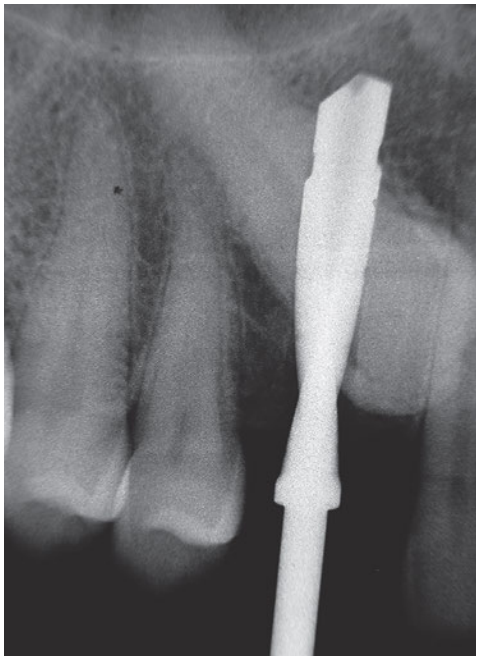
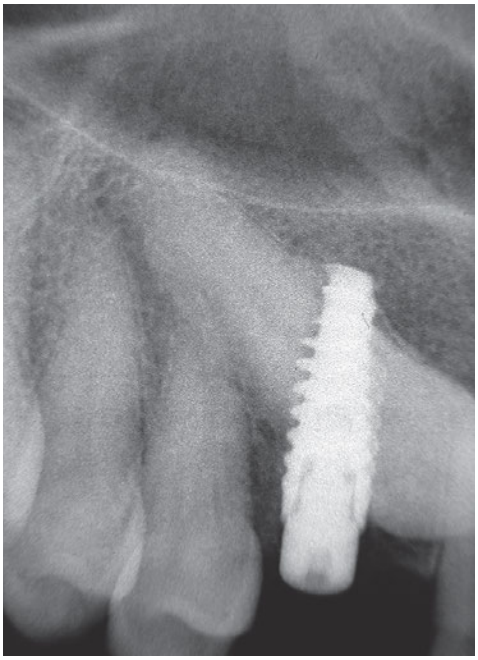
Serge Szmukler-Moncler[1]
Mithridade Davarpanah[2]
Keyvan Davarpanah[3]
Philippe Rajzbaum[4]
Nedjoua Capelle-Ouadah[5]
Georgy Demurashvili[6]

[1] Abt. Odonto-Stomatologische Wissenschaften, Universität Cagliari, Cagliari, Italien
[2] Leiter Zentrum für Orale Rehabilitation, Amerikanisches Spital von Paris, Neuilly/Seine
[3] Abt. Prothetik, Spital Bretonneau, Universität Paris 5, Paris
[4] Arzt am Zentrum für Orale Rehabilitation, Amerikanisches Spital von Paris, Neuilly/Seine
[5] Dipl. Zahnarzt
[6] Abt. Prothetik, Spital Charles Foix, Universität Paris 5, Paris

KORRESPONDENZ
Szmukler-Moncler Serge
Im Hinterstück 32
CH-4107 Ettingen
Tel. +41 79 504 64 57
E-Mail: ssm@bluewin.ch





Implantate in Kontakt mit anderem Gewebe als Knochen

Zeichnet sich ein Paradigmenwechsel ab?

SCHLÜSSELWÖRTER
Verlagerter Eckzahn,
Schnittstelle Knochen-Implantat,
Schnittstelle Dentin-Implantat,
nicht invasive Chirurgie,
Paradigmenwechsel

Bild oben: Prä- und postoperative Röntgenaufnahme eines durch den verlagerten Eckzahn gesetzten Implantats

ZUSAMMENFASSUNG
In diesem Artikel soll ein Fall vorgestellt werden, der mithilfe eines neuen Ansatzes behandelt wurde: die Schliessung einer vorderen Zahnlücke im Oberkiefer aufgrund eines verlagerten Eckzahns. Dieser Ansatz ist *minimalinvasiv*, aber er steht im Gegensatz zu den gegenwärtig akzeptierten Paradigmen.
Das Protokoll zeigt das Einsetzen eines Implantats ohne vorherige Entfernung des verlagerten Eckzahns. Auf diese Weise durchdringt das Implantat den verlagerten Eckzahn auf beiden Seiten.
Es wurden keine besonderen postoperativen Schmerzen beobachtet. Bei der ersten Jahreskontrolle ist das Implantat klinisch stabil, das Weichgewebe ist in zufriedenstellendem Zustand, und die Röntgenkontrolle gibt zu keinem speziellen Kommentar Anlass.
Dieses Protokoll, für das die Inklusions- und Exklusionskriterien noch zu definieren sind, verstösst gegen die implizite Auffassung, keine andere Implantatschnittstelle als die Schnittstelle Knochen-Implantat zu akzeptieren. Vor einer allgemeinen Verwendung ist diese Art von Protokoll unbedingt umfassend zu dokumentieren. Es legt jedoch nahe, dass einige gängige Paradigmen in der Implantationsmedizin noch Veränderungen erfahren können. Auch nach 30 Jahren klinischer Praxis tauchen immer noch neue Perspektiven auf.

Einleitung

Das Jahr 2013 ist der Beginn des vierten Jahrzehnts der modernen Implantologie. Nach der Konferenz von Toronto im Jahr 1982, fünf Jahre nach Veröffentlichung der ersten klinischen Studie von Prof. Brånemark und seinen Mitarbeitern (1977), entwickelte sich die Implantologie, wie wir sie heute kennen. Im Laufe der letzten 30 Jahre fand eine grosse Weiterentwicklung bei den Protokollen statt, sowohl die Indikationen als auch die Behandlungsarten änderten sich laufend. Unumstössliche Regeln, die wie in Stein gemeisselt schienen, wurden infrage gestellt (Szmukler-Moncler et al. 2000) und wieder fallen gelassen. Es gab unzählige Paradigmenwechsel (Szmukler-Moncler et al. 2000; Davarpanah et al. 2008; Nedir et al. 2006), die Konzepte, auf die sie sich stützten, brachen zusammen. In Kombination mit der präimplantären Chirurgie kann die Implantologie Patienten helfen, die bislang auf einen implantatgestützten Zahnersatz verzichten mussten. Nach so vielen Neuerungen ist die Frage gerechtfertigt, ob die moderne Implantologie alle Behandlungsmöglichkeiten ausgeschöpft hat und ob noch Innovationen möglich sind.

Das Ziel dieses Artikels besteht darin, an einem Fall aufzuzeigen, dass die Grenzen bei der Suche nach vereinfachten Methoden zum Einsetzen von Implantaten noch nicht erreicht sind, dass es noch möglich ist, neue Methoden zu entwickeln, indem man durch die Einführung eines neuen Konzepts – die Zulassung anderer biologischer Schnittstellen als der Schnittstelle Knochen-Implantat – eines der gängigsten Postulate der Implantologie infrage stellt.

