

# Der altbewährte Dalbo<sup>®</sup>-Rotex<sup>®</sup>- Wurzelanker und das neu entwickelte Ticap<sup>®</sup>-System

Konventionelle hybride Verankerungselemente finden in der täglichen Praxis häufig Verwendung. Finanzielle Einschränkungen, die verminderte physische und psychische Belastbarkeit vor allem bei älteren oder behinderten Patienten sowie eine fragliche Prognose des Pfeilerzahnes können jedoch einfache, kostengünstige Alternativen erfordern. Für diese Indikationen stehen der altbewährte Dalbo<sup>®</sup>-Rotex<sup>®</sup>-Wurzelanker sowie das neuartige Ticap<sup>®</sup>-System zur Verfügung. Beide Versorgungsmöglichkeiten zur Verankerung von abnehmbaren Prothesen werden vorgestellt und bezüglich ihres Einsatzbereiches diskutiert.

*Kostengünstige Verankerungsmöglichkeiten  
in der abnehmbaren Prothetik*

Eckart Teubner, Carlo P. Marinello

Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien,  
Zentrum für Zahnmedizin der Universität Basel

Schlüsselwörter:

Dalbo<sup>®</sup>-Rotex<sup>®</sup>-Wurzelanker, Ticap<sup>®</sup>, hybride Verankerung,  
abnehmbare Prothetik, kostengünstige Therapiemittel

Korrespondenzadresse:

Eckart Teubner, Dr. med. dent.  
Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und  
Myoarthropathien  
Universitätskliniken für Zahnmedizin Basel  
Hebelstrasse 3, CH-4056 Basel  
Tel. +41 61 267 26 36, Fax +41 61 267 26 60  
E-Mail: eckart.teubner@unibas.ch

(Texte français voir page 811)

Oben: Konfektionierte Wurzelkappe Ticap mit Patrizze, Grösse 1 und 2.  
En haut: Coiffe radulaire confectionnée Ticap avec partie mâle, taille 1 et 2.

Unten: Konfektionierte Wurzelkappe Ticap ohne Patrizze, Grösse 1 und 2, Patrizze in einer Abschrägung von 15° bzw. 20°.  
En bas: Coiffe radulaire confectionnée Ticap sans partie mâle, taille 1 et 2; parties mâles avec une dépouille de 15 degrés, respectivement de 20 degrés.

## Einleitung

Die Verankerung von abnehmbaren Prothesen auf einzelnen Zahnwurzeln ist mit einem relativ hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Wurzelstiftkappen mit entsprechenden Retentionselementen bedingen mehrere Sitzungen sowie teure Materialien und aufwendige zahntechnische Leistungen. Dies ist nur bei einem längerfristigen Behandlungsergebnis vertretbar (BRUNNER 1983; BRUNNER 1986). Bei Zähnen mit eingeschränkter endodontischer oder parodontaler Prognose bzw. bedingt durch finanzielle Gründe seitens des Patienten stellt sich in der Praxis

die Frage nach einfachen, kostengünstigen Verankerungsalternativen. Auch ältere oder behinderte Patienten, denen aus physischen und/oder psychischen Gründen eine umfangreiche Behandlung nicht zumutbar ist, benötigen effiziente Möglichkeiten der Versorgung. Bei Immediatprothesen oder prothetischen Grenzfällen müssen zudem Therapiealternativen gefunden werden, die ohne grosse finanzielle Belastung erweiterbar sind (BRUNNER 1983; HUPFAUF 1988).

Für diese Indikationen gibt es den altbewährten Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker nach Prof. Brunner bzw. nach Dr. Dalla Bona auf dem Markt. Der Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker ist eine Kombination aus der Dalbo®-Kugelverankerung und dem Rotex®-Wurzelanker. Er dient zur temporären Fixation von abnehmbaren partiellen und hybriden Prothesen auf Zahnwurzeln (MEYER 1987).

Als Alternative wird die neuartige Ticap® – eine konfektionierte Wurzelkappe mit oder ohne Kugelverankerung – angeboten. Mit diesem System ist es bei Frontzahn-, Prämolaren- und einzelnen Molarenwurzeln möglich, eine direkte hybride Verankerungsmöglichkeit mit Abdeckung der Wurzel aus Metall herzustellen. Ticap®-Wurzelkappen können ohne Retentionselement zur parodontalen Abstützung von Prothesen genutzt werden. Beide Verankerungen lassen sich direkt am Patienten mit normierten Bohrern einfach in den Wurzelkanal eines endodontisch vorbehandelten Pfeilerzahnes einsetzen. Sie sollen im folgendem bezüglich ihres Aufbaus und des klinischen Vorgehens präsentiert werden.

## Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker

### Aufbau und Instrumentarium

Den Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker gibt es in zwei verschiedenen Varianten: mit kurzem Hals nach Dr. Dalla Bona und mit langem Hals nach Prof. Brunner sowie jeweils in zwei verschiedenen Grössen (Abb. 1). Beim Kugelanker mit kurzem Hals kann die Ankerachse bis zu 6°, beim Kugelanker mit langem Hals bis zu 18° von der prothetischen Einschubrichtung abweichen. Der Wurzelanker hat ein selbstschneidendes Gewinde mit einer abgerundeten Spitze. Er ist leicht konisch und besitzt eine Zementabflussrille. Der Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker ist aus Reintitan gefertigt (Titan Grad 4). Die Patrize weist einen Durchmesser von 2,25 mm auf. Die Konizität des endodontischen Anteils beträgt 1°. Bei der Grösse 1 hat dieser eine Länge von 6,4 mm und einen apikalen Durchmesser von 0,89 mm bzw. bei der Grösse 2 eine Länge von 7,9 mm und einen apikalen Durchmes-

ser von 1,09 mm. Die Gesamtlänge des Wurzelankers beträgt nach Dr. Dalla Bona bei Grösse 1 9,35 mm und bei Grösse 2 10,85 mm, die des Wurzelankers nach Prof. Brunner 10,50 mm bzw. 12,00 mm. Als Matrizen werden die Galak®-Matrize aus Kunststoff und die Elitor®-Matrize aus einer Edelmetalllegierung empfohlen. Zum Aufbereiten des Wurzelkanals werden Erweiterer, Senkfräser und Trimmer jeweils in zwei verschiedenen Grössen farbkodiert geliefert. Alle Wurzelkanalaufbereiter sind normiert und mit einer Tiefenmarkierung bzw. einem Tiefenschlag versehen. Des Weiteren werden zwei Steckschlüssel für das Eindrehen der unterschiedlichen Kugelknopfanker, der Thomas-Steckschlüssel zum manuellen Arbeiten mit den Aufbereitungsinstrumenten und ein Kupplungsstück zum Verlängern der Wurzelkanalinstrumente für das maschinelle Arbeiten angeboten.

### Klinisches Vorgehen

Der Zahn wird normalerweise auf ca. 1 mm über Gingivaniveau gekürzt. Ein zu geringes Kürzen kann aufgrund des reduzierten Platzangebotes eine Fraktur der Prothese oder ästhetische Nachteile wie Überkontur, Durchschimmern von Metall usw. bedingen. Zu starkes Kürzen kann eine Gingivahyperplasie zur Folge haben (BRUNNER 1983). Bei Behandlungsbeginn muss ein Röntgenbild zur Darstellung der Wurzelkanalmorphologie und der Wurzelkanalfüllung vorliegen. Bei tiefen kariösen Defekten wird eine parodontalchirurgische Pfeilerverlängerung durchgeführt. Die Aufbereitung des Wurzelkanals zur Aufnahme des Dalbo®-Rotex®-Wurzelankers erfolgt mit dem der Grösse entsprechenden Rotex®-Erweiterer. Dies kann maschinell erfolgen. Je nach verwendetem Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker wird die Wurzeloberfläche präpariert. Beim Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker nach Prof. Brunner wird eine Kavität zur Aufnahme der Basisplatte von 1,5 bis 2 mm Tiefe präpariert. Beim Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker nach Dr. Dalla Bona wird die Wurzeloberfläche mit dem Senkbohrer plan geschliffen.

Anschliessend erfolgt die definitive Aufbereitung des Wurzelkanals mit dem entsprechenden Kanaltrimmer von Hand. Dazu wird der Bohrer mit dem Thomas-Steckschlüssel verwendet. Ist der Wurzelkanal aufbereitet, wird der Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker mit dem Steckschlüssel eingepasst. Er wird unter leicht apikal gerichtetem, axialem Druck etwa drei Umdrehungen nach rechts provisorisch in den Wurzelkanal bis zu seinem endgültigen Sitz eingedreht und durch Linksdrehung wieder entfernt. Das Zementieren erfolgt in klassischer Weise mit ZnO-Phosphatzement. Alternativ haben sich Glasionomerzemente oder

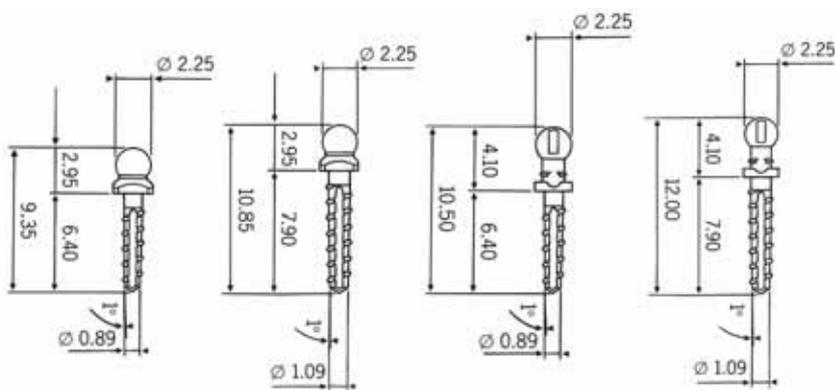


Abb. 1 Technische Zeichnung und Abbildung der Dalbo®-Rotex® nach Dr. Dalla Bona und Prof. Brunner, jeweils Grösse 1 und 2  
Fig. 1 Dessin coté et photos du Dalbo®-Rotex® du docteur Dalla Bona et du professeur Brunner, chacun dans les tailles 1 et 2

