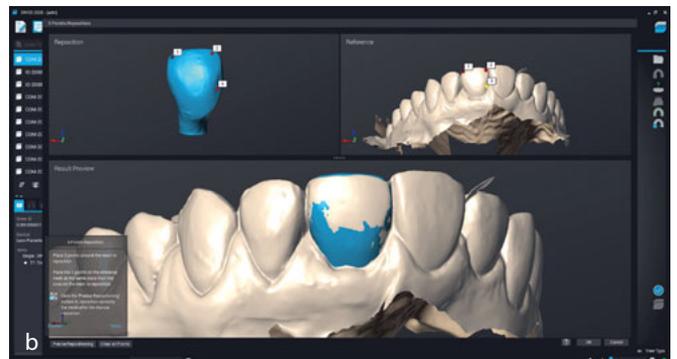


Fig 12a and b The STL files obtained from the provisional restoration scan (on the day of surgery) and of the full-arch scan (after 3 months of healing) were merged using the E-merge software feature in the CAD software (Dental Wings) to obtain a virtual model and to design the final crown.

Abb. 12a und b Merging der STL-Daten des Provisoriums (Tag der Implantatsetzung) und des Ganzkieferscans (3 Monate postoperativ) mit der E-merge-Funktion der CAD-Software (Dental Wings), um ein virtuelles Modell für die Konstruktion der definitiven Krone zu generieren.

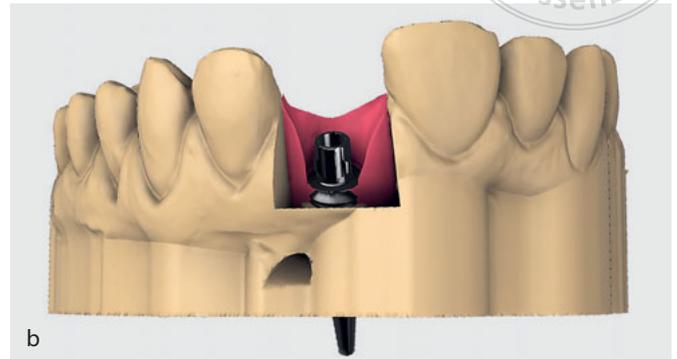
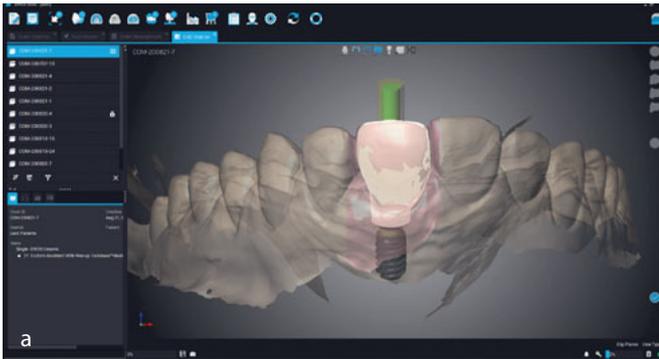


Fig 13 a and b The framework of the final crown was designed according to the prosthetic envelope, keeping the EP established with the provisional crown. The model was then exported for printing (Cares).

Abb. 13a und b Das Gerüst der definitiven Krone wird entsprechend der prothetischen Hüllform und unter Beibehaltung des mit dem Provisorium entwickelten Emergenzprofils konstruiert. Anschließend wird das Modell für den Druck (Cares) exportiert.



Fig 14 Comparison of the provisional crown, the digitalized version, and the final crown shows that the EP has been preserved. During the development phase of the E-merge protocol, a full zirconia duplicate of the provisional restoration was made to confirm the perfect reproducibility of the EP and the correct 3D recording of the implant platform position.

Abb. 14 Ein Vergleich des Provisoriums, seiner digitalisierten Version und der definitiven Krone zeigt, dass das Emergenzprofil beibehalten wurde. In diesem Fall wurde während der Konstruktionsphase des E-merge-Protokolls ein Zirkonoxid-Duplikat des Provisoriums gefräst, um die exakte Reproduktion des EP und die korrekte dreidimensionale Aufzeichnung der Position der Implantatplattform zu bestätigen.

Step 5

The final abutment is milled in a milling center (Cares; Straumann) and the model is printed in a printing center (Cares; Figs 13, 41, and 42).

Step 6

Feldspathic ceramic is added to the zirconia abutment in the laboratory to obtain proper color and surface texture. The subgingival portion of the final restoration is polished according to Happe et al to promote cell adhesion to the restoration¹². No modification is made to the EP. In the posterior area, it is possible to mill a full zirconia crown, which is stained and glazed in the supragingival portion only (Figs 14 to 18 and 43).

Schritt 5

Nun erfolgt in einem Zentrum (Cares, Fa. Straumann) das Fräsen des definitiven Abutments und Lasersintern des Modells (Abb. 13, 41 und 42).

Schritt 6

Im Labor wird das Zirkonoxidabutment mit Feldspatkeramik verblendet und erhält eine adäquate Farbe und Oberflächentextur. Der subgingivale Abschnitt der definitiven Restauration wird, wie von Happe et al.¹² vorgeschlagen, poliert, um die zelluläre Adhäsion an die Restauration zu fördern. Am EP wird keine Veränderung vorgenommen. Im Seitenzahnbereich kann auch eine vollanatomische Zirkonoxidkrone gefräst werden, die lediglich im supragingivalen Anteil farblich charakterisiert und glasiert wird (Abb. 14 bis 18 und 43).

