

V. Szentpétery<sup>1</sup>, C. Lautenschläger<sup>2</sup>, J.M. Setz<sup>1</sup>

# Nachsorge bei Friktions- teleskopen im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse einer klinischen Studie



V. Szentpétery

## *Maintenance of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition – 3 year results*

Der Nachsorgeaufwand von Teleskopen im stark reduzierten Restgebiss wurde umfassend bisher nicht untersucht. Die Studie beschreibt den Einsatz von Teleskopen und deren Nachuntersuchung im strikten Recall. 74 Patienten erhielten 82 Teleskopprothesen, die auf 173 Teleskopen abgestützt waren. Nach drei Jahren konnten noch 54 Patienten nachuntersucht werden. Je Nachuntersuchung wurden Prothesenpassung, Pfeilermobilität (Periotestwerte), Friktion, Sondierungstiefe, Rezessionen, Pfeilerhygiene, Pfeilergingivitis beurteilt, notwendige Begleittherapien durchgeführt. 11 % der Pfeiler frakturierten. 65 % der Prothesen wurden unterfüttert und 67 % repariert (z. B. Bruch-, Verblendungsreparatur). In 24 % der Nachuntersuchungen wurde eine Prothese repariert, in 70 % ein Patient remotiviert. 4,6 % Extraktionen, 11 % Rezentementierungen, 4 % konservierende und 14 % parodontologische Behandlungen erfolgten. Die Periotestwerte waren nach Unterfütterung geringer als zuvor. Sondierungstiefen, Hygiene- und Gingivitisindex änderten sich nicht signifikant. Signifikant waren Rezessionszunahme und Friktionsabnahme. Die Patientenzufriedenheit war hoch. Teleskopprothesen im stark reduzierten Restgebiss brauchen intensive Nachsorge. Sie bieten aber Tragekomfort und Lebensqualität bei guter Reparaturfähigkeit. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 260–270)

*Schlüsselwörter: prospektive Studie, Recall, Begleittherapien, Prothesen-/Verblendreparaturen, Unterfütterung, Remotivation, Indices*

The need of maintenance of telescopes in the severely reduced dentition has not yet been investigated. This study describes the application of frictional telescopic crowns and their re-examination in severely reduced dentitions. 74 patients received 82 subtotal dentures retained and supported by 173 telescopic crowns. After three years 54 patients could be re-examined.

At every re-examination tooth mobility measured with Periotest (PTV), fit of the denture base, hygiene index (HI), gingivitis index (GI), probing depth (PD), gingival recession of the abutment teeth and friction of the crowns were assessed. Several adjuvant therapies (64.6 % relining, 67 % denture repairs, 4 % conservative, 4.6 % surgical, 14 % periodontal therapy, 70 % remotivation, 11 % re-cementation) were carried out. 11 % of the teeth (19) fractured and needed several treatments. 4.6 % of the teeth (8) had to be extracted. PTVs after relining were lower than before. HI, GI and PD did not change significantly. Gingival recessions increased and friction of the telescopic crowns decreased significantly. Patients' satisfaction was high. Telescopic crown retained removable partial dentures require intensive maintenance but offer wearing comfort and quality of life combined with a good repair capability.

*Keywords: prospective study, recall, accompanying therapies, denture/veneer repairs, relining, remotivation, indices*

<sup>1</sup> Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. J. Setz), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Große Steinstraße 19, 06108 Halle/Saale

<sup>2</sup> Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik (Direktor: Prof. Dr. J. Haerting), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Magdeburger Straße 8, 06112 Halle/Saale

Peer-reviewed article: eingereicht: 07.12.2009, akzeptiert: 20.02.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.260