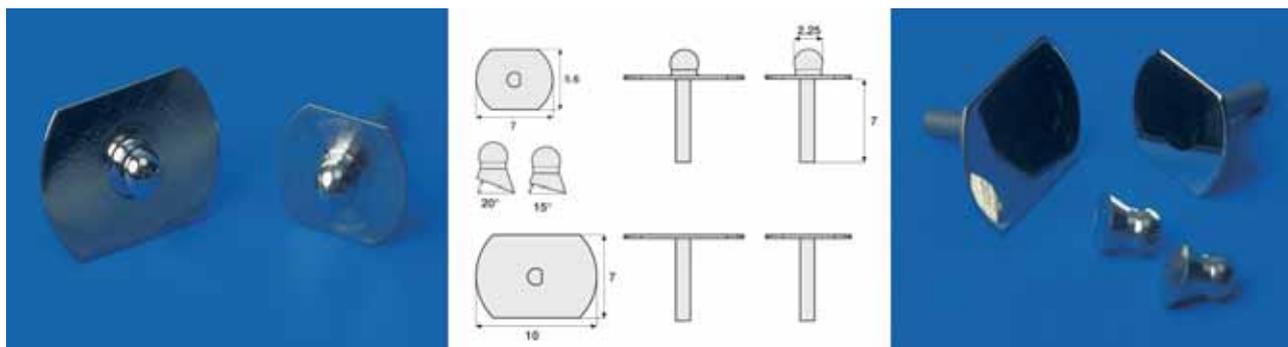


Abb. 2 Technische Zeichnung und Abbildung der Ticap®-Wurzelkappen mit bzw. ohne Patrizie und der verschiedenen Patrizien

Fig. 2 Dessin coté et photos de la coiffe radiculaire Ticap® avec ou sans partie mâle et différentes parties mâles

adhäsive Befestigungssysteme bewährt (DALLA-BONA 1987; MILLSTEIN et al. 1987). Der Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker und der Kanal werden mit Zement benetzt. Durch eine leichte Linksdrehung des Wurzelankers kann das vorgeschneittene Gewinde aufgefunden und der Anker mit etwa drei Rechtsdrehungen in seiner Endposition fixiert werden. Zum Abschluss wird beim Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker nach Prof. Brunner die Kavität über der Basisplatte mit einem plastischen Füllungsmaterial gefüllt und die Wurzeloberfläche fluoridiert (BRUNNER 1986; BRUNNER 1987).

## Ticap®

### Aufbau und Instrumentarium

Das Ticap®-System besteht aus «Wurzelkappen» im Sinne einer okklusalen Deckplatte bzw. eines okklusalen Tellers mit und ohne Verankerung. Als Patrizie wird eine Titankugel von 2,25 mm Durchmesser verwendet. Diese ist entweder auf der okklusalen Deckplatte der Ticap® montiert oder wird einzeln in einer Abschrägung von 15° oder 20° (Abb. 2) für das indirekte Vorgehen angeboten. Zum Aufbereitungsinstrumentarium gehören ein Zylinderbohrer, jeweils eine diamantierte Stirnfräse mit bzw. ohne Führung (Abb. 3) und ein Haltegriff mit 6-Kant-Schraubenzieher (Abb. 4). Die Ticap®-Wurzelkappen werden in zwei verschiedenen Grössen des okklusalen Tellers angeboten: 9×6 mm und 6×6 mm mit jeweils einer Dicke von 0,3 mm. Der Stift hat eine Länge von 7 mm und einen Durchmesser von 1,4 mm. Mit dem Ziel des Rotationsschutzes und des Zementabflusses ist der zylindrische Stift auf einer Seite plan geschliffen. Vom Hersteller werden die Tima®-, Ecco®- und Sfera®-Matrize als Verankerung auf den Ticap®-Kugeln empfohlen. Das Ticap®-System besteht aus einer Titanlegierung Grad 5 (Ti ~90,0%, Al 5,5–6,5%, V 3,5–4,5%, Fe 0,25%, O 0,25%, C 0,08%, N 0,05%, H 0,012%) mit einer Vickers-Härte von 350–385 HV5. Eine Ticap® mit Patrizie dient dem Wurzelverschluss, der Retention und parodontalen Abstützung von Prothesen, eine Ticap® ohne Patrizie dem Wurzelverschluss und der parodontalen Abstützung ohne Verankerung. Eine Ticap® kann direkt im Munde angepasst oder über eine Überabformung im Labor indirekt hergestellt werden. Bei der indirekten Herstellung gibt es zusätzlich noch die Möglichkeit des individuellen Auflasern der Patrizie auf die Ticap®, wodurch eine Divergenz der Wurzel zur prothetischen Einschubrichtung ausgeglichen werden kann.

### Klinisches Vorgehen – direkte Herstellung

Der endodontisch vorbehandelte Zahn wird möglichst im rechten Winkel zum Wurzelkanal bis auf ca. 2 mm über Gingivani-