Die paläontologische Forschung stellt eine starke Tendenz zur Verkürzung der Länge der menschlichen Kiefer fest. Nach Ansicht verschiedener Autoren ist diese Neigung zur Kieferverkürzung zum einen auf die ständige Evolution des Menschen zurückzuführen (Calcagno & Gibson 1988) und zum anderen auf die drastischen Veränderungen in seinen Ernährungsgewohnheiten (Bergmann 1998). Unabhängig von den Ursachen trägt diese Tendenz dazu bei, dass mehr Fälle von verlagerten Zähnen auftreten. Das höchste Risiko einer Verlagerung besteht für die Weisheitszähne im Ober- und Unterkiefer, gefolgt von den Eckzähnen im Ober- und Unterkiefer und seltener den Prämolaren (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009b; Jena et al. 2010).

Laut epidemiologischen Studien treten verlagerte Eckzähne zu 1–3% im Oberkiefer (Cooke & Wang 2006) und zu 0,07–1,3%

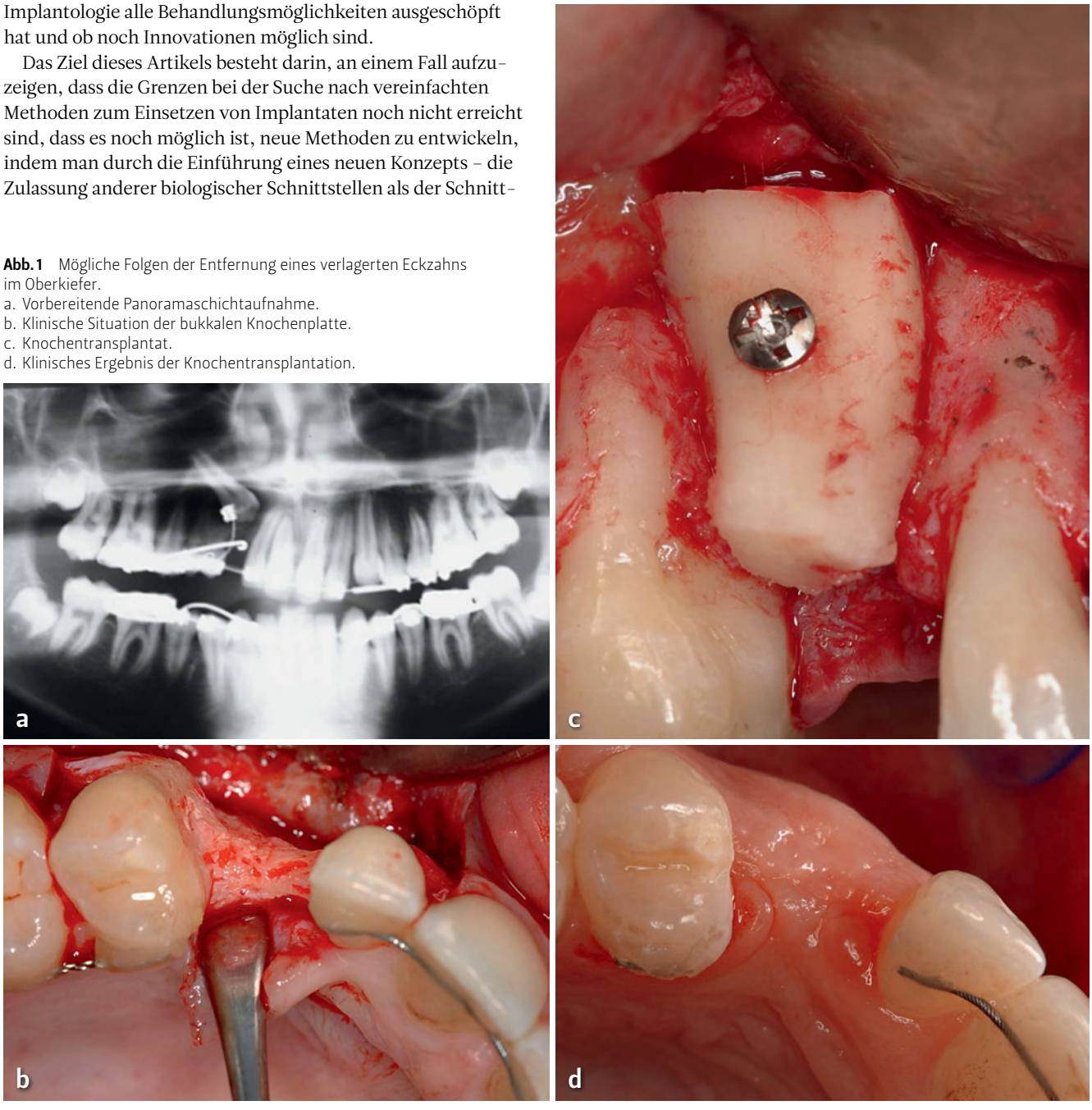


Abb. 1 Mögliche Folgen der Entfernung eines verlagerten Eckzahns im Oberkiefer.
a. Vorbereitende Panoramaschichtaufnahme.
b. Klinische Situation der bukkalen Knochenplatte.
c. Knochentransplantat.
d. Klinisches Ergebnis der Knochentransplantation.

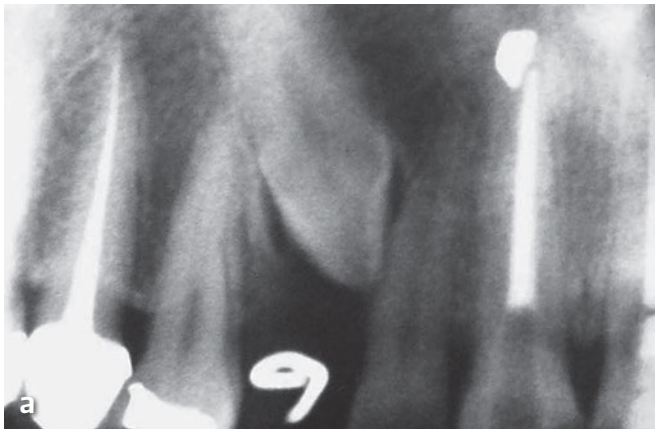
im Unterkiefer (Yavuz et al. 2007) auf. Die übliche Behandlung besteht darin, den verlagerten Zahn mithilfe von kieferorthopädischen Geräten aufzurichten und ihn dann an seinen definitiven Platz im Zahnbogen zu ziehen. Während dieser monatelangen Behandlung führt das Tragen von kieferorthopädischen Bändern zu einer ästhetischen Beeinträchtigung. Dieser Zustand wird von Jugendlichen gut akzeptiert, da in diesem Alter sehr viele in kieferorthopädischer Behandlung sind. Erwachsenen widerstrebt dieser Angriff auf ihr Image viel eher, sie suchen eine schnellere, ästhetisch weniger belastende Lösung.

