

Das SPI®- Implantatsystem: Klinische Erfahrung und Ein-Jahres- Resultate

Gerda Kessler-Liechti und Regina Mericske-Stern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Zahnmedizinische Kliniken
der Universität Bern

Schlüsselwörter: SPI-Implantate, Implantatprothetik,
Komplikationen

Korrespondenzadresse:

Regina Mericske-Stern, Prof. Dr. med. dent.
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern
Freiburgstrasse 7, CH-3010 Bern
Tel. 031 632 25 39, Fax 031 632 49 33
E-Mail: regina.mericske@zmk.unibe.ch

(Texte français voir page 265)

Einleitung

Seit August 2001 ist das SPI®-Implantatsystem (Swiss Precision Implant, Thommen Medical, Waldenburg) auf dem Markt erhältlich. Dieses basiert auf dem Produkteprogramm der ehemaligen Dentaldivision der Schweizer Mathys Gruppe. Das neue Implantatsystem eignet sich laut Angaben der Hersteller für alle Indikationsbereiche. Kennzeichen des Implantates sind eine gestrahlte und säuregeätzte Implantatoberfläche, das selbst schneidende Gewinde und ein Sechskant zur Sicherung der Innenverbindung mit dem Abutment. Die Implantate sind in zwei verschiedenen

Das neue SPI®-Implantatsystem, das vor einigen Jahren auf den Markt gebracht wurde, bietet prothetische Rekonstruktionsmöglichkeiten für den zahnlosen und teilbezahnten Kiefer. In einer Pilotstudie wurde die klinische Anwendung der Implantate in Kombination mit verschiedenen prothetischen Indikationen erprobt. Anschliessend wurden während eines Jahres Beobachtungszeit Daten in der Nachsorge erhoben. Insgesamt konnten 25 Patienten mit total 37 Implantaten im Oberkiefer und 42 Implantaten im Unterkiefer in die Studie eingeschlossen werden. Zwei Implantate erwiesen sich in der Einheilphase als Misserfolg (2,5%, 2/79). Das eine wurde entfernt, das andere durch ein Implantat grösseren Durchmessers ersetzt. Alle 77 belasteten Implantate waren während einer Beobachtungszeit von mindestens zwölf Monaten erfolgreich. 44 Implantate dienten als Pfeiler von festsitzenden Rekonstruktionen, davon neun Einzelkronen. 33 Implantate wurden in Kombination mit abnehmbaren Rekonstruktionen verwendet, davon vier mit Kuglankerretentionen. Das ELEMENT Implantat mit einer geringen Schulterhöhe begünstigt eine gute Ästhetik. Die prothetischen Komplikationen und Serviceleistungen im ersten Jahr sind vergleichbar mit Resultaten anderer Studien. Zum Teil wurden das Design verschiedener Instrumente und Implantatkomponenten in der initialen Versuchsphase noch verändert und verbessert, so dass das ganze System anwendungsfreundlicher wurde.

Schulterhöhen erhältlich. Das SPI® ELEMENT Implantat mit der 1 mm hohen Schulter ist für ein zweizeitiges Vorgehen konzipiert und soll speziell in ästhetischer Hinsicht zu besseren Resultaten führen. Das ONE TIME Implantat mit der 2,5 mm Schulter eignet sich besonders gut für ein einzeitiges Vorgehen, im ästhetisch nicht anspruchsvollen Bereich und für die Verankerung von abnehmba-

Oben: Segmentierte Stegrekonstruktion
Unten: Brückengerüst mit Geschiebe-Verbindung auf dem Modell

En haut: Reconstruction sur barre segmentée
En bas: Armature de bridge avec liaison par glissière sur le modèle

ren Prothesen. Ein weiterer Implantattyp CONTACT wurde zusätzlich für die Sofortimplantation nach Extraktion entwickelt. Die Abbildungen 1a–c zeigen die Implantattypen. Die Implantate haben die Länge 8, 11, 14, 17 mm, der Standard-Durchmesser beträgt 4,2 mm, das reduzierte und das wide-body Implantat haben einen Durchmesser von 3,5 mm und 5,0 mm. Eine Farbkodierung kennzeichnet die Durchmesser. Das chirurgische Instrumentarium enthält Einwegbohrer mit der integrierten Pilotführung (Vectrodrill) (Abb. 2).