veau gekürzt (Abb. 5). Ein aktuelles Röntgenbild zur Kontrolle der Wurzelkanalfüllung und zur Darstellung der Anatomie des Wurzelkanals muss vorliegen. Zum Schutz der Gingiva kann ein Retraktionsfaden gelegt werden. Eine relative Trockenlegung des Arbeitsfeldes mit Watterollen darf als genügend eingestuft werden. Der Wurzelkanal wird mit einem Aufbereitungsbohrer (Durchmesser 0,8–0,9 mm, z.B. Elargisseur) bis auf die gewünschte Stiftlänge präpariert, die maximal 7 mm betragen kann (Abb. 6). Anschliessend erfolgt die Aufbereitung des Wurzelkanals mit dem Ticap®-Zylinderbohrer auf den entsprechenden Durchmesser des Stiftes der Ticap® (Abb. 7). Die Wurzeloberfläche wird mit dem diamantierten Stirnfräser mit Führung im rechten Winkel zur Kanalachse definitiv präpariert bzw. planiert (Abb. 8). Sollte der Durchmesser der Wurzel grösser als der des diamantierten Stirnfräses mit Führung sein, werden die überstehenden Areale der Wurzeloberfläche mit dem diamantierten Stirnfräser ohne Führung senkrecht zum Wurzelkanal reduziert (Abb. 9). Nach Abschluss der Präparation der Wurzeloberfläche erfolgt die definitive Längenaufbereitung des Wurzelkanals mit dem Zylinderbohrer und die Einprobe der Ticap®. Es stehen zwei verschiedene Grössen der Ticap® zur Verfügung. Die Auswahl orientiert sich dabei an der Grösse des Wurzelquerschnittes. Die Ticap® soll die gesamte Wurzeloberfläche abdecken und dieser möglichst plan aufliegen. Ist die Aufbereitungslänge des Wurzelkanals von 7 mm aus anatomischen Gründen nicht möglich, muss der Stift der Ticap® mit einer Titanfräse auf die gewünschte Länge gekürzt werden. Ist der endgültige Sitz der Wurzelkappe erreicht, wird das horizontale und vertikale Platzangebot und bei mehreren Ticap® auch die gemeinsame Einschubrichtung kontrolliert. Bei der direkten Methode können Abweichungen von der prothetischen Einschubrichtung von bis zu 6° ausgeglichen werden. Für das präzise Aufpassen der Ticap® auf die Pfeilerzahnwurzel erfolgt eine Abformung mittels Indikatorpaste. Dazu kann z.B. Fitchecker® verwendet werden (Abb. 10). Durch den Abdruck zeichnet sich die Wurzelzirkumferenz auf der Unterseite der Ticap® ab (Abb. 11). Diese kann mit einer Sonde oder einem wasserfesten Stift auf der Ticap® eingeritzt bzw. eingezeichnet werden, sodass die Wurzelzirkumferenz deutlich sichtbar ist (Abb. 12). Zur Fixation wird die Ticap® in den Haltegriff eingespannt und mit einer Titanfräse mit leichtem Druck und etwa 10000 U/min auf die entsprechende Form reduziert. Nach Rückkontrolle der Passung auf der Wurzel wird die Ticap® mit Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (50 µm) sandgestrahlt und entfettet. Die Wurzeloberfläche wird mit Pellex-Polierpaste® gereinigt und konditioniert (z.B. PanaviaF 2.0 ED-Primer®). Anschliessend erfolgt das adhäsive Zementieren der Ticap® (z.B. mit PanaviaF 2.0®). Die Ticap®-Wurzelkappe



Abb.3 Aufbereitungsinstrumente des Ticap®-Systems, bestehend aus Zylinderbohrer, diamantierter Stirnfräse mit und ohne Führung

Fig.3 Instruments de préparation du système Ticap®, comprenant des forets cylindriques, des fraises disques diamantées, avec ou sans guidage



Abb.4 Haltegriff mit 6-Kant-Schraubenzieher zur Fixierung der Ticap® bei der Bearbeitung

Fig.4 Pièce de préhension avec tournevis pour vis à six pans creux, pour la fixation du Ticap® lors de la préparation



Abb.5 Kürzen der Zahnwurzel auf 2 mm über Gingivaniveau

Fig.5 Raccourcissement de la racine à 2 mm environ au-dessus de la gencive



Abb.6 Aufbereitung des Wurzelkanals

Fig.6 Préparation du canal radiculaire



Abb.7 Bohrung mit dem normierten Ticap®-Zylinderbohrer

Fig.7 Elargissement du canal avec le foret cylindrique normalisé Ticap®



Abb.8 Präparation der Wurzeloberfläche mit der Stirnfräse mit Führung

Fig.8 Préparation de la surface radiculaire avec la fraise disque diamantée, avec guidage



Abb.9 Präparation der überstehenden Randbereiche mit den Stirnfräsen ohne Führung

Fig.9 Préparation des sites marginaux en excès avec la fraise disque, sans guidage



Abb.10 Abdruck der präparierten Wurzel auf der Unterseite der Ticap® mittels Fitchecker®

Fig.10 Empreinte de la racine préparée sur le côté intérieur du Ticap® avec Fitchecker®



Abb.11 Abdruck der Wurzeloberfläche mit Fitchecker® auf der Ticap®

Fig.11 Empreinte de la surface radiculaire avec Fitchecker® sur le Ticap®



Abb. 12 Einritzen der Wurzelzirkumferenz mittels einer Kuhhornsonde

Fig. 12 Marquage de la circonférence de la racine à l'aide d'une sonde recourbée



Abb. 13 Anfinieren der zementierten Ticap®

Fig. 13 Finition du Ticap® cimenté



Abb. 14 Polieren

Fig. 14 Polissage



Abb. 15 Fertigzementierte und ausgearbeitete Ticap®

Fig. 15 Ticap® cimenté et terminé



Abb. 16 Ticap® ohne Patrizie auf dem Oberkiefer-Meistermodell

Fig. 16 Ticap® sans partie mâle sur le maître modèle du maxillaire supérieur



Abb. 17 WBM-Parallelometer® zum Setzen der Patrizie in der prothetischen Einschubrichtung

Fig. 17 Paralléliseur WBM® pour la mise en place des parties mâles dans l'axe d'insertion prothétique



Abb. 18 WBM-Parallelometer® zum Setzen der Ticap®-Patrizie in der prothetischen Einschubrichtung, am Meistermodell mit Gips montiert