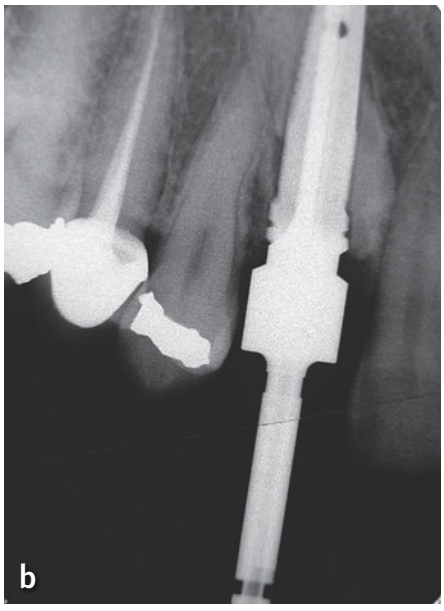
Bei Erwachsenen wird eine ästhetische Korrektur erforderlich, wenn der vorhandene Milch-Eckzahn, der viele Jahre keine Beschwerden bereitete, Anzeichen von Mobilität aufweist und entfernt werden muss. Wenn die daneben liegenden Zähne gesund sind, wird diese Einzelzahnlücke klassischerweise mit Methoden der Kieferorthopädie behandelt. Lehnt der Patient dies ab, ist ein Implantat die Alternative. Zuerst wird der verlagerte Eckzahn am Implantatsort entfernt, danach wird das Implantat eingesetzt. Der Eckzahn ist oft voluminös; wenn man ihn entfernt, kann dies zu einer Absenkung der Knochenplatte führen (Abb. 1a–d). Zur Rekonstruktion des Knochenvolumens an der Implantationsstelle (Abb. 1b, 1c) ist eine Knochentransplantation erforderlich, wobei das Material normalerweise der Ramusregion entnommen wird (Abb. 1d). Dies ist eine lange, invasive Behandlungsmethode. Erwachsene Patienten, die einen Zahn verloren haben, suchen daher nach einer schnellen und wirksamen alternativen Behandlungsmethode.

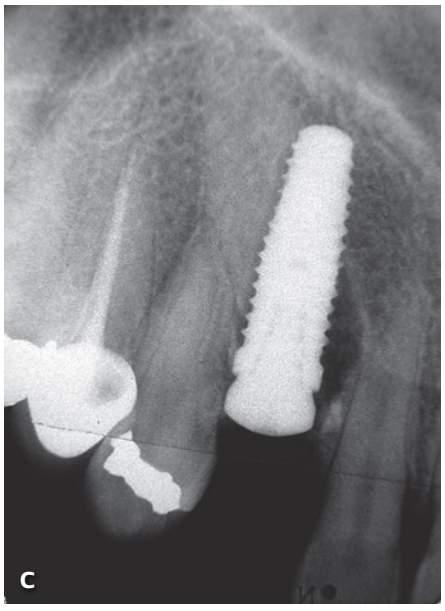
Zur Beschreibung dieser nicht invasiven, an einem Behandlungstermin durchführbaren Methode hat unser Team vor Kurzem ein unkonventionelles Protokoll vorgeschlagen (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009a). Dabei wird die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, die Implantatsfläche mit anderem Gewebe als Knochen, wie alveolodentalem Ligament, Dentin, Zement oder Pulpa, in Kontakt zu bringen; dies ist bislang implizit nicht zulässig (Gray & Vernino 2004). Bei dem neuen Ansatz wird ein Implantat an der erforderlichen Stelle eingesetzt, wobei der vorhandene verlagerte Zahn ausser Acht gelassen wird. D. h., das Implantat wird auch dann eingesetzt, wenn sein Verlauf den verlagerten Eckzahn durchbohrt, was normalerweise im Wurzelbereich geschieht. Diese Methode wird auch angewandt, wenn dadurch andere biologische Schnittstellen als die Schnittstelle Knochen-Implantat entstehen.

Wir haben kürzlich ein Protokoll zum Einsetzen von Implantaten durch verlagerte Zähne hindurch (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009a), durch ankylotische Zähne (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009b) oder Wurzelreste (Szmukler-Moncler & Davarpanah 2009) vorgelegt. Die dahinterstehende Logik wurde dargestellt, sie stützt sich auf histologische Befunde (Buser et al. 1990a, 1990b; Warrer et al. 1993; Gray & Vernino 2004) und auf unsere klinische Erfahrung. Bis es jedoch so weit kommt, dass die Wissenschaftscommunity ein vorher verkündetes Konzept infrage stellt und die Idee eines Paradigmenwechsels akzeptiert, muss vorab eine überzeugende Anzahl von Fällen dokumentiert werden, die mindestens drei bis fünf Jahre klinisch zurückverfolgt werden können.

Der erste zu diesem Thema in der internationalen Literatur veröffentlichte Artikel stammt aus dem Jahr 2009 (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009a). Er stellte drei Fälle von verlagerten Eckzähnen vor, die längste Rückverfolgung erfolgte über vier Jahre (Abb. 2a–d). Ganz offensichtlich genügt das Material, das in diesem Artikel präsentiert wurde, nicht, um einen Paradig-







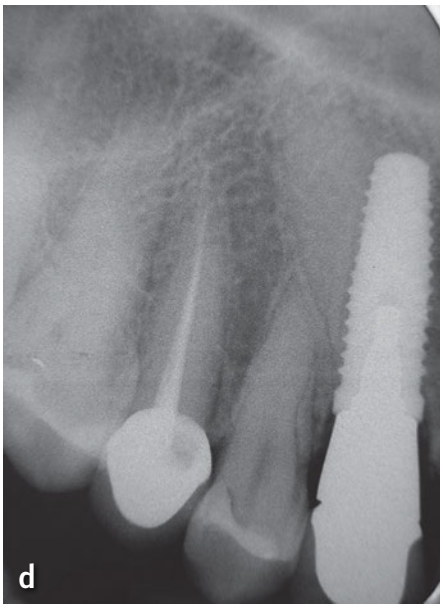


Abb. 2 Neuer Ansatz bei der Schliessung einer Zahnlücke aufgrund eines verlagerten Eckzahns.
a. Bild mit Fokus auf dem verlagerten Eckzahn, Einzelzahnröntgen.
b. Einzelzahnröntgen mit Durchbohrung des verlagerten Eckzahns.
c. Postoperative retro-alveoläre Röntgenaufnahme.
d. Retro-alveoläre Röntgenaufnahme bei der Kontrolle nach vier Jahren.

menwechsel einzuleiten. Für den Aufbau einer aussagekräftigen Patientengruppe, die nach diesem unkonventionellen Ansatz behandelt wird, ist die Zusammenarbeit mit vielen praktizierenden Zahnärzten erforderlich. In der Tat tritt diese Indikation in den meisten Zahnarztpraxen nur ein bis zwei Mal im Jahr auf.