Die Abformung kann mit verschraubten Transferpfosten und individuellen Löffeln oder Kappen mit einem Schnappmechanismus vorgenommen werden. Eine überschaubare Palette verschiedener Abutments steht für verschraubte oder zementierte prothetische Rekonstruktionen zur Verfügung. Die Verschraubung inklusive Transversalverschraubung erfolgt über das VARIO Goldabutment, für die Zementierung wird das gerade oder abgewinkelte EASY Abutment in verschiedenen Höhen verwendet (Abb. 3a–d). Während zu Beginn die Schrauben und Eindrehwerkzeuge auf der Basis eines Kreuzschlitzes funktionierten, wurde dieses Design rasch in eine Kleeblattform geändert. Eine Ratsche dient zur Verschraubung mit kontrolliertem Drehmoment (15–25 N cm für Abutmentschrauben, 15 N cm für Okklusalschrauben und 10 N cm für Transversalschrauben).



Abb. 2 Vectrodrill-Bohrer
Fig. 2 Foret Vectodril

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, über die Verwendung von SPI-Implantaten für verschiedene prothetische Indikationen beim zahnlosen und teilbezahnten Patienten zu berichten mit einer Beobachtungszeit von mindestens einem Jahr.

Material und Methode

Von 2003 bis 2004 wurde das SPI®-Implantatsystem an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik als Pilotversuch eingesetzt. Die Auswahl der Patienten war zufällig und erfolgte mit deren Einwilligung. Ausschlusskriterien für die Patientenselektion waren schwere Systemerkrankungen, Immunsuppression, aktuelle Chemotherapie, Rauchen, schlecht kontrollierte Diabetes und Bestrahlung des Kieferknochens. Jeder Rekonstruktionstyp (festsetzend – abnehmbar, zementiert – verschraubt) kam zur Anwendung. Insgesamt wurden elf Implantate in augmentierten Kieferknochen (Beckenkammtransplantat, Tabula externa) eingesetzt. Bei fünf Implantaten wurde simultan mit der Implantation lokal die GBR Technik mit BioOss® und BioGide® Membran (Geistlich AG, Wohlhusen) angewendet.

In die vorliegende Studie wurden insgesamt 79 SPI-Implantate, 23 ONE TIME, 55 ELEMENT und 1 CONTACT eingeschlossen,

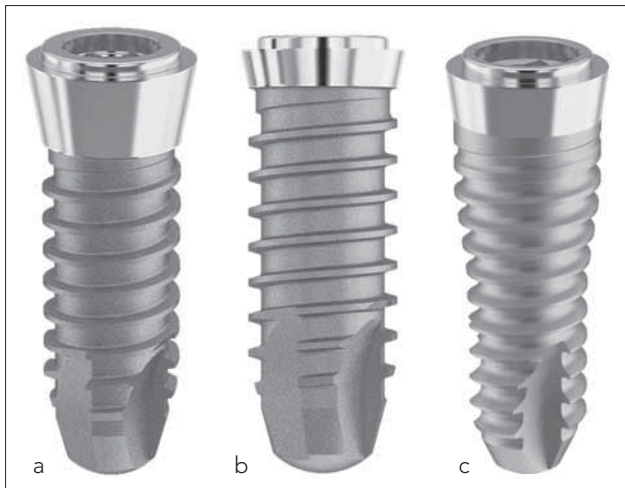


Abb. 1a–c Implantattypen: ONE TIME, ELEMENT, CONTACT
Fig. 1a–c Types d'implants: ONE TIME, ELEMENT, CONTACT