Fig. 18 Paralléliseur WBM® pour la mise en place des parties mâles Ticap® dans l'axe d'insertion prothétique, monté sur le maître modèle avec du plâtre



Abb.20 Auflasern der Patrizie auf die Basisplatte im Dentallaser DL 2000®

Fig.20 Soudage au laser de la partie mâle sur la plaque-base dans le Dentallaser DL 2000®

Abb.19 Patrizie im Parallelometer eingespannt und auf die Ticap®-Basisplatte aufgesetzt

Fig.19 Partie mâle serrée dans le parallélisteur et placée sur la plaque-base du Ticap®



Abb.21 Ticap® nach Auflasern der Patrizie

Fig.21 Ticap® après le soudage au laser de la partie mâle



Abb.22 Ticap® mit aufgelaserner Patrizie auf dem Arbeitsmodell, grob der Wurzelzirkumferenz angepasst

Fig.22 Ticap® avec parties mâles soudées au laser sur le modèle de travail, approximativement adapté à la circonférence de la racine

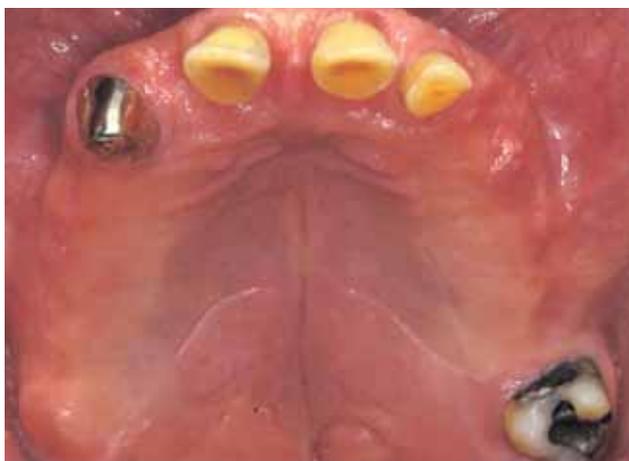


Abb.23 Ausgangssituation des 76-jährigen Patienten

Fig.23 Etat initial chez le patient de 76 ans



Abb.24 Fertig präparierte Wurzelstümpfe

Fig.24 Moignons radiculaires préparés



Abb.25 Insetierte Ticap® fertig zur Überabformung von okklusal

Fig.25 Ticap® insérés, finis pour l'empreinte de situation, côté occlusal



Abb.26 Insetierte Ticap® fertig zur Überabformung von vestibulär

Fig.26 Ticap® insérés, finis pour l'empreinte de situation, côté vestibulaire



Abb.27 Zum Einsetzen vorbereitete Ticap® aus dem zahntechnischen Labor

Fig.27 Ticap® prêts à être posés, après réception du laboratoire dentaire



Abb.28 Individuell aufgelaserte Patrizie mit Korrektur der Einschubrichtung, unter Beachtung des Platzangebotes

Fig.28 Partie mâle soudée individuellement au laser, avec correction de l'axe d'insertion, compte tenu de la place disponible



Abb.29 Ticap® mit konfektioniert angebrachter Patrizie

Fig.29 Ticap® avec partie mâle soudée et confectionnée



Abb.30 Fertig versorgter Oberkiefer mit 4 Ticap® von okklusal

Fig.30 Traitement du maxillaire supérieur terminé, avec 4 Ticap®, côté occlusal



Abb.31 Fertig versorgter Oberkiefer mit 4 Ticap® von vestibulär

Fig.31 Traitement du maxillaire supérieur terminé, avec 4 Ticap®, côté vestibulaire