## 1 Einleitung

Eine wachsende Lebenserwartung vergrößert den Kreis der Menschen, die mit wenigen oft ungünstig verteilten und parodontal reduzierten Restzähnen einer prothetischen Versorgung bedürfen. Nach *Niedermeyer* [30] werden Kiefer mit weniger als vier Zähnen als stark reduzierte Restgebisse (SRR) bezeichnet. Bei der Versorgung dieser Restgebisse sind aus finanziellen und gerontologischen Gründen weiterhin Lösungen interessant, die nicht zwingend Implantate erfordern [51]. Doppelkronen (Friktionsteleskope, Resilienzsteleskope oder Konuskronen) werden vor allem in Deutschland häufig auch im SRR als Verbindungselement eingesetzt. So ergab eine Nachuntersuchung von *Öwall, Bieniek* und *Spiekermann* [31], dass 31 von 36 partiellen Prothesen bei Kiefern mit nur noch einem Restzahn mit Teleskopprothesen versorgt waren. Im SRR sichern wenige Restzähne den Halt der subtotalen Prothese und müssen den Großteil einwirkender (Schub-)Kräfte aufnehmen. Hinzu kommen verschieden lange zahnlose Kieferkammabschnitte und eine häufig ungünstige Prothesenkinematik. Seit Jahrzehnten halten sich Bedenken einer friktionsbedingten Überlastung der Pfeilerzähne im SRR [17, 37, 46]. Dies führte zur Entwicklung des Resilienzsteleskops [17] ohne Retention und der späteren Sonderform, des Resilienzsteleskops mit Halteelement (Marburger Doppelkrone) [24], welche den Zahn schonen sollen. Andere Autoren meinen, extreme Abzugskräfte träten nur kurzfristig beim Ausgliedern auf [13]. Eine Literaturübersicht [42] fasst Publikationen zusammen, die mit einer Ausnahme [25, 26, 40] retrospektiv über positive klinische Erfahrungen mit Doppelkronen im SRR berichten. Die Bewährung von Friktionsteleskopen (FTK) ausschließlich bei Patienten mit stark reduziertem Restgebiss wurde bisher wenig untersucht [14, 34, 42].

In der vorliegenden Untersuchung sollten betrachtet werden:

1. Art und Umfang der Nachsorge der Pfeilerzähne und subtotalen Prothesen, die mit dem Einsatz von Friktionsteleskopen (FTK) im stark reduzierten Restgebiss (SRR) verbunden sind.

Patienten (n)		Alter (Jahre)		Nachuntersuchte Patienten (n)		
		Mittelwert	Median	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Männlich	41	65,7	68,3	35	31	28
Weiblich	33	66,6	66,6	31	28	26
Gesamt	74	66,1	68,0	66	59	54

**Tabelle 1** Beschreibung der Studienpopulation.

**Table 1** Characteristics of the study population.

2. Die Entwicklung der Begleitparameter Hygiene-Index, Gingivitis-Index, Sondierungstiefen, Gingivarezessionen und Friktion im strikten Recall.

## 2 Material und Methode<sup>3</sup>

### 2.1 Untersuchungsdesign

Von 2002 bis 2004 wurden an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg bei 74 Patienten mit maximal 1–3 (4) Restzähnen je Kiefer (Einschlusskriterium) insgesamt 82 Prothesen mit im Teleskopbereich unterbrochenem Funktionsrand eingegliedert (Tab. 1). Es handelt sich um sämtliche Patienten, die im genannten Zeitraum eine prothetische Versorgung nachfragten, und bei denen eine quadranguläre Abstützung (Ausschlusskriterium) des Zahnersatzes nicht mehr möglich war.

Die Patienten wurden im prothetischen Staatsexamen und von vier zahnärztlichen Mitarbeitern der Poliklinik versorgt.

Die Prothesen waren über 173 FTK abgestützt und retiniert. Es wurden stets alle Zähne eines Kiefers zur Abstützung herangezogen. Die Verteilung der Restzähne nach *Steffel* und die mögliche Abstützung [41] geben Tabelle 2 und Abbildung 1 wieder. Bei 78 der 82 Prothesen waren weniger als vier Zähne vorhanden. Nur bei vier Prothesen waren jeweils vier Restzähne triangulär verteilt (Steffelklasse E). Das Patientenalter betrug im Durchschnitt 66 Jahre (40–84 Jahre). 44 % der Prothesen wurden im Oberkiefer und 56 % im Unterkiefer eingegliedert.