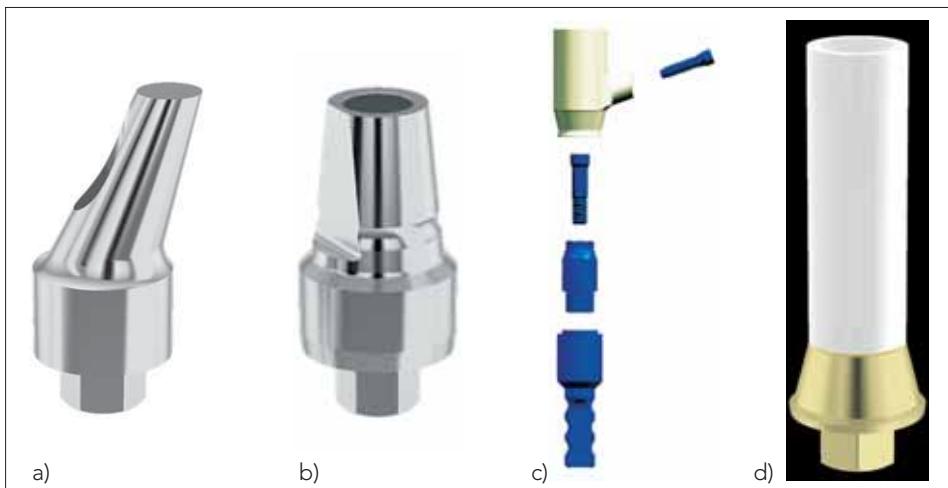


Abb. 3 a) EASY Abutment abgewinkelt, b) EASY Abutment gerade, c) VARIO T Abutment auf Analog, d) VARIO Goldabutment für Einzelkronen

Fig. 3 a) Abutment EASY angulé, b) Abutment EASY droit, c) Abutment VARIO T sur réplique, d) Abutment VARIO en or pour couronne

die bei 25 Patienten (12 Männer und 13 Frauen, medianes Alter 64 Jahre) in den zahnlosen oder teilbezahnten Kiefer eingesetzt worden waren. Nach der Implantation, bei der Abgabe der prothetischen Rekonstruktion und im Rahmen der Nachkontrolle ein Jahr nach Implantation, wurden von den Implantaten Röntgenbilder (Einzelzahn oder Orthopantomogramm) angefertigt, welche erlaubten, Veränderungen des krestalen Knochniveaus zu beurteilen (BUSER et al. 1991, BRÄGGER et al. 1998, HERMANN et al. 2001).

Zur Zeit der Datensammlung waren alle Implantate mindestens 12 Monate bis maximal 24 Monate in situ. Als Erfolgskriterien (BUSER et al. 1990) galten: klinische Stabilität des Implantates ohne Zeichen von Beweglichkeit, keine radiologisch sichtbaren Zeichen von periimplantärer Transluzenz, keine Schmerzen, kein Parästhesiegefühl, keine Zeichen von periimplantären Entzündungsprozessen. Es wurden keine Sofortbelastungen durchgeführt. Alle prothetischen Komplikationen wurden ebenfalls für das erste Jahr nach Belastung festgehalten. Die bereits in früheren Studien verwendete Klassierung wurde wiederum angewendet (KIENER et al. 2001, MERICSKE-STERN et al. 2001, DUDIC & MERICSKE-STERN 2002): Komplikationen mit den Implantatkomponenten und Verankerungen, Reparaturen und Neuanfertigung der prothetischen Rekonstruktionen, Anpassungen der Rekonstruktionen. Aufgrund der geringen Implantatanzahl und der verschiedenen Rekonstruktionsarten wurde nur eine beschreibende Statistik angewendet.

Resultate

Überlebensrate: Ein Implantat (CONTACT) ging in der Einheilphase verloren. Ein zweites Implantat zeigte schwache Primärstabilität und wurde noch während der Einheilzeit durch ein Implantat grösseren Durchmessers ersetzt. Dieses heilte problemlos ein, wurde jedoch für die weitere Auswertung nicht berücksichtigt (da sekundäre Implantation nach primärem Misserfolg). Nach einem Jahr waren alle 77 belasteten Implantate erfolgreich in situ. Tabelle I gibt eine Übersicht über die Verteilung der Implantate. Tabelle II zeigt entsprechend die verschiedenen prothetischen Rekonstruktionen.