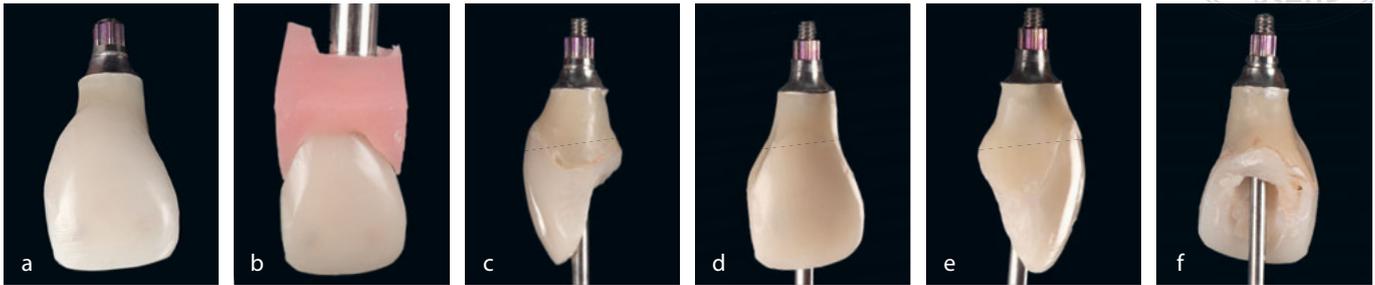


Fig 15a to f Provisional restoration.

Abb. 15a bis f Provisorium.

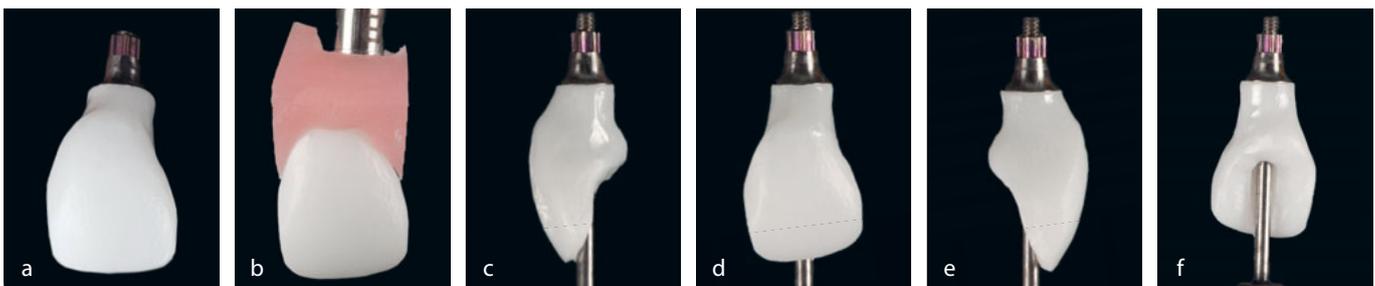


Fig 16a to f Full zirconia duplicate of the provisional restoration obtained with the E-merge protocol.

Abb. 16a bis f Zirkonoxid duplikat des Provisoriums, realisiert mit dem E-merge-Protokoll.

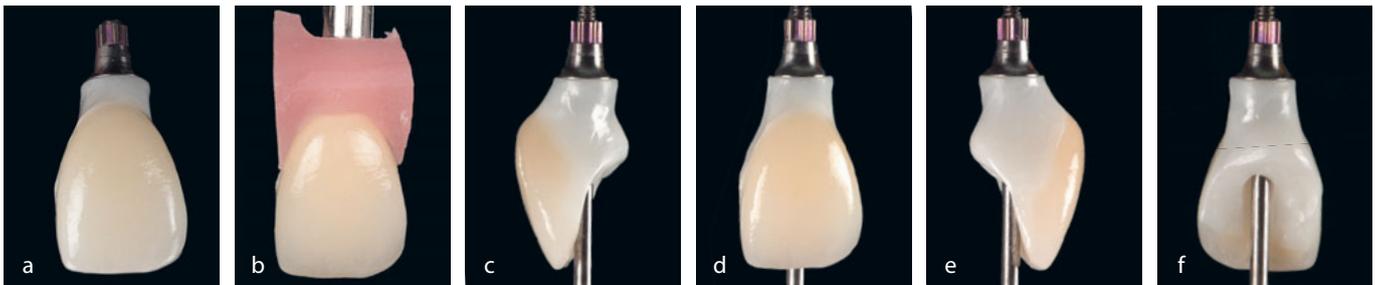


Fig 17a to f Final crown obtained with the E-merge protocol. The critical contour, which was reduced by 0.5 mm in the provisional crown to promote coronal displacement of the gingiva, is increased again in the final prosthesis to obtain perfect soft tissue symmetry, which explains the difference visible in the lateral view.

Abb. 17a bis f Definitive Krone, realisiert mit dem E-merge-Protokoll. Die kritische Kontur, die am Provisorium um 0,5 mm reduziert worden war, um das Koronalwachstum der Mukosa zu fördern, wird an der definitiven Krone wieder vergrößert, um eine ideale Weichgewebesymmetrie zu erreichen. Hieraus erklären sich die in den Lateralansichten erkennbaren Unterschiede.



Fig 18a to c Views of the EP in the software, on the printed model, and intraorally.

Abb. 18a bis c Aufsicht auf das EP in der Software, am gedruckten Modell und intraoral.



Fig 19a and b The final crown was tried in and fitted, showing no soft tissue compression.

Abb. 19a und b Die definitive Krone wird einprobiert.

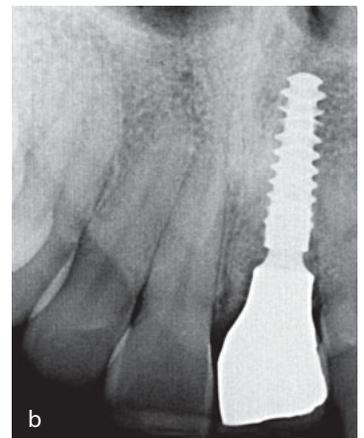


Fig 20a and b Postoperative view on the day of insertion and corresponding periapical radiograph.

Abb. 20a und b Situation unmittelbar nach Eingliederung des definitiven Zahnersatzes und entsprechendes Röntgenbild.