55,4 % der Patienten waren Männer und 44,6 % Frauen. Teleskopierend überkront wurden 52 % Eckzähne, 21,4 % Prämolaren, 16,8 % Schneidezähne und 9,8 % Molaren. Zur Herstellung der Primär- und der Sekundärkronen wurde die hochgoldhaltige Legierung Degulor M (DeguDent GmbH, Rosbach) verwendet. Sämtliche Primärkronen wurden mit Zinkoxidphosphatzement zementiert. Die Befunde wurden bei Eingliederung des Zahnersatzes, nach einer Woche sowie nach 3, 6, 12, 18, 24, 30 und 36 Monaten erhoben. Alle Untersuchungen wurden von nur einer Untersucherin vorgenommen.

Bestimmt wurden 1. *patientenspezifische Parameter*:

- Subjektive Beurteilung der Teleskopprothesen durch den Patienten (1/ sehr zufrieden, 2/ zufrieden, 3/ mit Einschränkung zufrieden, 4/ unzufrieden),
- Art der Gegenbezaugung (parodontal, parodontal-mucosal, mucosal),
- Tragemodus der Prothesen (Tag-und-Nacht; nur Tag);

2. *pfeilerspezifische Parameter*:

- subjektive Friktionsbeurteilung (Untersucher) (3 = stark; 2 = mittel; 1 = schwach),
- Vitalität,
- klinische Kronenlänge (Taschensonde UNC 15),
- Primärkronenrandlage (supra-, epi-, subgingival),
- Sondierungstiefen (ST) und Gingivarezessionen (REZ) (jeweils 6 Messstellen je Zahn),
- ab dem 3. Monat ein Pfeiler-Hygiene-Index HI in Prozent Belagfreiheit (Belag ja/ nein: 1 = hoch/ > 66,7 %; 2 = mittel/ > 33,3 %; 3 = niedrig/

<sup>3</sup> Die Untersuchung wurde von der zuständigen Ethikkommission genehmigt. Die Zustimmung der teilnehmenden Patienten wurde eingeholt.

Faktoren		Pfeilerzähne n	relative Häufigkeit %	Prothesen n	relative Häufigkeit %
Alter	<=66	84	48,6	38	46,3
	>66	89	51,4	44	53,7
Geschlecht	Männlich	98	56,6	44	53,6
	Weiblich	75	43,4	38	46,4
Kiefer	Oberkiefer	77	44,5	36	43,9
	Unterkiefer	96	55,5	46	56,1
Anzahl Teleskope (T)	1-T-Prothese	23	13,3	23	28,0
	2-T-Prothese	62	35,8	31	37,8
	3-T-Prothese	72	41,6	24	29,3
	4-T-Prothese/ triangulär	16	9,2	4	4,9
Steffelklassen (Abstützung nach Pfeilerverteilung im Kiefer)	A-punktuell	22	12,7	22	26,8
	B-unilateral linear sagittal	25	14,4	12	14,6
	C-linear transversal	43	24,8	20	24,4
	D-linear diagonal	6	3,5	3	3,7
	E-triangulär	77	44,5	25	30,5
Abstützung im Gegenkiefer	parodontal-mucosal	89	51,4	39	47,6
	mucosal	62	35,8	33	40,2
	parodontal	22	12,7	10	12,2
Tragemodus	Tag-und-Nacht	121	69,9	57	69,5
	Tag	52	30,1	25	30,5

**Tabelle 2** Faktor-abhängige Anzahl der Teleskope und Prothesen.**Table 2** Number of the telescopes and of the dentures depending on the subgroups of clinical factors.

0–33,3 %) und ein Gingival Bleeding Index GI in Prozent Gingivitis (1 = gering/ 0–33,3 %; 2 = mittel/ > 33,3 %; 3 = stark/ > 66,7 %). Beide Indices wurden jeweils auf 6 Messstellen je Zahn modifiziert [49].

- Die Primärkronenrandqualität wurde nur bei der Eingliederung mittels zahnärztlicher Sonde HU-Friedy (EXS 9) mesial, vestibulär, distal und lingual beurteilt: Kaum tastbar (optimal) – der Übergang Primärteleskop/Zahnhartsubstanz war überwiegend nicht oder kaum sondierbar sowie stark tastbar (nicht optimal) – der Übergang Primärteleskop/Zahnhartsubstanz war überwiegend deutlich (stark) sondierbar.
- Achsneigung (gerade, geneigt): Ein Pfeiler wurde als geneigt eingestuft, wenn auf dem Modell die auf der Zahnkrone eingezeichnete Zahnachse deutlich sichtbar (ab 5°) von der Lotrechten auf den benachbarten Kieferkamm nach vestibulär, lingual, mesial, distal oder kombiniert abwich.