Radiologische Auswertung: Die radiologische Auswertung zeigte bei der Ein-Jahres-Kontrolle im Allgemeinen gesunde, stabile Knochenverhältnisse. Der mediane Knochenverlust während der

Einheilphase der Implantate betrug zwischen 0,5 und 1 mm, mesial und distal gemittelt. Nach Insertion der prothetischen Rekonstruktion bis zur Kontrolle ein Jahr nach Belastung betrug der Knochenverlust 0,25 bis 0,5 mm. Detaillierte Angaben der Röntgenauswertung werden separat publiziert.

Prothetische Beispiele: Für die Stegversorgung wurde als Stegkappe anfänglich das vorgefertigte Gold Retain Abutment, dann vorwiegend das VARIO Goldabutment verwendet. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen Stegrekonstruktionen im Unterkiefer. Interforaminal wurden ONE TIME Implantate von 8 bis 11 mm Länge (z.T. auch Durchmesser reduziert) gesetzt. Nach einer sechswöchigen Einheilzeit wurden die Prothesen hergestellt. Als Stegkappen dienten Gold Abutments, welche direkt mit den Stegsegmenten verlötet wurden (Abb. 4). Das Design des Gold Retain Abutment verlangt nach mehr Platz und ist weniger günstig für die Reinigung (Abb. 5). Eine Stegrekonstruktion im Oberkiefer und die vorgängige Abformung mit verschraubten Transferkappen sind in den Abbildungen 6a und b wiedergegeben. Wegen des schmalen Kieferkammes im Bereich der Inzisiven wurden in Regio 15, 13, 23 und 25 je ein ELEMENT Im-



Abb. 4 Stegrekonstruktion mit Gold VARIO Abutment

Fig. 4 Reconstruction sur barre avec abutment VARIO en or



Abb. 5 Stegrekonstruktion mit Gold Retain Abutment

Fig. 5 Reconstruction sur barre avec abutment RETAIN en or

Tab. I Verteilung der Implantate

	ONE TIME		ELEMENT		CONTACT
	zahnlos	teilbe- zahnt	zahnlos	teilbe- zahnt	teilbe- zahnt
Oberkiefer	1	1	23**	12	
Unterkiefer	20	1	14	6	1*
Total	21	2	37	18	1

* 1 Misserfolg in der Einheilphase mit Verzicht auf neue Implantation

** 1 Misserfolg in der Einheilphase mit neuer Implantation

Tab. II Rekonstruktionen und Implantatanzahl

	Einzelkrone		Brücke		Kugelanker	Steg
	zementiert	verschraubt	zementiert	verschraubt		
Oberkiefer	4	4	8	21		4
Unterkiefer	1		4	2	4	25
Total	5	4	12	23	4	29

Die Tabelle gibt alle erfolgreich belasteten Implantate wieder. Zahlen bezeichnen die jeweilige Anzahl der Implantate, bezogen auf die Rekonstruktion.

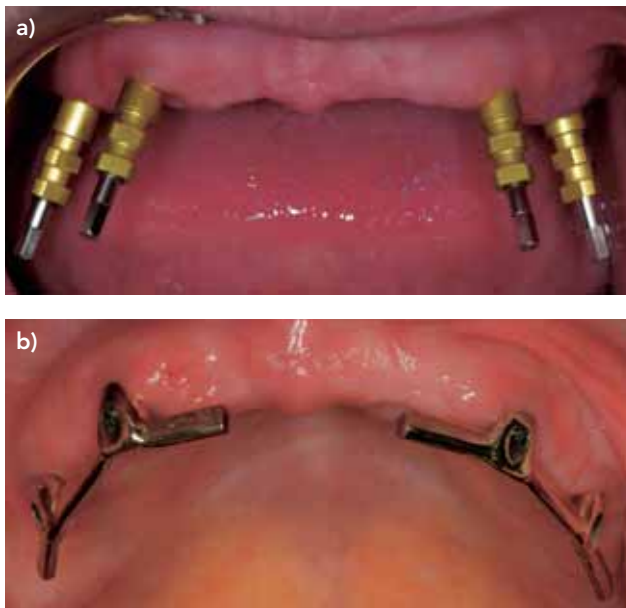


Abb. 6 a) Abformung mit verschraubten Transferkappen, b) Segmentierte Stegrekonstruktion