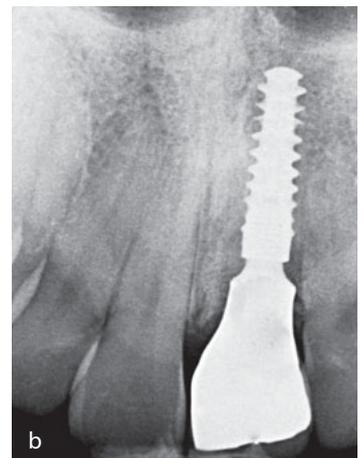


Fig 21a and b One year after insertion, the gingival contour and the peri-implant bone level are stable.

Abb. 21a und b Ein Jahr nach der Eingliederung sind die Gingivakontur und das periimplantäre Knochniveau stabil.

Step 7

The screw-retained provisional is unscrewed and immediately replaced with the final prosthesis (Figs 19 to 21 and 44).

Schritt 7

Schließlich wird das verschraubte Provisorium abgenommen und durch die definitive Restauration ersetzt (Abb. 19 bis 24 und 44).

Case 2 | Fall 2



Fig 22 A 34-year-old patient presented for consultation, referred by an endodontist for the extraction of tooth 11, which showed a horizontal root fracture.

Abb. 22 Ein 34-jähriger Patient, der von einem Endodontologen zur Extraktion des Zahns 11 mit horizontaler Wurzelfraktur überwiesen wurde war, erschien zum Beratungsgespräch.



Fig 23 Periapical radiograph.

Abb. 23 Röntgenaufnahme des Zahns 11.

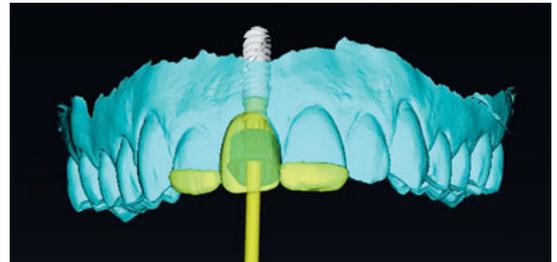


Fig 24 Implant planning with coDiagnostiX software (Straumann).

Abb. 24 Implantatplanung mit der Software coDiagnostiX (Fa. Straumann).



Fig 25 The tooth was extracted atraumatically without raising a flap.

Abb. 25 Der Zahn wird atraumatisch und ohne Lappenpräparation extrahiert.



Fig 26 A surgical guide was used for immediate implant placement.

Abb. 26 Für die Sofortimplantation wird eine Operationsschablone verwendet.



Fig 27 A provisional PMMA shell with repositioning wings was prepared.

Abb. 27 Eine provisorische PMMA-Schale mit Positionsfügeln wird vorbereitet.



Fig 28 Occlusal view of the adaptation of the provisional shell.

Abb. 28 Okklusalanzeige des über dem provisorischen Abutment angepassten Schalenprovisoriums.



Fig 29 A sterile gauze and rubber dam were placed around the temporary abutment.

Abb. 29 Um das provisorische Abutment wird sterile Gaze und ein Stück Kofferdam platziert.



Fig 30 Frontal view before soldering of the abutment and shell with composite resin.

Abb. 30 Frontalansicht vor dem Verkleben des Abutments und Schalenprovisoriums mit Komposit.



Fig 31 The provisional shell was soldered intraorally to an engaging temporary abutment. The provisional restoration was then unscrewed to be adjusted extraorally.

Abb. 31 Die Schale wird intraoral mit dem provisorischen Abutment verbunden. Anschließend wird das gesamte Provisorium abgeschraubt und extraoral ausgearbeitet.



Fig 32 Resin was added to define an ideal EP: concave in buccal and flat in proximal.

Abb. 32 Durch Antragen von Kunststoff wird ein ideales EP hergestellt: labial konkav, approximal gerade.



Fig 33 Following the E-merge protocol, the provisional crown and its EP were scanned with an IOS, shown here on a prototype of the holder.

Abb. 33 Dem E-merge-Protokoll folgend wird das Provisorium und sein EP mithilfe eines IOS gescannt (hier auf einem Prototypen der Scanhalterung).



Fig 34 Xenograft particulate material (Bio-Oss) was used to fill the gap between the implant and the socket walls.

Abb. 34 Der Spalt zwischen dem Implantat und der Alveolenwand wird mit xenogenem Knochenpartikulat (Bio-Oss) gefüllt.



Fig 35 Frontal view after surgery.

Abb. 35 Frontalansicht nach der Implantatoperation.



Fig 36 After 4 months, the healing was satisfactory. It was decided to perform mucogingival surgery to correct the gingival recessions on the adjacent teeth.

Abb. 36 Nach 4 Monaten ist eine erfolgreiche Heilung erreicht. Es wird entschieden, die Gingivarezessionen an den Nachbarzähnen mukogingivalchirurgisch zu korrigieren.



Fig 37 Several free gingival grafts were harvested. It was decided to overcorrect implant site 11.

Abb. 37 Mehrere freie Gingivatransplantate werden entnommen und am Implantatsitus 11 wird eine Überkorrektur angestrebt.

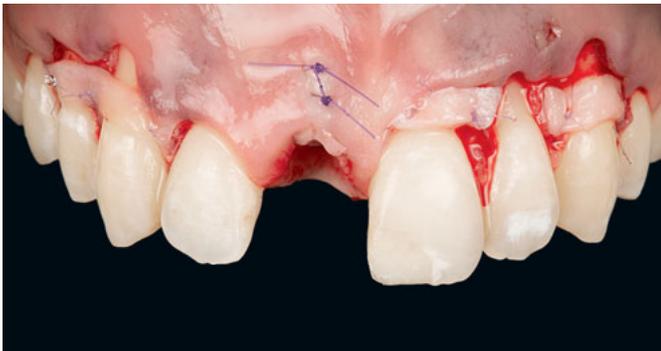


Fig 38 The grafts were sutured in place.

Abb. 38 Die Gingivatransplantate werden in situ vernäht.



Fig 39 View at the end of the surgery.