Die Pfeilermobilität wurde mit Periotestwerten (PTW) (Periotest, Medizintechnik

Gulden) entsprechend der Standardmethode und Hinweisen aus der Literatur [42] je Zahn und Nachuntersuchung als Durchschnittswert einer Mehrfachmessung bestimmt.

Ab dem 3. Untersuchungsmonat wurde mittels FitChecker (GC Corporation, Tokyo, Japan) regelmäßig überprüft, ob eine Verschlechterung der bei der Eingliederung des Zahnersatzes vorliegenden, kontrollierten guten Passung der Prothesenbasis eingetreten war.

## 2.2 Statistische Auswertungsverfahren

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 15.0 [6]. Es wurden deskriptive Statistik für die Ermittlung von ein- und mehrdimensionalen Häufigkeitsverteilungen, Kreuztabellen mit  $\chi^2$ -Test nach Pearson, Friedmann-Test, die Varianzanalyse (ANOVA) und das allgemeine lineare Modell für Messwiederholungen unter Verwendung vollständiger Datensätze benutzt. Der Einfluss von Alter, Geschlecht und Kiefer als Populationsparameter wur-

de bei den Mittelwertvergleichen immer mittels mehrfaktorieller Modelle berücksichtigt. Wegen der Abhängigkeit der Daten mehrerer Zähne bzw. viermal zwei Prothesen vom gleichen Patienten erfolgte bei allen statistischen Berechnungen ein zusätzliches Adjustieren mit den Kovariaten Patienten- und Prothesennummer. Das Signifikanzniveau beträgt  $\alpha = 0,05$  ( $p = 0,05$ ), die angegebenen Konfidenzintervalle haben eine Vertrauenswahrscheinlichkeit von 95 %.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Recall, Nachuntersuchungszahl

Es konnten 87,9 % der für Teleskoppeiler bzw. 88,3 % der für die Teleskopprothesen möglichen Nachuntersuchungen vorgenommen werden (Tab. 3). Durch Versterben (9), schwere Erkrankungen (12) und Verlust der Compliance (10) von Patienten und bedingt durch Pfeilerzahnfraktur respektive -ex-

Untersuchungszeitpunkt	nachuntersuchte Teleskope (Anzahl n)	nachuntersuchte Teleskope (%)	nachuntersuchte Prothesen (Anzahl n)	nachuntersuchte Prothesen (%)
Eingliederung	173	100	82	100
1 Woche	173	100	82	100
3 Monate	166	96	79	96,3
6 Monate	165	95,4	78	95,1
12 Monate	155	89,6	73	89
18 Monate	149	86,1	71	86,6
24 Monate	136	78,6	65	79,3
30 Monate	127	73,4	62	76,5
36 Monate	125	72,3	60	73,2

**Tabelle 3** Anzahl der je Untersuchung nachkontrollierbaren Teleskopfeiler und Prothesen.

**Table 3** Number of the telescopic abutment teeth and dentures per re-examination.

traktion (17) konnten 48 FTK bei insgesamt 20 Patienten (Drop out) nicht über den gesamten Untersuchungszeitraum nachuntersucht werden.

Die Einteilung der einbezogenen Teleskope bzw. Prothesen nach verschiedenen Faktoren zeigt Tabelle 2.

### 3.2 Unterfütterungen

Die Unterfütterungsergebnisse wurden in Tabelle 4 zusammengefasst.

64,6 % Teleskopprothesen wurden mindestens einmal unterfüttert. 58,5 % Prothesen wurden einmal, 22,6 % zweimal, 13,2 % dreimal, 1,9 % viermal und 3,8 % fünfmal unterfüttert. Abhängig von Kieferzugehörigkeit, Art der Gegenkieferbezaehlung und Tragemodus gab es in der Anzahl der mindestens einmal unterfütterten Prothesen keine signifikanten Unterschiede. Die Anzahl der mindestens einmal unterfütterten Teleskopprothesen lag bei Einzelteleskopen ( $p = 0,02$ ) bzw. bei punktueller Abstützung in Steffelklasse A ( $p = 0,02$ ) und bei Frauen ( $p = 0,01$ ) signifikant höher. Im 1. Jahr wurden signifikant mehr Prothesen mindestens einmal unterfüttert als in den Folgejahren (1. Jahr: 52,4 %, 2. Jahr 25,7 %, 3. Jahr 24,2 % Prothesen;  $p < 0,0001$ ).