Fig. 6 a) Empreinte avec coiffes de transfert vissées, b) Reconstruction sur barre segmentée

plantat der Länge 11 oder 13 mm eingesetzt. Die Stegverankerung wurde in zwei getrennten lateralen Elementen gefertigt und nicht über das lange anteriore Segment verbunden.

Eine festsitzende Brücke im zahnlosen Unterkiefer wurde bei der gleichen Patientin auf fünf ELEMENT Implantaten in der Regio 45, 43, 31, 33 und 35 mit einem Durchmesser von 3,5 mm und 4,2 mm gesetzt. Das Brückengerüst wurde wegen der Ausdehnung im Unterkiefer in zwei Segmenten gegossen und durch ein Geschiebe in der Mitte verbunden, das eine geringe Beweglichkeit zulässt. Als Verblendmaterial diente das Adoro von Vivadent (Liechtenstein). Auf den Abbildungen 7a–c sind das Brückengerüst auf dem Modell und die fertige Arbeit in situ zu sehen. Die Abbildungen 8a und b zeigen eine zementierte Einzelkrone auf einem geraden EASY Abutment.



Abb. 7 a) Brückengerüst mit Geschiebe-Verbindung auf dem Modell, b) Brücke mit Adoro-Verblendung, c) Hybridprothese mit Kunststoffzähnen

Fig. 7 a) Armature de bridge avec liaison par glissière sur le modèle, b) Bridge avec recouvrement esthétique Adoro, c) Prothèse hybride avec dents en résine

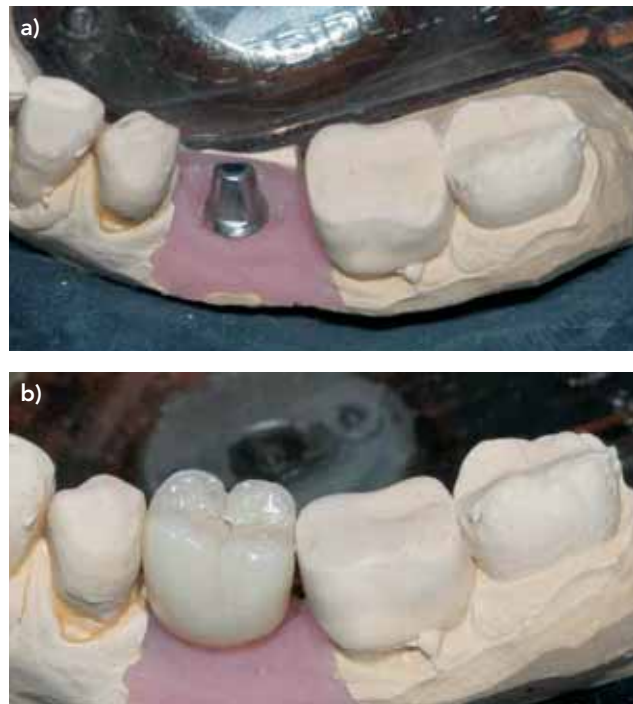


Abb. 8 a) EASY Abutment gerade, beschliffen, b) VMK-Implantatkrone

Fig. 8 a) Abutment EASY droit, retouché, b) Couronne céramo-métallique sur implant

Prothetische und materialtechnische Komplikationen: Während der Arbeit am Patienten ereigneten sich mehrmals Brüche des Eindrehwerkzeuges und ein Bruch der Abutmentschraube. Tabelle III gibt eine Übersicht zu allen technischen und prothetischen Komplikationen sowie zu den erbrachten Serviceleistungen innerhalb der Beobachtungszeit.