In diesem Artikel soll der Fall einer 64-jährigen Patientin geschildert werden, die uns von einer Kollegin zugewiesen wurde, die von diesem einzigartigen Protokoll gehört hatte. Das zweite, nicht weniger wichtige Anliegen dieses Artikels ist es, die Kolleginnen und Kollegen, unabhängig davon, ob sie positiv oder negativ zu diesem Protokoll eingestellt sind, aufzufordern, uns beizuziehen, wenn sie mit einem solchen Fall konfrontiert sind. Es geht uns darum, die Besonderheiten jedes Falls zu diskutieren, denn es gibt noch keine eindeutigen Inklusions- und Exklusionskriterien. Sie müssen über die Eröffnung einer multidisziplinären Debatte mit unterschiedlichen Experten der Zahnmedizin definiert werden.

Materialien und Methoden

Nach einer Mund-zu-Mund-Propaganda unter praktizierenden Ärzten schickt uns eine Kollegin aus der Region Paris eine 64-jährige Patientin. Bei der Untersuchung stellen wir fest, dass der rechte obere Eckzahn fehlt (Abb. 3a, b); die Patientin trägt eine Prothese an Position 13, diese ist mit zwei Klammern an den Nachbarzähnen befestigt. Zwischen den mittleren Schneidezähnen befindet sich ein Diastema, ebenso zwischen dem linken seitlichen Schneidezahn und dem daneben liegenden Eckzahn (Abb. 3b). Die Anamnese ergibt, dass der Milch-Eckzahn viele Jahre auf dem Zahnbogen lag. Er begann sich zu bewegen, als die Patientin 56 Jahre alt war, daher wurde eine Entfernung notwendig. Um den ästhetischen Makel möglichst schnell zu beheben, wurde eine Einzelzahnprothese eingesetzt. Die Patientin lehnt eine kieferorthopädische Behandlung ab, sie denkt, sie sei aus dem Alter für solche Behandlungsmethoden heraus. Sie wendet sich an einen Stomatologen, um eine mögliche Entfernung des verlagerten Zahns zu besprechen – der erste Schritt für den Einsatz eines Implantats. Die Patientin zögert angesichts des chirurgischen Eingriffs und des Zeitraums, über den die Behandlung sich hinzieht. Sie lehnt die Behandlung schliesslich ab und trägt ihre herausnehmbare Prothese acht Jahre lang. Die Prothese bricht vier Mal (2003, 2004, 2006, 2009) und muss neu angepasst werden. Ende 2011 hört die Kollegin von der Existenz des vorliegenden Protokolls und schickt uns die Patientin, um unsere Meinung zu diesem Fall einzuholen.

An die erste Sitzung bringt die Patientin eine Panoramaschichtaufnahme (Abb. 3b) und Bilddaten einer Computertomografie (Typ cone beam) von dem betroffenen Bereich (Abb. 4a, b) mit. Sie stammen aus der Praxis der Kollegin und zeigen, dass es sich tatsächlich um einen verlagerten Eckzahn handelt.

Die verschiedenen Behandlungsmethoden werden mit der Patientin besprochen, darunter auch eine kieferorthopädische Behandlung. Die Patientin lehnt diese Möglichkeit unter Verweis auf ihr Alter und die Behandlungsdauer heftig ab. Sie willigt in die schnelle, nicht invasive Technik ein, die wir ihr beschreiben, und wir händigen ihr die Publikation in einer internationalen Fachzeitschrift aus. Sie unterschreibt nach

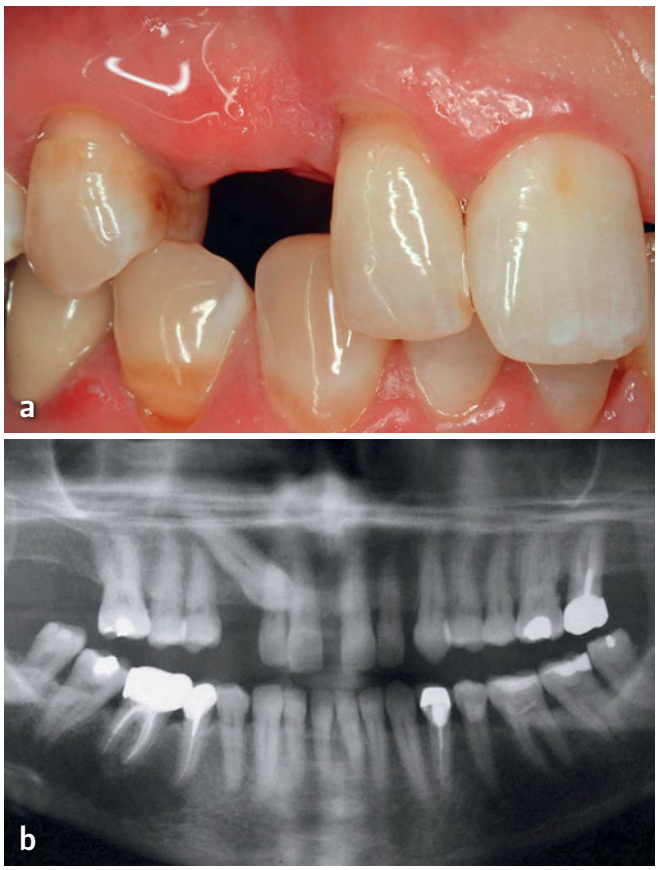


Abb. 3 Klinische Situation und präoperative Aufnahme.
a. Klinische Ansicht mit Fokus auf dem fehlenden Zahn 13.
b. Panoramaschichtaufnahme, auf der der verlagerte Eckzahn erkennbar ist.

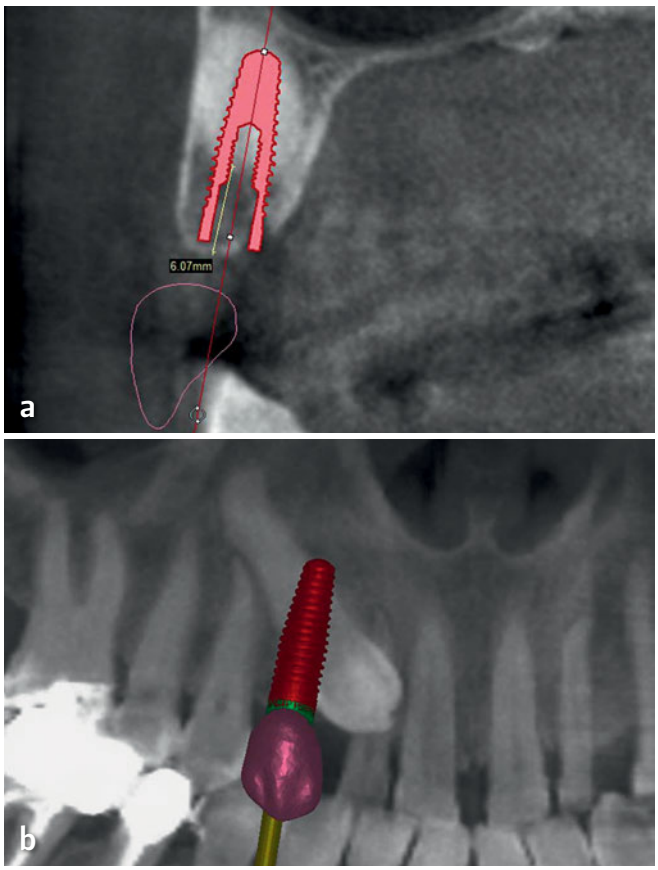


Abb. 4 Simulation der Implantation.
a. Simulation des Einsetzens eines Implantats im Querschnitt.
b. Simulation in der Panoramaansicht.

vorheriger Aufklärung eine Einwilligungserklärung. Ihr wird erklärt, dass im Falle irgendwelcher Komplikationen immer noch Zeit bliebe, um auf die konventionelle Behandlungsmethode mit Entfernung des verlagerten Eckzahns zurückzugreifen und zeitversetzt ein Implantat einzusetzen, nach vorheriger Entnahme von Gewebe aus dem Ramusbereich, falls erforderlich. Im Falle von Komplikationen würde das behandelnde Team die Behandlung kostenlos übernehmen.