Abb.33 Eingesetzte Hybridprothese von vestibulär

Fig.33 Prothèse hybride en place, côté vestibulaire

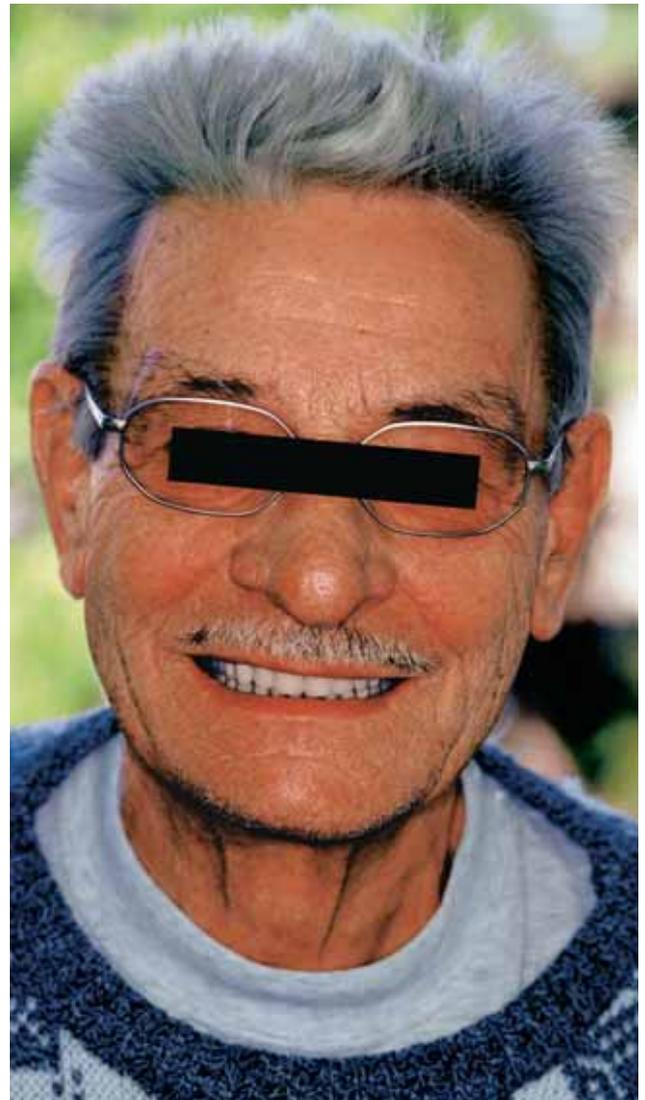


Abb.32 Porträt des Patienten mit eingesetzter Hybridprothese

Fig.32 Portrait du patient avec la prothèse hybride en place



Abb. 34 Röntgenbild eines Dalbo®-Rotex®-Wurzelankers nach Dr. Dalla Bona, endodontischer Anteil im schraubenförmigen Design

Fig. 34 Radiographie d'un ancrage Dalbo®-Rotex® du docteur Dall Bona, partie intraradiculaire fileté



Abb. 35 Röntgenbild zweier Ticap® (13 individuell aufgelaserte Patrizen, 11 konfektioniert), endodontischer Anteil im zylindrischen Design

Fig. 35 Radiographie de deux Ticap® (13 parties mâles soudées individuellement, 11 confectionnés), partie intraradiculaire cylindrique

wird anfiniert, poliert, und die frei liegende Wurzeloberfläche fluoridiert (Abb. 13–15).

### Klinisches Vorgehen – indirekte Herstellung

Bei Abweichungen von über 6° pro Zahn zur prothetischen Einschubrichtung ist eine direkte Anpassung der Ticap® nicht möglich. In diesem Falle müssen die Patrizen entsprechend der Einschubrichtung auf die Wurzelkappen ohne Verankerung aufgelasert werden. Präparation und Wurzelkanalaufbereitung erfolgen wie bei der direkten Methode. Bei den Wurzelkappen ohne Verankerung werden zwei verschiedene Grössen angeboten (Abb. 2). Es wird die Wurzelkappe ausgesucht, welche die gesamte Wurzeloberfläche abdeckt. Die Wurzelkappe muss plan auf der gesamten Wurzel aufliegen. Es folgen eine Überabformung der inserierten Wurzelkappen mittels eines Elastomers (z. B. Permadyne®) und die Herstellung des Arbeitsmodells im Labor (Abb. 16). Die Ticap® werden an die Wurzelzirkumferenz angepasst. Dazu werden Titanfräsen und der mitgelieferte Haltegriff benutzt. Die prothetische Einschubrichtung wird bestimmt und mit dem WBM-Parallelometer® am Modell mit Gips fixiert (Abb. 17–19). Nach Auswahl der Patrizen mit dem günstigsten Basiswinkel (15° oder 20°; Abb. 2) werden diese im Dentallaser DL 2000 aufgelasert (Abb. 20). Dabei können geringe Toleranzen auch mit dem Lasermaterial (Rein Titandraht) ausgeglichen werden. Anschliessend müssen die Ticap®-Wurzelkappen mit angelaseter Patrizen ausgearbeitet und poliert werden (Abb. 21/22). Das Zementieren der Ticap® erfolgt nach dem Sandstrahlen und Entfetten wie bei der direkten Methode adhäsiv.

### Kasuistik

Ein 76-jähriger Patient stellte sich mit dem Wunsch einer günstigen, schnell anzufertigenden Neuversorgung vor. Der Patient war sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer insuffizient mit herausnehmbaren Prothesen versorgt (Abb. 23). Im Oberkiefer waren die Zähne 13, 11, 21 und 22 zu erhalten, wiesen aber aus

parodontalen Gründen eine eingeschränkte Prognose auf. Vorgeschlagene konventionelle Therapiekonzepte lehnte der Patient aus finanziellen Gründen ab. Deshalb wurde der Oberkiefer mit vier Ticap® hybrid versorgt. Da die vier verbliebenen Wurzeln im Oberkiefer bezüglich der Zahnachse keine einheitliche prothetische Einschubrichtung ermöglichten, wurde die indirekte Anfertigung der Ticap® gewählt. Nach dem Setzen der Ticap® auf die Zähne 13, 11, 21 und 22 erfolgte die Überabformung und Modellherstellung (Abb. 24–26). Die Patrizen wurden an Zahn 13 und 22 unter Beachtung der prothetischen Einschubrichtung auf die Ticap®-Basisplatte im zahntechnischen Labor aufgelasert, an Zahn 11 und 21 konnten Ticap® mit Kugelverankerung gewählt werden (Abb. 27–29). Die Basisplatten wurden auf dem Modell an die Wurzelzirkumferenz mit Titanfräsen angepasst. Das Zementieren der Ticap® erfolgte adhäsiv mit PanaviaF 2.0®. Aufgrund des ausreichenden Platzangebotes konnte auf eine Gerüstverstärkung der Oberkieferprothese verzichtet und damit weiter Kosten eingespart werden. Die Matrizen wurden direkt im Munde mit SuperT® einpolymerisiert. So konnte für den Patienten unter Berücksichtigung der möglichen Kosten und der Prognose der Pfeilerzähne eine effiziente und ästhetisch akzeptable Versorgung hergestellt werden (Abb. 30–33).