Diskussion

Mit dem SPI-System konnten einfachere und auch komplexe Fälle mit festsitzenden, abnehmbaren, zementierten und ver-



Tab. III Reparaturen und Serviceleistungen

Technische Komplikationen mit Implantatkomponenten/Verankerungen	Okklusalschraube locker	3
	Abutmentschraube locker	3
	Abutmentschraube gebrochen	1
	Schraubendreher gebrochen	7
Reparaturen und Neuanfertigungen	Porzellan frakturiert	–
	Prothesenzahn/Facette frakturiert	3
	Neuanfertigung	–
Anpassungen der Rekonstruktion	totale Brücke (prov. zementiert)	
	locker	1
	Matrizen aktiviert	3
	Unterfütterung wegen Schaukel-effekt der Prothese	2
	Verlust der provisorischen Füllung aus Zugangskavität	6

Zahlen bezogen auf Patienten, einige Patienten waren mehrmals betroffen. Bei 14 Patienten wurden keine Reparaturen und Serviceleistungen verzeichnet.

schraubten Rekonstruktionen erfolgreich behandelt werden. Wegen der beschränkten Implantatzahl und der noch kurzen Beobachtungszeit lassen sich kaum Vergleiche mit anderen Implantatsystemen ziehen. Wenn man die Lernkurve berücksichtigt, liegt die Überlebensrate mit 97,5% gut. Sie ist vergleichbar mit andern Studien (BUSER et al. 1991, 1997, KIENER et al. 2001, MERICSKE-STERN et al. 2001). Der Implantatmisserfolg war auf eine persistierende, periradikuläre Entzündung nach Zahnextraktion zurückzuführen.

Die Veränderungen im krestalen Knochenniveau aufgrund einfacher linearer Messungen ergaben vergleichbare Resultate, wie sie aus der Literatur bekannt sind (BRÄGGER et al. 1998, HERMANN et al. 2001, KIENER et al. 2001).

Die Behandler hatten die Handhabung des Instrumentariums relativ schnell im Griff. Am ehesten wurde der Umgang mit den Eindrehwerkzeugen bemängelt. In der klinischen Erprobung der Implantate zeigten sich gewisse Vor- und Nachteile.

Vorteile Chirurgie und Prothetik: Selbst schneidende Gewinde der Implantate, Einwegbohrer, integrierte Pilotführung an der Bohrer Spitze (Vectodrill), wählbare Implantatschulterhöhe (für bessere ästhetische Resultate), farbcodiertes Implantatsystem, einfache und praktische Palette der Abutments für die prothetischen Suprakonstruktionen.

Nachteile Chirurgie und Prothetik: Schraubendreher müssen für die Chirurgie und Prothetik einzeln mit dem Griff versehen werden, zu kurze Verlängerungsstücke der Schraubendreher, grazile Abutmentschrauben, Bruchgefahr der Eindrehwerkzeuge, keine abgewinkelten Abutments für verschraubte Rekonstruktionen erhältlich.

Die Einwegbohrer mit der integrierten Pilotführung gewährleisten eine optimale atraumatische Aufbereitung des Implantatlagere. Mit den selbst schneidenden Gewinden der Implantate erzielt man eine sehr gute Primärstabilität. Im ästhetischen Bereich bietet das ELEMENT Implantat mit der 1 mm hohen Schulter gegenüber dem ONE TIME Implantat Vorteile. Im zahnlosen Oberkiefer wurden diese Implantate immer bevorzugt, da die ungünstige Belastung der Implantate durch provisorische Totalprothesen so besser vermieden werden konnte. Bei tief liegenden Implantaten gestaltete sich jedoch der Wechsel zu langen Einheilkappen schwierig. Oft wurde beim Eindrehen wie auch bei der Montage der Abdruckpfosten die Mukosa eingeklemmt.