Simulation der Implantation durch den verlagerten Eckzahn hindurch mithilfe eines Programms zur computergestützten Implantologie

Ein Programm zur computergestützten Implantologie hilft uns bei der genauen Positionierung des Implantats (Abb. 4a, b), das durch den verlagerten Eckzahn verläuft. Durch die Simulation soll auch der Anteil der Implantatsfläche ermittelt werden, der mit dem Knochengewebe in Kontakt kommt, ebenso der Anteil, der mit der Zahnwurzel in Kontakt ist. Die Zähne werden vom umgebenden Knochengewebe isoliert, ein Implantat mit aufgesetzter Krone wird simuliert (Abb. 4a, b). An der Stelle im Knochen, wo das Implantat eingesetzt werden soll, wird die Breite und Höhe des zwischen dem Alveolarkamm und dem verlagerten Eckzahn vorhandenen Knochenmaterials vermessen. Vestibulär wird eine verfügbare Höhe von 6 mm ermittelt (Abb. 4a). Sie ist mit der minimalen Knochenhöhe von 4–5 mm vergleichbar, die vorab definiert wurde (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009b). Das computergestützte bildgebende Verfahren ermöglicht eine Darstellung des zukünftigen Kontakts zwischen dem Implantat und dem verlagerten Eckzahn (Abb. 4a). Ein Implantat mit Ø 4,3 × 13 mm wird simuliert (es handelt sich hier um ein Replace Tapered Groovy, da das Implantat Nobel Active, das eingesetzt werden sollte, nicht in der Implantatliste der Software aufgeführt ist). Der Knochenkontakt wird auf ca. 40% geschätzt. Unter dem Kamm liegen vier verschiedene Arten von Schnittstellen: 1. die klassische Schnittstelle Knochen-Implantat, 2. die Schnittstelle alveolodentale Verbindung-Implantat, 3. die Schnittstelle Zement-Implantat, 4. die Schnittstelle Pulpa-Implantat. Ein Wax-up und eine chirurgische Führungsschablone werden vorbereitet (Abb. 5a).

Operationstechnik

Ein Zahnfleischlappen wird aufgeklappt, um Zugang zum Alveolarkamm zu erhalten. Die chirurgische Führungsschablone (Abb. 5a), die nach dem Wax-up erstellt wurde, wird benötigt, um darzustellen, an welcher Stelle gebohrt werden muss. Dabei wird der Standardabstand für die Platzierung eines Implantats Nobel Active Ø 4,3 × 13 mm gewahrt. Alle Bohrer bis Ø 3,2–3,6 mm werden eingesetzt. Dieses Implantat wurde ausgewählt, weil es eine gute Primärstabilität ermöglicht (Irinakis & Wiebe 2009). Darüber weist besitzt es breite Abstände zwischen den Windungen auf, an denen sich neu gebildetes Gewebe, knöchernes Gewebe bis zum Eckzahn und neu gebildeter Zement (Warrer et al. 1993) innerhalb des verlagerten Eckzahns anlagern.

Das Bohren in den Eckzahn fühlt sich so ähnlich an wie das Bohren beim Einsetzen eines Implantats in einen Alveolarkammknochen mit hoher Dichte (Typ I). Das Implantat wird von Hand durch sukzessive Zu- und Aufschraubbewegungen