Abb. 39 Situation am Ende des Eingriffs.

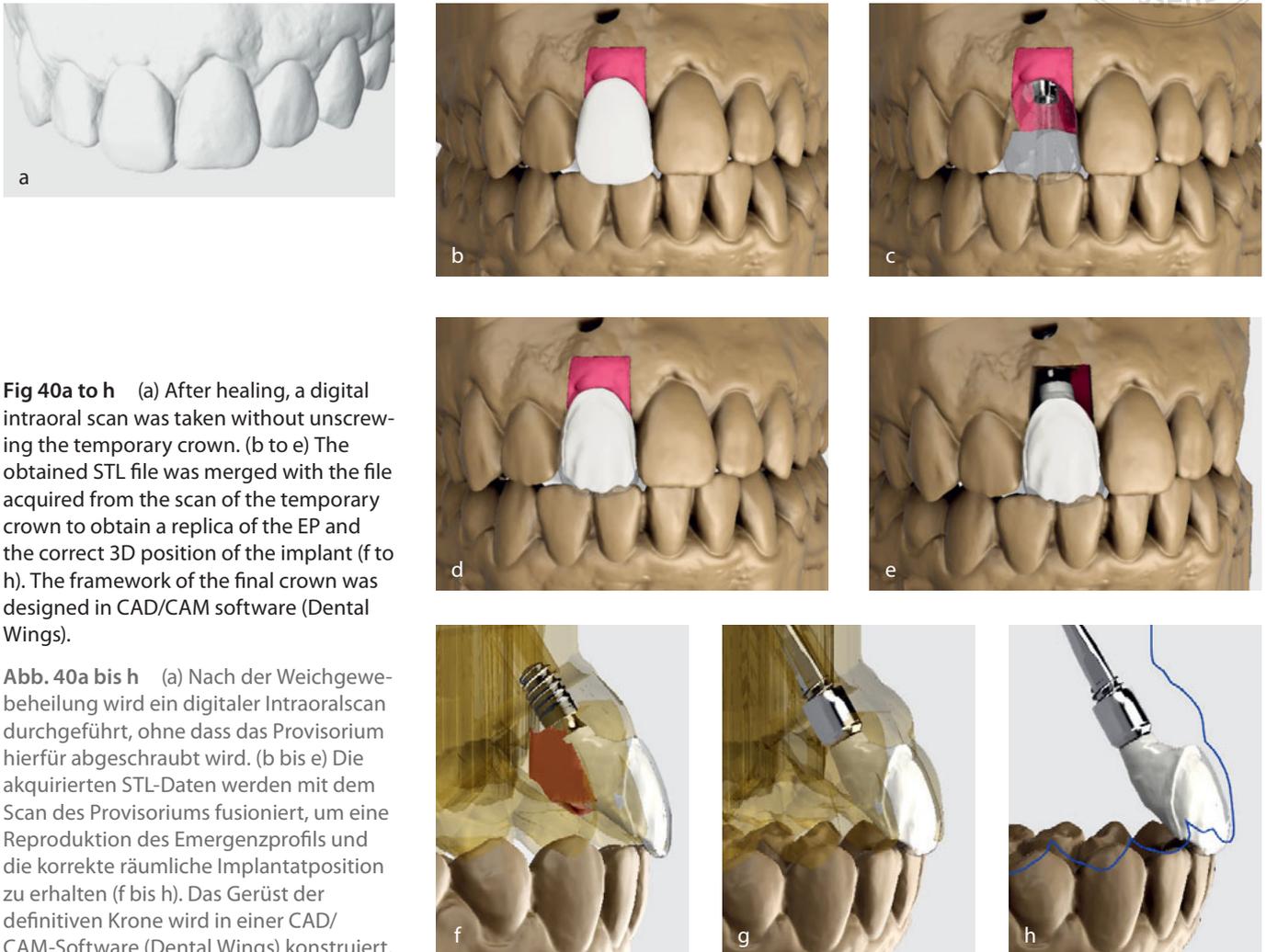


Fig 40a to h (a) After healing, a digital intraoral scan was taken without unscrewing the temporary crown. (b to e) The obtained STL file was merged with the file acquired from the scan of the temporary crown to obtain a replica of the EP and the correct 3D position of the implant (f to h). The framework of the final crown was designed in CAD/CAM software (Dental Wings).

Abb. 40a bis h (a) Nach der Weichgewebeheilung wird ein digitaler Intraoralscan durchgeführt, ohne dass das Provisorium hierfür abgeschraubt wird. (b bis e) Die akquirierten STL-Daten werden mit dem Scan des Provisoriums fusioniert, um eine Reproduktion des Emergenzprofils und die korrekte räumliche Implantatposition zu erhalten (f bis h). Das Gerüst der definitiven Krone wird in einer CAD/CAM-Software (Dental Wings) konstruiert.



Fig 41 After design, a working model was printed (Cares).

Abb. 41 Nach der Konstruktion wird ein Arbeitsmodell gedruckt (Cares).



Fig 42 The final crown was veneered on the printed model.

Abb. 42 Das Gerüst wird auf dem gedruckten Modell verblendet.



Fig 43 Final view 1 month after placement.

Abb. 43 Situation 1 Monat nach Eingliederung der definitiven Krone.

Case 3 | Fall 3



Fig 44 a and b A 38-year-old male was referred for the replacement of his mandibular right first molar due to a vertical root fracture. After clinical examination and CBCT assessment, an immediate implant placement was proposed.

Abb. 44a und b Ein 38-jähriger Patient wurde überwiesen, um Ersatz für den aufgrund einer vertikalen Wurzelfraktur nicht erhaltungswürdigen Zahn 46 zu erhalten. Nach der klinischen Untersuchung und Auswertung einer DVT wurde eine Sofortimplantation vorgeschlagen.



Fig 45 The extraction was carried out atraumatically, leaving the root septum intact for implant placement.

Abb. 45 Die Extraktion wird atraumatisch und unter Erhalt des Wurzelseptums durchgeführt.