### Diskussion

Der Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker und das Ticap®-System stellen beide kostengünstige, einfach und schnell durchzuführende Behandlungsalternativen zur Verankerung von abnehmbaren Prothesen dar. Bei parodontal stark geschädigten Pfeilerzähnen wird mit diesen Konstruktionselementen die Erhaltungsfähigkeit einzelner Pfeilerzähne erweitert. Zudem kann mit diesen Retentionselementen bei schlechtem Prothesenhalt, Druckstellen oder Sprechschwierigkeiten eine starke Unterstützung für Patient und Behandler resultieren.

Beim Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker nach Prof. Brunner («langer Hals») kann die Basisplatte in der Wurzeloberfläche versenkt werden. Es besteht somit die Möglichkeit des Verschliessens der Basisplatte und damit von Anteilen der Wurzel mit Amalgam oder Kunststoff (BRUNNER 1986). Durch eine modifizierte Präparationstechnik ist es bei beiden Dalbo®-Rotex®-Wurzelankern möglich, die Wurzeloberfläche mit einem Füllungsmaterial zu bedecken. Bei der Wurzelabdeckung (Versiegelung) nach Dr. Dalla Bona wird die konkave, evtl. mit kleinen Retentionen versehene Wurzelbasis bei der Zementierung der Schraube mit Komposit aufgefüllt (DALLA-BONA 1987). Eine Wurzelkaries soll dadurch vermieden und die Retention des Ankers erhöht werden.

Mit dem Ticap®-System ist es im Gegensatz zum Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker möglich, die Wurzeloberfläche mittels der Basisplatte mit Metall abzudecken. Dies soll das Risiko einer Wurzelkaries vermindern und einen Schutz vor der mechanischen Belastung durch die aufliegende Prothese bieten. Das Anpassen der Ticap® an die Wurzelzirkumferenz erfordert jedoch einen erhöhten Zeitaufwand.

Beide Halteelemente verankern sich im Wurzelkanal. Der Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker ist über ein Gewinde in der Wurzel fixiert, wodurch mechanischer Stress auf die Wurzel ausgeübt werden kann (STANDLEE et al. 1972; Abb. 33). Das Ticap®-System verankert sich mit einem 7 mm langen glatten Stift im Wurzelkanal. Der Stift ist im rechten Winkel an der Basisplatte der Ticap® befestigt. Dadurch können sich anatomisch bedingt, z. B. wenn die Zahnoberfläche nicht axial zum Wurzelkanal verläuft, Limitationen ergeben. Weiterhin wird durch die zylindrische Kanal-

aufbereitung ein hoher Substanzabtrag im apikalen Teil des Wurzelkanals nötig, was zu einer Schwächung, Perforationsgefahr und Frakturgefährdung der Wurzel führen kann (WEINE et al. 1991; Abb. 34). Zudem ist eine eindeutige Repositionierung der Ticap® durch das zylindrische Stiftdesign schwierig.

Bei beiden Verankerungen wird keine körperliche Fassung zur Stabilisierung der Zahnwurzel (ferrule effect) erreicht, und es liegen Teile des Wurzelkollums frei. Aus diesem Grund ist ein regelmässiges Recall, das eine besonders sorgfältige Mund- und Prothesenhygiene sowie Prothesenbasiskontrolle einschliesst, für langfristige Behandlungsergebnisse unabdingbar (ETTINGER et al. 1984).

Sowohl auf dem Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker als auch auf den Ticap® ist als Retentionselement eine Kugel angebracht. Ein Austauschen der Patrizie ist ohne das Entfernen der gesamten Verankerung nicht möglich. Deshalb müssen Patrizie und Matrize dauerhaft mit wenig Service- und Reparaturaufwand funktionieren. Die Matrizen können direkt im Mund einpolymerisiert werden. Dazu werden gelochte Kofferdampflättchen über die Kugel, den Wurzelstumpf und die angrenzende Gingiva gelegt, sodass kein Autopolymerisat in den Sulkus oder unter die Matrize fließen kann. Unter sich gehende Stellen können zusätzlich mit Wachs ausgeblockt werden.

Sowohl beim Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker als auch beim Ticap®-System ist ein Set für Einsteiger mit den entsprechenden Aufbereitungsbohrern und Retentionselementen erhältlich. Das Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker-Einsteigerset kostet 287.00 CHF bzw. das Ticap®-Set für Einsteiger 321.00 CHF. Separate Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker werden ab 12.50 CHF angeboten, wozu noch die zahnärztlichen Kosten addiert werden müssen. Zusätzliche Ticap® (beide Grössen, mit oder ohne Patrizie) kosten 22.00 CHF und die einzelnen Kugelpatrizen 17.00 CHF. Für das Setzen einer Ticap® kommen zusätzlich noch die entsprechenden zahnärztlichen Kosten bzw. bei der indirekten Herstellung die zahntechnischen Kosten, welche aus der Modellherstellung, dem Auflasern der Patrizie und der Ausarbeitung bestehen, dazu.