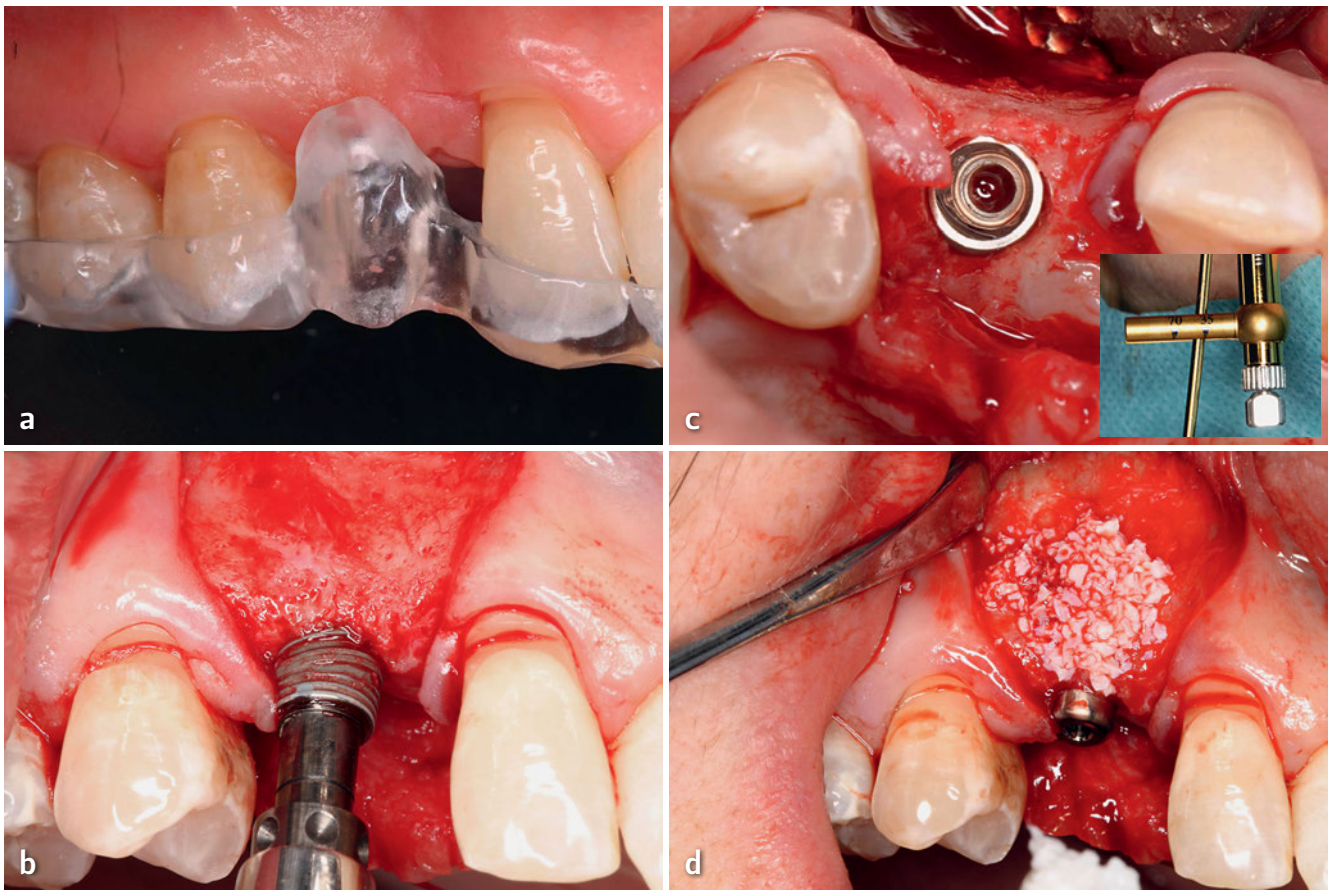


Abb. 5 Operationsprotokoll. a. Chirurgische Führungsschablone. b. Manuelles Einsetzen des Implantats. c. Endgültige Position des Implantats. d. Lateraler Aufbau der bukkalen Knochenplatte.

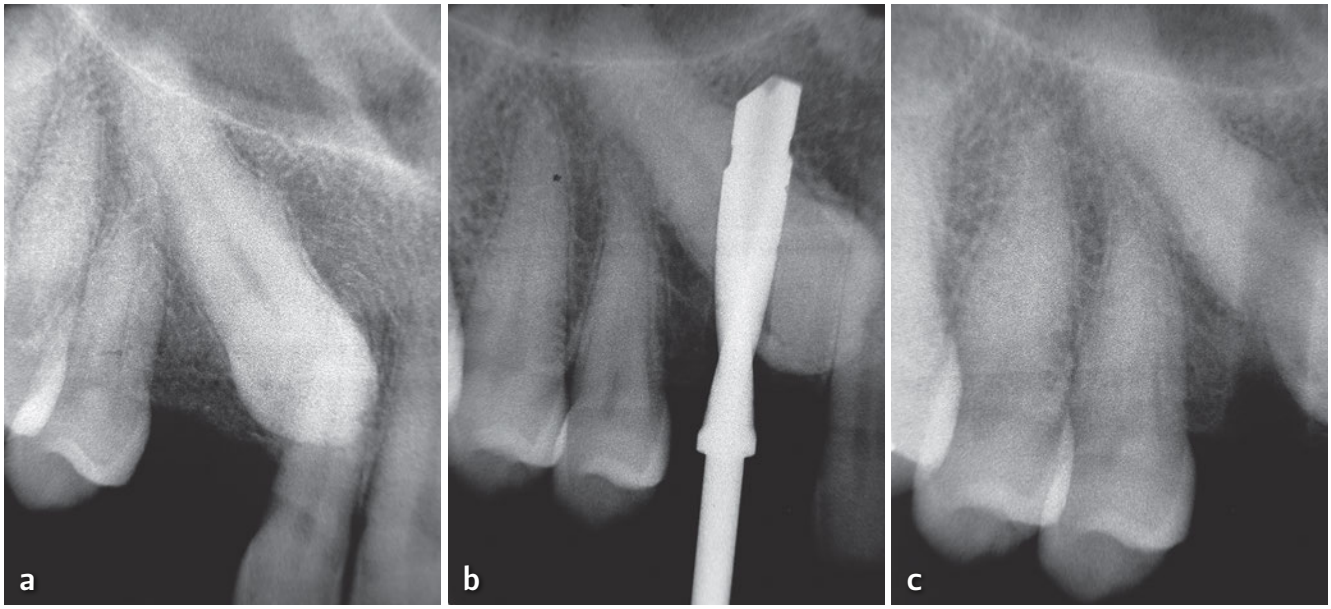


Abb. 6 Bildsequenz zum Einsetzen eines Implantats durch einen verlagerten Eckzahn hindurch.
a. Präoperative Röntgenaufnahme.
b. Präoperative Röntgenaufnahme mit dem zuletzt eingesetzten Bohrer Ø 3,2–3,6 mm.
c. Präoperative Röntgenaufnahme mit entferntem Bohrer.
d. Postoperative Röntgenaufnahme mit dem eingesetzten Implantat.

an der vorgesehenen Stelle eingebracht (Abb. 5b). Seine endgültige Position im Alveolarkamm erhält es mithilfe eines Drehmomentschlüssels, nicht höher als 40–50 Ncm (Abb. 5c). An der Implantationsstelle erfolgt ein Knochenaufbau mit BioOss (Abb. 5d), um die buccale Wölbung des Kamms zu verstärken. Der Zahnfleischlappen wird um den Einheilungspfosten herum festgenäht.

Die Abbildungen 6a–d zeigen Röntgenaufnahmen vom Einsetzen des Implantats durch den verlagerten Zahn hindurch.

Die Patientin beklagte sich lediglich über ein Hämatom an der rechten Wange. Sie berichtete über keinerlei besondere postoperative Schmerzen, Schmerzmittel konnten 24 Stunden nach dem Eingriff abgesetzt werden. Die Kontrollen fanden engmaschiger statt als bei der klassischen Methode. Nach einer Woche wurden die Fäden gezogen, dann wurde die Stelle nach drei Wochen, nach zwei, fünf und sechs Monaten kontrolliert. Die Patientin erhielt kein Provisorium, um das Einwachsen des Implantats nicht zu beeinträchtigen. Die Vorbereitungen für den Zahnersatz begannen sechs Monate nach dem Eingriff, die definitive Prothese wurde eingesetzt. Ein Jahr nach dem Einsetzen des Implantats ist der Zustand der Weichgewebe zufriedenstellend (Abb. 7a), auf den Röntgenaufnahmen lässt sich nichts Aussergewöhnliches beobachten (Abb. 7b). Die klinische Untersuchung nach 18 Monaten ist symptomlos.

Diskussion

Klassischerweise erfolgt die Schliessung einer Einzelzahnlücke aufgrund eines verlagerten Eckzahns durch eine kieferorthopädische Behandlung. Doch eine zu ausgeprägt horizontale Ausrichtung des verlagerten Eckzahns oder eine Position zu weit oben im Kiefer können gegen eine Einreihung im Zahnbogen sprechen. Auch wenn der verlagerte Eckzahn tief liegt (Abb. 2a), ist der erwachsene Patient häufig wenig willens, sich einer kieferorthopädischen Behandlung zu unterziehen, da er denkt, dass diese Behandlungsmethode jugendspezifisch sei. Der lange Behandlungszeitraum und das damit verbundene Unbehagen führen dazu, dass die Patienten nach Alternativen suchen. Darüber hinaus haben Becker & Chaushu (2003) gezeigt, dass der Erfolg einer Zahnentfernung mit fortgeschrittenem Alter stark zurückgeht, insbesondere bei über dreissigjährigen Patienten.