Fig 46 A 4.0 x 12 mm implant (BLX) was placed and stabilized with a 45 Ncm insertion torque.

Abb. 46 Ein Implantat mit den Dimensionen 4,0 x 12 mm (BLX) wird eingesetzt und mit einem Insertionstorque von 45 Ncm stabilisiert.



Fig 47 A customized healing abutment was fabricated using an engaging abutment and flowable composite resin.

Abb. 47 Auf einem provisorischen Abutment mit Rotationsschutz wird mit Komposit der individuelle Gingivaformer hergestellt.



Fig 48 According to the E-merge protocol, it was scanned outside of the mouth with an IOS (Trios).

Abb. 48 Dem E-merge-Protokoll folgend wird der Gingivaformer mit seinem EP extraoral gescannt.



Fig 49 The customized healing abutment was screwed in after placement of a xenograft particulate material (Bio-Oss) to fill the gap between the implant and the socket walls.

Abb. 49 Nach Füllung des Spaltraums zwischen dem Implantat und den Alveolenwänden mit partikuliertem xenogenem Knochenmaterial (Bio-Oss) wird der individuelle Gingivaformer verschraubt.



Fig 50 An STL file of the customized healing abutment was obtained.

Abb. 50 Ein STL-Datensatz vom Scan des individuellen Gingivaformers wird gesichert.

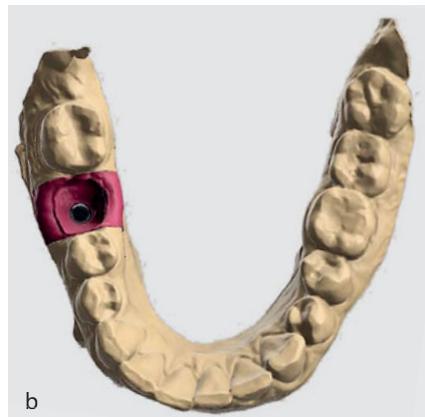


Fig 51a and b On the day of surgery, an intraoral digital scan (Trios) of the full arch was taken and merged using the E-merge software feature in the CAD software (Dental Wings) to obtain a digital model used to produce the final crown.

Abb. 51a und b Am Tag der Implantatsetzung wird außerdem ein digitaler Intraoralscan (Trios) des gesamten Kiefers durchgeführt und mithilfe der E-merge-Funktion in der CAD-Software (Dental Wings) fusioniert, um ein digitales Modell für die Herstellung der definitiven Krone zu generieren.

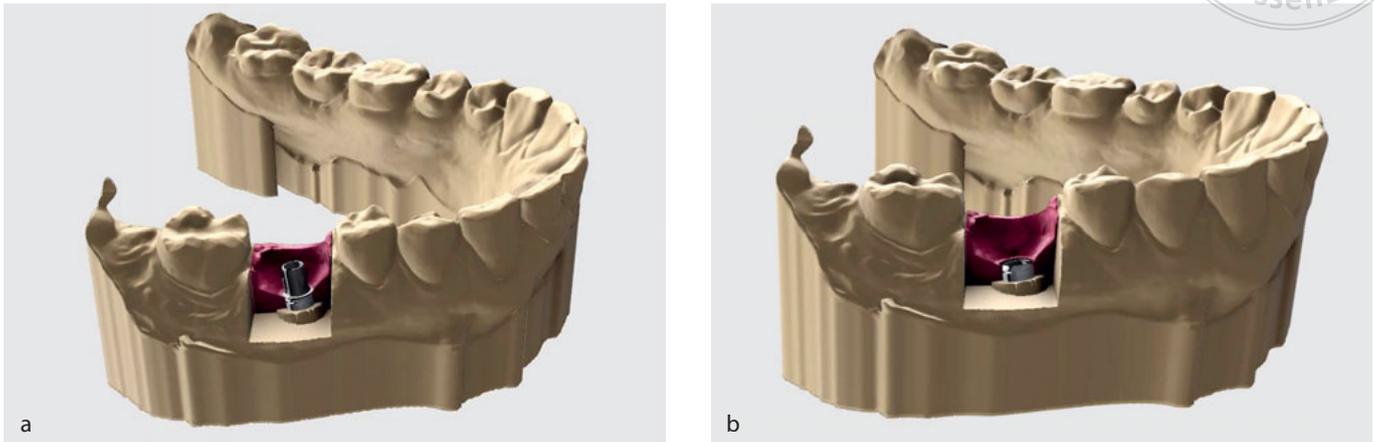


Fig 52a and b Before the end of the healing process, the virtual model allowed the visualization of the future gingival EP.

Abb. 52a und b Das virtuelle Modell liefert bereits vor dem Ende des Heilungsprozesses eine Darstellung des Emergenzprofils.