Die beobachteten prothetischen Komplikationen wie Lockerung von Okklusal- und Abutmentschrauben oder Korrekturen von Druckstellen und Okklusion entsprachen den Problemen, wie sie

häufig für das erste Beobachtungsjahr berichtet werden (CARLSON & CARLSSON 1994, HEMMINGS et al. 1994, WALTON & MAC ENTEE 1997, ANDERSSON et al. 1998, KIENER et al. 2001, MERICSKE-STERN et al. 2001, DUDIC & MERICSKE-STERN 2002). Als unangenehm und verbesserungswürdig wurden die feinen und zu schwach konzipierten Eindrehwerkzeuge beurteilt. Dieser Mangel ist aber inzwischen behoben worden und das Schraubendesign wurde von der Schlitzform zur Kleeblattform geändert.

Schlussfolgerung

Die ersten klinischen Erfahrungen zeigen, dass das SPI-Implantatsystem für verschiedene prothetische Indikationen geeignet ist. Einige Mängel technischer Art im Instrumentarium und der praktischen Anwendung sind behoben worden.

Abstract

The new Swiss implant system SPI® became available three years ago and is used in combination with fixed and removable prosthetic reconstructions. In a pilot study the clinical procedures were evaluated and data of prosthetic complications of maintenance service were collected. 25 patients participated in the study with a total of 79 SPI implants during the time period from 2003–2004. 37 implants were located in the maxilla and 42 implants in the mandible. Two implants failed during the healing period, but no loaded implant was lost. Thus, the survival rate was 97.5% (77/79). 44 implants supported a fixed prosthesis, including nine single crowns and 33 implants were used in combination with removable partial denture. Four implants were used with ball anchor retention, 29 with bar support. The ELEMENT implant with the low implant shoulder allows very good esthetics. Prosthetic complications and maintenance service during the first year of function was comparable with other implant systems. Since the design of the abutment screws, healing caps and screwdriver was changed, the system has become easier in its application.

Literaturverzeichnis

- ANDERSSON B, ÖDMAN P, LINDVALL A-M, BRÄNEMARK, P I: Cemented single crowns on osseointegrated implants after 5 years: results from a prospective study on CeraOne. *Int J Prosthodont* 11: 212–218 (1998)
- BRÄGGER U, HÄFELI U, HUBER B, HÄMMERLE C H F, LANG N P: Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *Clin Oral Implant Res* 9: 218–224 (1998)
- BUSER D, MERICSKE-STERN R, BERNARD J P, BEHNEKE A, BEHNEKE N, HIRT H P, BELSER U C, LANG N P: Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implant Res* 8: 161–172 (1997)
- BUSER D, WEBER H P, BRÄGGER U, BALSIGER C H: Tissue integration of onestage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 6: 405–412 (1991)
- BUSER D, WEBER H P, LANG N P: Tissue integration of non-submerged implants: 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Implant Res* 1: 33–40 (1990)
- CARLSON B, CARLSSON G E: Prosthodontic complications in osseointegrated dental implant treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1: 90–94 (1994)

- DUDIC A, MERICSKE-STERN R: Retention mechanisms and prosthetic complications of implant-supported mandibular overdentures: Long-term results. *Clin Implant Dent Relat Res* 4: 212–219 (2002)
- HEMMINGS KW, SCHMITT A, ZARB G A: Complications and maintenance requirements for fixed prostheses and overdentures in the edentulous mandible: A 5-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9: 191–196 (1994)
- HERMANN J S, SCHOOLFIELD J D, NUMMIKOSKI P V, BUSER D, SCHENK R K, COCHRAN D L: Crestal bone changes around titanium implants: a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 16: 475–485 (2001)
- KIENER P, OETTERLI M, MERICSKE E, MERISKE-STERN R: Effectiveness of maxillary overdentures supported by implants: maintenance and prosthetic complications. *Int J Prosthodont* 14: 133–40 (2001)
- MERICSKE-STERN R, GRUETTER L, RÖSCH R, MERICSKE E: Clinical evaluation and prosthetic complications of single-tooth replacements by non-submerged implants. *Clin Oral Implant Res* 12: 309–318 (2001)
- WALTON J N, MACÉNTÉE M I: A prospective study on the maintenance of implant prostheses in private practice. *Int J Prosthodont* 5: 453–458 (1997)