Die klassischste chirurgische Alternative besteht in der Extraktion des verlagerten Eckzahns und dem Setzen eines Implantats zu einem späteren Zeitpunkt. Dabei wird jedoch die Gefahr einer Absenkung der vestibulären Knochenplatte (Abb. 1) nicht berücksichtigt, ebenso wenig die danach erforderlichen chirurgischen Eingriffe, um ein ästhetisch zufriedenstellendes Ergebnis zu erhalten. Es wurde eine weitere chirurgische Behandlungsmethode beschrieben, die darin besteht, den verlagerten Zahn zu entfernen und sofort ein Implantat einzusetzen (Mazor et al. 1999; Cardaropoli et al. 2007). Doch auch bei dieser Methode sind ein geringer Knochenschwund und eine ausreichende Anfangsstabilität Voraussetzung.

Der in diesem Artikel beschriebene Behandlungsansatz vereint die klinischen Vorteile einer schnellen, kurzen und sofortigen Behandlung ohne besondere postoperative Schmerzen mit



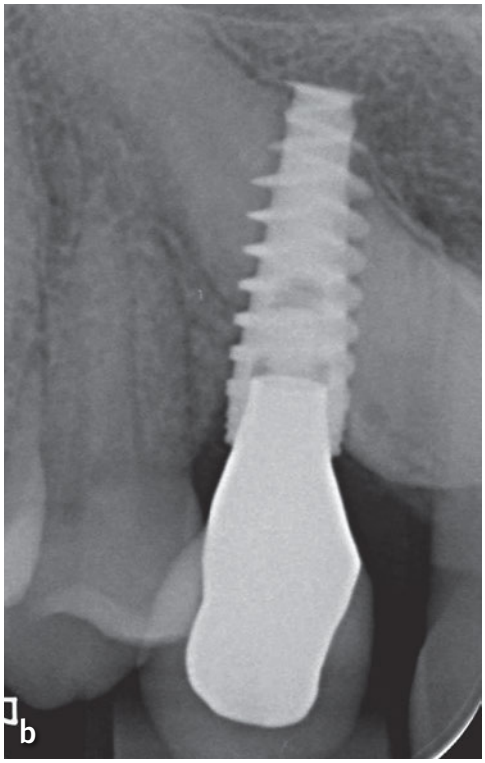


Abb. 7 Postoperative Kontrolle nach einem Jahr.
a. Vestibuläre Ansicht der Implantationsstelle.
b. Retro-alveoläre Röntgenaufnahme.

der Rücksichtnahme auf ästhetische Aspekte. Sie klingt für den Patienten verlockend, doch die Ärzte können gewisse Vorbehalte dagegen haben, ja diese Methode sogar entschieden ablehnen, da Hemmungen aufgrund der gängigen Auffassungen und Paradigmen zu überwinden sind. Zahnmediziner sind von jeher daran gewöhnt, Implantate nur in Kontakt mit Knochengewebe einzusetzen. Ein Verstoss gegen diesen Grundsatz kann nur unter berechtigtem Vorbehalt in Erwägung gezogen werden. Genau so war es bei der Umstellung von Okklusionsflächen aus Keramik auf solche aus Kunststoff in der Implantologie (Skalak 1983) oder als Ende der 90er-Jahre ein sofortiges Einsetzen des Implantats als eine Möglichkeit in der Implantologie erwogen wurde (Szmukler-Moncler et al. 1998, 2000).

In der Indikation, die uns interessiert, erlauben histologische Untersuchungen aus früheren Tierexperimenten eine Reihe von Indikationen, die alle in die gleiche Richtung gehen, d. h., dass andere Schnittstellen als die Schnittstelle Knochen–Implantat keine entzündlichen Reaktionen verursachen oder sonstigen schädlichen Auswirkungen haben, wenn sich die Behandlung über einen Zeitraum von drei Monaten (Warrer et al. 1993; Gray & Vernino 2004) bis zu einem Jahr (Buser et al. 1990b) erstreckt und die Schnittstellen in bekannten Strukturen der zahnmedizinischen Histologie verlaufen.

Der uns zur Verfügung stehende histologische Korpus ergab sich nicht vorrangig aus einem speziellen Interesse an Implantaten, die in Kontakt mit anderem Gewebe als Knochen eingesetzt werden. Er ist nur ein Nebenergebnis folgender Problemstellungen: 1) Bei einem Eingriff durch orthognathe Chirurgie kann möglicherweise die Wurzel eines lebenden Zahns durchtrennt werden – was sind die Folgen? (Ellis et al. 1985; Hitchcock et al. 1985); 2) ist es möglich, das Ligament um Implantate herum wieder aufzubauen? (Buser et al. 1990a, 1990b; Warrer et al. 1993; Parlar et al. 2005); 3) es wurden versehentlich Implantate in direktem Kontakt mit Wurzelresten eingesetzt – führt dies zu Osteointegrationsproblemen? (Gray & Vernino 2004); 4) es wurden versehentlich zahnmedizinische Minischrauben für eine feste Verankerung durch Wurzeln lebender Zähne angebracht – kann dies zu schädlichen Reaktionen führen? (Briseno et al. 2009; Dao et al. 2009; Hembree et al. 2009). Nur eine einzige neuere Studie (Hürzeler et al. 2010) befasst sich speziell mit der Zukunft der Schnittstelle Wurzel–Implantat und sucht nach Möglichkeiten für eine Osteointegration eines Implantats, das in Kontakt mit einem vestibulären Wurzelanteil eingesetzt wurde.

Alle diese histologischen Daten und auch die ersten klinischen Ergebnisse unseres Teams bestärken uns in unserem Vorgehen. Doch die Inklusions- und Exklusionskriterien müssen noch genauer bestimmt werden. Wir haben oben auf die Notwendigkeit hingewiesen, dass die Knochenmasse unter dem verlagerte Zahn 5–6 mm hoch sein muss und dass mindestens 40% des Implantats mit Knochengewebe in Verbindung sein sollten (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009a).

Gegenwärtig beobachten wir unsere Patientin seit 18 Monaten, das Implantat ist klinisch immobil, d.h. klinisch integriert, und die Röntgenaufnahmen nach zwölf Monaten weisen nichts Ungewöhnliches auf. Die gegenwärtig längste Rückverfolgung bei einer derartigen Indikation liegt bei acht Jahren; es handelt sich dabei um ein Implantat, das in Kontakt mit einem verlagerten oberen Eckzahn eingesetzt wurde. Drei weitere Implantate konnten sechs Jahre zurückverfolgt werden, sie wurden damals in Kontakt mit einem horizontal liegenden verlagerten Prämolar im Unterkiefer eingesetzt (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009a).