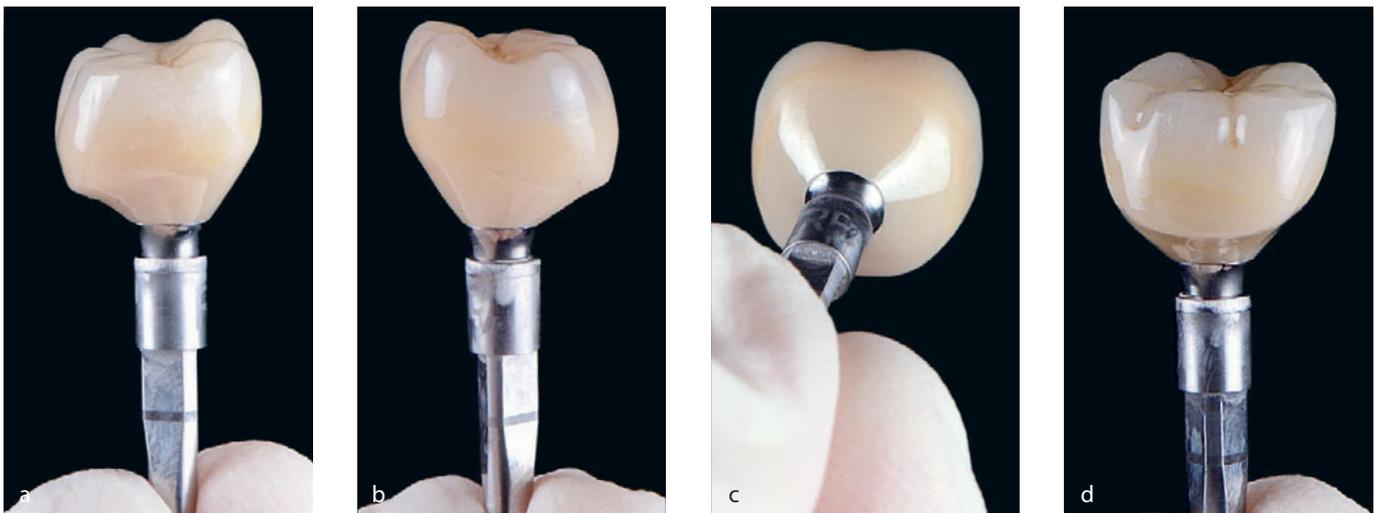


Fig 53a to d A full zirconia crown was fabricated and characterized in the supragingival area. It is not necessary to print a model in this type of case.

Abb. 53a bis d Als definitive Restauration wird eine supragingival farbcharakterisierte Voll-Zirkonoxidkrone hergestellt. In Fällen dieser Art ist der Druck eines Modells nicht erforderlich.

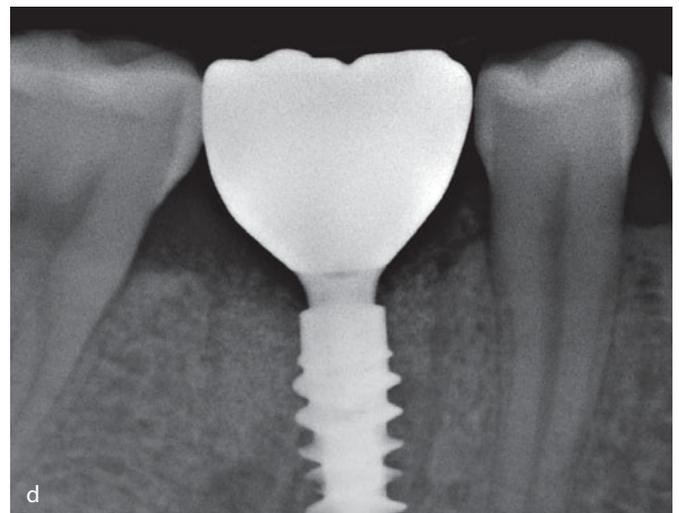


Fig 54 a to d Three months after the surgery, the customized healing abutment was removed for the first time and immediately replaced by the final crown. The absence of soft tissue compression can be noted, due to the perfect reproduction of the EP.

Abb. 54a bis d Drei Monate nach der Implantatsetzung wird zum ersten Mal der Gingivaformer abgeschraubt. Er wird sofort durch die definitive Krone ersetzt. Die fehlende Kompression des Weichgewebes zeigt, dass das EP exakt reproduziert wurde.

Discussion

Custom-guided soft tissue preservation is becoming more and more established as the technique of choice, when applicable, for hopeless tooth extraction. This has prompted a growing interest in the understanding of the techniques involved in creating, preserving, and maintaining the EP to achieve the most harmonious and esthetic soft tissue environment. This applies to both anterior and posterior sectors because of the rising expectations of patients.

From a surgical point of view, a better understanding of the biologic phenomena of healing and the development of new alveolar preservation techniques¹³⁻¹⁵ have made it possible to extend the indications for immediate implant placement and to apply this treatment protocol to a greater number of patients. Preservation of surgical outcome has also been shown to be closely correlated with prosthetic manage-

Diskussion

Wo anwendbar, etabliert sich der individuell geführte Weichgewebeerhalt mehr und mehr zur Technik der Wahl nach Extraktion nicht erhaltungswürdiger Zähne. Damit ist auch das Interesse gewachsen, die Techniken zu verstehen, mit denen sich das EP entwickeln bzw. aufrechterhalten lässt, um eine harmonische und ästhetische Weichgewebesituation zu erreichen. Dies gilt aufgrund der wachsenden Ansprüche unserer Patientinnen und Patienten neben dem Front- auch für den Seitenzahnbereich.

Unter chirurgischen Gesichtspunkten haben ein besseres Verständnis der Heilungsbiologie und die Entwicklung neuer Kammerhaltungstechniken¹³⁻¹⁵ eine Ausweitung der Indikation für die Sofortimplantation und ihren Einsatz bei einer größeren Zahl von Patienten ermöglicht. Für die Erhaltung des chirurgischen Resultates wurde ein enger Zusam-

menhang mit der prothetischen Handhabung des Provisoriums nachgewiesen¹⁶. Wie in der Einleitung dieses Artikels dargelegt, gibt es inzwischen klar definierte Richtlinien für die Gestaltung des transgingivalen Abschnitts der provisorischen Restauration⁹.

Dank digitaler Verfahren ist eine korrekte Platzierung der kritischen Kontur des EP zum Zeitpunkt der Implantatsetzung zu einem leichten, ergebnssicheren Arbeitsschritt geworden. Die größte Herausforderung für das Behandlungsteam liegt nun darin, das am Provisorium entwickelte EP in der definitiven Restauration zu reproduzieren. Die korrekte Erfassung des EP und sein Transfer bleiben allerdings das schwächste Glied in der Prozesskette solcher Versorgung.