Durch den Dalbo®-Rotex®-Wurzelanker bzw. das Ticap®-System können einzelne Wurzeln mit eingeschränkter Prognose erhalten werden. Dies ist oft aus psychologischen Gründen empfehlenswert. Die Flexibilität der Behandlungsplanung ist erhöht. Nicht immer ist eine Neuanfertigung der Prothese sinnvoll. Stattdessen kann die Optimierung eines vorhandenen Zahnersatzes durch Unterfütterung und Einbauen von einfachen Retentionen vorteilhaft sein. Eine Adaptation an eine neue Prothese mit einfachen Retentionen, besonders bei ungünstigen anatomischen Kammverhältnissen, findet im Vergleich zu einer alternativen totalen Prothese schneller statt. Mit steigender Lebenserwartung und hohem prothetischen Behandlungsbedarf können bei Reparaturen oder Neuanfertigung von Zahnersatz diese Therapiemittel dem Zahnarzt wertvolle Unterstützung bieten (MERICSKE-STERN & MERICSKE 1989; HUPFAUF 1993; STARK 1993).

## Verwendete Materialien

- Dalbo®-Rotex® (Cendres & Métaux SA, Biel-Bienne, Schweiz)
- Ticap® – konfektionierte Wurzelkappen (UNOR AG, Schlieren, Schweiz)
- Elitor®, Galak®-Matrize (Cendres & Métaux SA, Biel-Bienne, Schweiz)
- WBM Parallelometer®, Tima®, Ecco®, Sfera®-Matrize (UNOR AG, Schlieren, Schweiz)

- Rein Titan Draht®, Dentallaser DL 2000®, Titan-Hartmetallfräsen (Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG, Ispringen, Deutschland)
- PanaviaF 2.0®, PanaviaF 2.0 ED-Primer® (Kurary Europe GmbH, Düsseldorf, Germany)
- SuperT® (AMCO International, Conshohocken, USA)
- Curaprox® Interdentärbürste LSP 652 ×-fine (CURADEN Schweiz AG, Kriens, Schweiz)
- Pellex®-Polierpaste (KerrHawe, Bioggio, Schweiz)
- Fitcher® (GC EUROPE N.V., Leuven, Belgien)
- Permadyne® (3 M ESPE AG, Seefeld, Deutschland)

## Abstract

Conventional retainers for removable prostheses are frequently used in the daily practice. Financial limits, physical and mental restrictions especially among elderly or disabled patients, and/or limited prognosis of abutment teeth may require simple and less expensive alternatives. For these indications the well-established Dalbo®-Rotex®-retainer and the newly developed Ticap®-system are available. Both systems are options for the anchorage of removable prostheses. Their clinical use is presented; furthermore their advantages and restrictions are discussed.

## Quellennachweis

Abb.1 Die technische Zeichnung wurde von Cendres & Métaux SA, Biel-Bienne, Schweiz, zur Verfügung gestellt.

Abb.2 Die technische Zeichnung wurde von Unor AG, Schlieren, Schweiz, zur Verfügung gestellt.

## Widmung

Dieser Artikel ist zum Gedenken an Herrn PD Dr. M.M. Koller, dessen vielfältige Verdienste unter anderem auch in der Mitwirkung bei der Entwicklung des Ticap®-Systems lagen.

## Literatur

- BRUNNER T: Abstützung und Verankerung von partiellen und hybriden Prothesen auf Zahnwurzeln mit einfachen Mitteln. Schweiz Mschr Zahnheilk 93: 187–191 (1983)
- BRUNNER T: Restaurieren statt extrahieren. Schweiz Monatsschr Zahnmed 10: 1138–1142 (1986)
- BRUNNER T: Der Dalbo-Rotex – ein neuer direkt in den Wurzelkanal montierbarer Kugelanker. ZWR 96: 546–551 (1987)
- DALLA-BONA H: Der Dalbo-Rotex Anker zur Verankerung von Teil- und Vollprothesen. (Wie wird die Wurzelbasis nach Zementierung der Wurzelschraube optimal kariesprophylaktisch versiegelt?). Quintessenz 4: 681–692 (1987)
- ETTINGER R L, TAYLOR T D, SCANDRETT F R: Treatment needs of overdenture patients in a longitudinal study: Five-year results. J Prosthet Dent 52: 532–537 (1984)
- HUPFAUF L: Grenzfälle der Zahnversorgung im Hinblick auf die prothetische Versorgung. Dtsch Zahnärztl Z 43: 237–243 (1988)
- HUPFAUF L: Die Problematik der Versorgung des alten Menschen. Dtsch Zahnärztl Z 48: 526–531 (1993)
- MERICSKE-STERN R, MERICSKE E: Der alte Patient in der Privatpraxis. Schweiz Monatsschr Zahnmed 99: 1245–1252 (1989)
- MEYER T: Temporäre Prothesen-Fixation. (Die Erhaltung von Zahnwurzeln zur temporären Fixation von partiellen und hybriden Prothesen). Schweiz Zahnmed 97: 786–792 (1987)

MILLSTEIN P L, YU H, HSU C S, NATHANSON D: Effects of cementing on retention of a prefabricated screw post. *J Prosthet Dent* 57: 171–174 (1987)

RENNER R P, GOMES B C, SHAKUN M L, BAER P N, DAVIS R K, CAMP P: Four-year longitudinal study of the periodontal health status of overdenture patients. *J Prosthet Dent* 51: 594–598 (1984)

STANDLEE J P, CAPUTO A A, COLLARD E W, POLLACK M H: Analysis of stress distribution by endodontic post. *Oral Surg* 33: 952–960 (1972)

WEINE F, WAX A, WENCKUS C: Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more. *J Endod* 17: 293–297 (1991)