Diese Technik kann gewiss nicht sofort von allen Zahnärzten, die Implantate einsetzen, übernommen werden, da die Kriterien für eine Inklusion bzw. Exklusion noch nicht genau genug definiert wurden. Es ist vorab eine klinische Dokumentation erforderlich, die auf einer grösseren Patientengruppe basiert, mit einer weiteren Rückverfolgung als der an dieser Stelle präsentierten. Und doch eröffnet diese Technik neue Perspektiven in Rich-

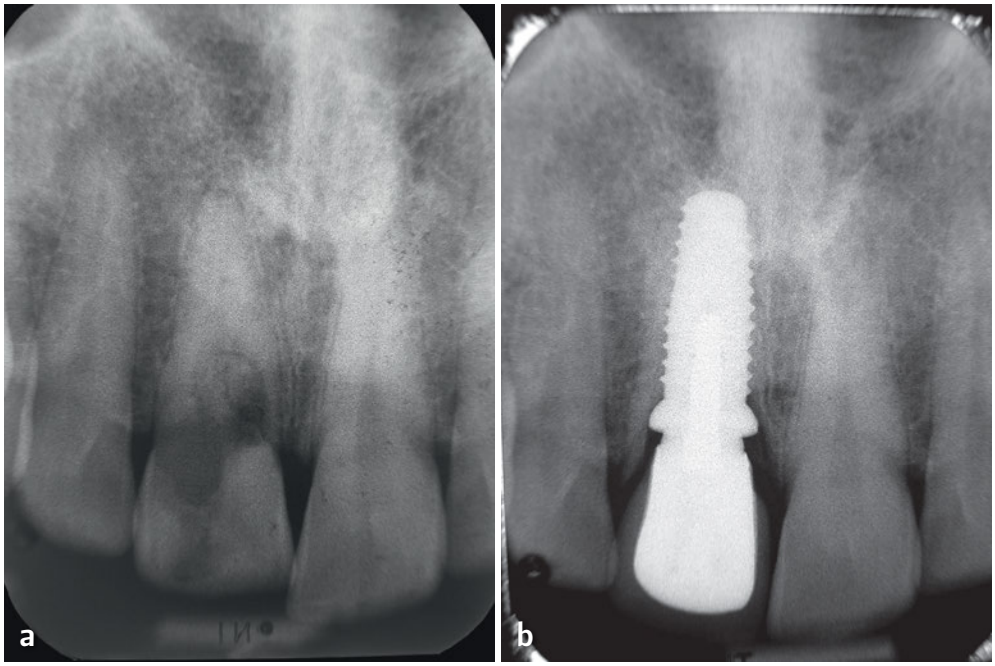


Abb. 8 Implantat, eingesetzt in Kontakt mit Resten eines verlagerten Zahns, der eine interne Resorption aufweist.
a. Präoperative Röntgenaufnahme.
b. Röntgenaufnahme 32 Monate nach Einsetzen des Implantats. (Davarpanah et al. 2012)

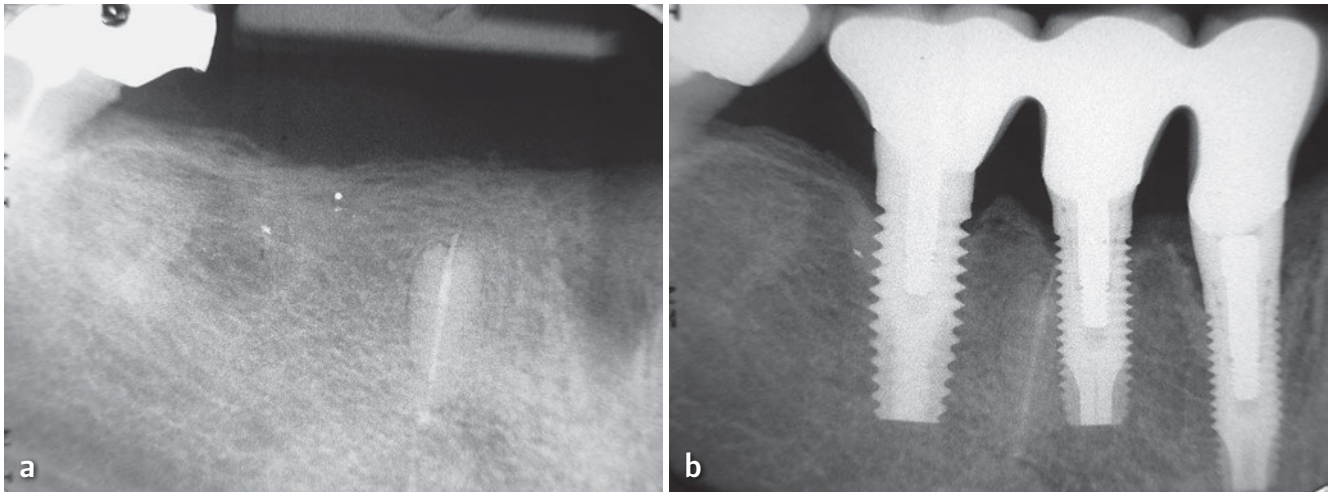


Abb. 9 Implantat, eingesetzt in Kontakt mit Wurzelresten.
a. Präoperative Röntgenaufnahme.
b. Röntgenaufnahme 20 Monate nach Einsetzen des Implantats. (Davarpanah et al. 2012)

tung einer *minimalinvasiven* Behandlung dieser chirurgischen Indikation und für zwei weitere Indikationen: das Einsetzen von Implantaten in Kontakt mit ankylotischen Wurzelresten (Davarpanah & Szmukler-Moncler 2009b; Szmukler-Moncler & Davarpanah 2009) (Abb. 8a, b) oder mit asymptomatischen Wurzelresten (Szmukler-Moncler & Davarpanah 2009) (Abb. 9a, b).

Diese Technik zeigt darüber hinaus, dass in der Implantologie Konzepte, die als selbstverständlich anerkannt sind, infrage gestellt werden können. Hierzu möchten wir die Polemik im Zusammenhang mit der Zweiphasenchirurgie gegenüber der Einphasenchirurgie erwähnen oder die Diskussionen bezüglich der Machbarkeit eines sofortigen Einsatzes eines Implantats (Szmukler-Moncler et al. 2000, Davarpanah & Szmukler-Moncler 2008). Genauso kann die Grundlagenforschung in der Physik zu in der Industrie weit verbreiteten Anwendungen führen, wie beispielsweise der Einsatz von Lasern. Dieser mögliche Paradigmenwechsel könnte unseren chirurgischen Ansatz zur ästhetischen Behandlung des Bereichs der vorderen Maxilla verändern, wie die Vorarbeiten von Hürzeler et al. (2010) ahnen lassen.

Schliesslich möchten wir unsere Kolleginnen und Kollegen unabhängig davon, ob sie dieser unkonventionellen Behandlungsmethode positiv oder negativ gegenüberstehen, auffordern, uns bei derartigen Fällen hinzuzuziehen, oder auch in Fällen, in denen sie versehentlich Implantate in Kontakt mit Wurzelresten eingesetzt haben.

Danksagung

Die Autoren danken Dr. Sophie Tubiana für das Vertrauen, das sie uns entgegengebracht hat, indem sie uns ihre Patientin für eine ungewöhnliche Behandlung anvertraut hat, ebenso Dr. Garry Finelle, der die Informationen darüber verbreitet hat.

Die tägliche Zusammenarbeit mit Dr. N. Capelle-Ouadah schätzen wir sehr, ebenso die mit den Assistentinnen Aurélie, Sabrina, Vanessa, Mehri und Alexandra.