Für die Herstellung eines korrekten Meistermodells, das zur Herstellung der definitiven Restauration dient ist ein exakter Transfer des EP nötig. Hierzu wurden zwei Methoden vorgeschlagen:

- Die Individualisierung des Transferpfostens mit Komposit direkt im Mund: Sie stellt eine einfache und schnelle Möglichkeit zur Übertragung der Weichgewebekonturen auf die endgültige Restauration dar. Die intraoral Applikation des Komposits kann allerdings das Weichgewebe reizen, und das Ergebnis kann ungenau sein, wenn das vorhandene EP nicht adäquat von dem fließfähigen Material unterstützt wird. Kollabiert das Weichgewebe unter dem Druck des Abformmaterials, beeinträchtigt dies die Wiedergabe der Form des Weichgewebe zusätzlich¹⁷.
- Die Herstellung eines Silikonschlüssels, der die mit dem Provisorium konditionierte Weichgewebekontur nachbildet: Auch diese Technik ist einfach und effizient. Sie erfordert einen zusätzlichen Schritt, aber die Form des Abformpfostens lässt sich exakt individualisieren und an die klinische Situation anpassen. Außerdem kann der angetragene Kunststoff poliert werden, sodass er das Weichgewebe weniger reizt¹⁸.

Verschiedene Modifikationen dieser Techniken wurden vorgeschlagen, die aber nicht zu signifikanten Verbesserungen geführt haben und häufig einen Zahntechniker mit besonderen Fähigkeiten erfordern.

Auch die Verwendung von CAD/CAM-Technik hat keinen besonderen Nutzen verglichen mit einem konventionellen Workflow gebracht. Duran et al. zeigten das eine digitale Abformung nicht in der Lage ist, die Weichgewebedimensionen unmittelbar nach der Entfernung des Provisoriums in der gewünschten Weise zu erfassen¹⁹.

ment of the interim restoration¹⁶. As mentioned in the introduction of this article, the guidelines that the transgingival zone of the immediate provisional restoration should follow are now well defined⁹.

With the help of digital technologies, positioning the critical contour at the correct level at the time of implant placement has become an easy and predictable procedure, and the greatest challenge for the clinical team is now to duplicate the EP created with the provisional to the final restoration. However, the correct recording of the EP and its transfer to the laboratory remained the weak link of these treatments.

An accurate transfer of the EP is essential for the fabrication of the master cast of the final restoration. Two main methods have been suggested:

- Modification of the impression coping with composite resin intraorally: This offers an easy and fast way to transfer the soft tissue contours to the final restoration, although the application of resin intraorally may cause soft tissue irritation, and the method may lack precision, as the existing EP may not be supported adequately by the flowable resin material. Additionally, tissue collapse caused by pressure of the impression material may affect the shape of the soft tissue¹⁷.
- Fabrication of a silicone index cast mimicking the soft tissue contour obtained from the provisional: This is also a simple and effective technique. It requires an additional step, but the shape of the impression post can be accurately customized and adapted to the clinical situation. Additionally, the added resin material can be polished, minimizing soft tissue irritation¹⁸.

Different variations on these techniques have been proposed without resulting in significant improvements and often requiring a dental laboratory technician with specific skills.

The use of CAD/CAM technology has not demonstrated any particular benefit in these situations compared with a conventional protocol. Duran et al demonstrated that a digital impression fails to accurately capture the desired soft tissue dimensions immediately after removal of the interim restoration¹⁹.

Several protocols have been developed to improve these results, but again they are time consuming and require special CAD skills, especially in terms of data matching. To date, no prosthetic CAD software offers a specific and dedicated algorithm to solve this problem.

Ideally, the impression technique should replicate the EP created by the provisional prosthesis while minimizing the

number of steps and number of disconnections of the provisional restoration so as not to disrupt the soft tissue architecture.

It has been demonstrated that abutment disconnection and reconnection significantly affected peri-implant marginal bone levels. This bone loss was mainly due to the reduction of the connective tissue portion of the peri-implant mucosa resulting from abutment manipulations. These findings pave the way for revisiting current restorative protocols to prevent incipient marginal bone loss^{20,21}. Even if the clinical significance of these studies is still controversial²², minimizing the number of abutment disconnections is clearly a hotly debated issue.

The E-merge protocol meets all expectations in these delicate situations:

- It is easy to apply.
- It does not require any particular CAD skills.
- It reduces the number of disconnections to a strict minimum, leading to less patient discomfort and reduced chair time.

When a modification of the provisional prosthesis is necessary or when an esthetic result requires additional trial sessions, the E-merge protocol will always allow for one less disconnection than all other methods used today and is guaranteed to reproduce 100% of the EP developed by the provisional prosthesis.

In addition, in case of breakage of the temporary prosthesis during the healing phase, the E-merge protocol allows a new identical temporary restoration to be fabricated promptly without an additional clinical step.

Conclusion

The E-merge process from Straumann (ie, STL superimposition of digital impressions of the provisional retained restoration before and after healing and the application of a dedicated software feature to achieve a new merged file with 3D implant position, peri-implant mucosa contour, and EP) constitutes a novel technique for conclusively creating and transferring the EP.

Acknowledgments

The authors would like to thank the development team led by Cecile Olry, Julien Montenero for the laboratory work, and Dr Maxime Drossart for the prosthetic work of Case 3.

Verschiedene Protokolle, die zur Verbesserung dieser Ergebnisse entwickelt wurden, sind zeitaufwendig und erfordern spezielle CAD-Fertigkeiten, vor allem bei der Überlagerung der Daten. Bislang bietet keine prothetische CAD-Software einen dedizierten Algorithmus zur Lösung dieses Problems.

Idealerweise sollte die Abformung eine Reproduktion des mit dem Provisorium konditionierten Emergenzprofils liefern, während zugleich die Anzahl der Arbeitsschritte und der Wiederbefestigungen des Provisoriums minimal gehalten wird, um die Weichgewebearchitektur nicht zu stören.

Es wurde gezeigt, dass das Abnehmen und Wiederbefestigen von Abutments das periimplantäre Knochenniveau signifikant nachteilig beeinflusst. Der entsprechende Knochenverlust war vor allem durch eine Verringerung des Bindegewebeabschnittes der periimplantären Mukosa infolge der Abutmentmanipulationen bedingt. Diese Befunde legen eine Überarbeitung aktueller implantatprothetischer Protokolle mit dem Ziel nahe, beginnenden Knochenverlust zu verhindern^{20,21}. Auch wenn die klinische Bedeutung der fraglichen Studien noch unklar ist²², wird eine Verringerung der Anzahl der Abutmentmanipulationen heiß diskutiert. Das E-merge-Protokoll erfüllt alle Anforderungen in solchen heiklen Situationen:

- Es ist leicht anzuwenden.
- Es verlangt keine besonderen CAD-Fähigkeiten.
- Es reduziert die Zahl der Abutmentmanipulationen auf das mögliche Minimum und verringert damit die Beschwerden der Patienten und die Behandlungszeit am Stuhl.

Wenn eine Anpassung des Provisoriums erforderlich ist oder aus ästhetischen Gründen zusätzliche Einprobeterminale nötig sind, kommt das E-merge-Protokoll stets mit einer Abutmentwiederbefestigung weniger aus, als alle anderen heute verwendeten Methoden. Dabei garantiert es eine 100 %ige Reproduktion des mit dem Provisorium konditionierten EP.

Zudem ist mit dem E-merge-Protokoll ohne zusätzlich klinische Schritte die Herstellung eines identischen neuen Provisoriums möglich, falls das ursprüngliche Provisorium während der Heilungsphase bricht.

Schlussfolgerung

Der E-merge-Prozess von Straumann (d. h. die Überlagerung digitaler Abformungen des Provisoriums, aufgezeichnet vor und nach der Heilung, und die Anwendung einer

dedizierten Softwarefunktion zur Erstellung eines neuen, fusionierten Datensatzes mit Implantatposition, periimplantärer Mukosakontur und EP) stellt eine neue Technik dar, mit der das EP schlüssig gestaltet und übertragen werden kann.

Hinweis

Die Autoren danken dem von Cecile Olry geleiteten Entwicklungsteam, Julien Montenero für die zahntechnischen Arbeiten und Maxime Drossart für die prothetischen Arbeiten im dritten gezeigten Fall.

References

1. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent* 2017;117(5 suppl):e1–e105.
2. Mattheos N, Vergoullis I, Janda M, Miseli A. The implant supracrestal complex and its significance for long-term successful clinical outcomes. *Int J Prosthodont* 2021;34:88–100.
3. Bichacho N, Landsberg CJ. Single implant restorations: prosthetically induced soft tissue topography. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:745–752.
4. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study. *J Prosthet Dent* 2007;97(6 suppl):S119–S125.
5. Su H, Gonzalez-Martin O, Weisgold A, Lee E. Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:335–343.
6. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2010;3:189–205.
7. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(suppl): 186–217.
8. Chu SJ, Kan JY, Lee EA, et al. Restorative emergence profile for single-tooth implants in healthy periodontal patients: clinical guidelines and decision-making strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2019;40:19–29.
9. González-Martín O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H. Contour management of implant restorations for optimal emergence profiles: Guidelines for immediate and delayed provisional restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2020;40:61–70.
10. Agnini A, Agnini A, Coachman C. *Digital Dental Revolution: The Learning Curve*. Berlin: Quintessence Publishing, 2015.
11. 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;125:883–889.
12. Happe A, Röling N, Schäfer A, Rothamel D. Effects of different polishing protocols on the surface roughness of Y-TZP surfaces used for custom-made implant abutments: a controlled morphologic SEM and profilometric pilot study. *J Prosthet Dent* 2015;113:440–447.
13. Chu SJ, Salama MA, Salama H, et al. The dual-zone therapeutic concept of managing immediate implant placement and provisional restoration in anterior extraction sockets. *Compend Contin Educ Dent* 2012;33:524–532, 534.
14. 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.
15. da Rosa JC, Rosa AC, da Rosa DM, Zardo CM. Immediate dentoalveolar restoration of compromised sockets: a novel technique. *Eur J Esthet Dent* 2013;8:432–443.
16. Saito H, Chu SJ, Reynolds MA, Tarnow DP. Provisional restorations used in immediate implant placement provide a platform to promote peri-implant soft tissue healing: a pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2016;36:47–52.
17. Spyropoulou PE, Razzoog M, Sierraalta M. Restoring implants in the esthetic after sculpting and capturing the peri-implant tissues in rest position: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2009;102:345–347.
18. Elian N, Tabourian G, Jalbout ZN, et al. Accurate transfer of peri-implant soft tissue emergence profile from the provisional crown to the final prosthesis using an emergence profile cast. *J Esthet Restor Dent* 2007;19:306–314; discussion 315.
19. Duran JC, Aguirre F, Pino R, Velásquez D. Dimensional variations in the soft tissue profile after removal of implant-supported fixed interim restorations: a pilot clinical study. *Implant Dent* 2018;27:28–32.
20. Koutouzis T, Gholami F, Reynolds J, Lundgren T, Kotsakis GA. Abutment disconnection/reconnection affects peri-implant marginal bone levels: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:575–581.
21. Bressan E, Grusovin MG, D’Avenia F, et al. The influence of repeated abutment changes on peri-implant tissue stability: 3-year post-loading results from a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2017;10:373–390.
22. de Carvalho Barbara JG, Luz D, Vianna K, Porto Barboza E. The influence of abutment disconnections on peri-implant marginal bone: a systematic review. *Int J Oral Implantol* 2019;12:283–296.



Karim Dada

Karim Dada, DDS
Dentist, Private Practice,
Paris, France

Leon Pariente, DDS
Dentist, Private Practice,
Paris, France

Jérôme Valois
Institute Straumann, Basel,
Switzerland

Address Dr Karim Dada, 62 boulevard de la Tour-Maubourg,
75007 Paris, France; Email: 62ltm@orange.fr

Copyright of International Journal of Computerized Dentistry is the property of Quintessence Publishing Company Inc. and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.