#### 3.2.1 Einfluss der Unterfütterungen auf die Pfeilermobilität (Periotestwerte)

Berücksichtigt wurden die Periotestwerte (PTW) der Teleskopfeilerzähne un-

mittelbar vor und sechs Monate nach einer Unterfütterung. Der PTW war nach Unterfütterung im Mittel tendenziell signifikant niedriger als davor ( $p = 0,08$ ). Die PTW-Abnahme nach Unterfütterung war bei drei Teleskopen und Steffelklasse-D-Pfeilern signifikant stärker. Die PTW bei Pfeilern mit gerader Achse ( $p = 0,06$ ) und bei Pfeilern von Intensivträgern nahmen im Trend signifikant stärker ab.

### 3.3 Pfeilerfrakturen, Extraktionen, Rezementieren

11 % der Pfeilerzähne frakturierten. Es gab 21 Querfrakturen auf Gingivaniveau und eine Wurzellängsfraktur. Es frakturierten 15,6 % der teleskopierten Eckzähne, 10,8 % der Prämolaren und 3,4 % der Schneidezähne. Molaren frakturierten nicht. Betroffen waren 13 % der Einzelteleskope, 11,3 % der Teleskope aus 2-T-Prothesen und 10,2 % aus 3/4-Teleskop-Prothesen. Von den 19 frakturierten Zähnen waren 16 Zähne zum Zeitpunkt der Fraktur nicht vital. Sechs Zähne hatten schon zum Zeitpunkt der Überkronung nicht sensibel reagiert. Fünf Frakturen traten im Zusammenhang mit dem Trepanieren bzw. dem Zugang bei einer Vitalexstirpation auf. 63,2 % der Frakturen traten bei geneigter Pfeilerachse, 57,9 % im Unterkiefer und 73,7 % bei Männern auf. Drei Pfeiler erhielten einen gegossenen Kernaufbau (KAB) unter das vorhandene Primärteleskop und verblieben in der Studie. Drei Pfeilerwurzeln wurden mit einer

gegossenen Dalbo-Wurzelstiftkappe und zwei Pfeilerwurzeln mit einem konfektionierten Dalbo-Rotex-Anker versorgt. Drei Wurzeln wurden nach endodontischer Behandlung auf Patientenwunsch ohne Attachment belassen.

4,6 % der Pfeilerzähne wurden extrahiert, 75 % davon nach Fraktur.

In 11 % musste ein Primärteleskop rezementiert werden.

### 3.4 Konservierende Therapie

In 4 % der Nachuntersuchungen mussten Pfeilerzähne konservierend behandelt werden: Davon wurden in 44,7 % überempfindliche Zahnhälse touchiert (Duraphat, Colgate-Palmolive GmbH). Im Rahmen einer endodontischen Therapie (34 % aller konservierender Maßnahmen) erfolgte in 25 % eine Vitalexstirpation und in 75 % wurde ein nicht (mehr) vitaler Pfeilerzahn trepaniert und endodontisch behandelt. In 17 % wurden Füllungen überwiegend am Primärkronenrand gelegt. In 4,3 % wurde vor dem Rezementieren subkoronale Karies excaviert.

### 3.5 Parodontologische Therapie

In 14,1 % der Nachuntersuchungen wurde ein Pfeilerzahn parodontologisch behandelt. 27,7 % entfielen auf die geschlossene Kürettage als Maximaltherapie, 70,7 % auf eine Taschenbehandlung nach Zahnreinigung (Chlorhexamed Fluid 0,1 %, Corsodyl-Gel 0,1 %/ GlaxoSmithKline Consumer Healthcare) und 1,6 % auf die Behandlung eines Parodontalabszesses. Wegen Belägen an einem Pfeilerzahn war in 70,4 % der Nachuntersuchungen die Remotivation eines Patienten erforderlich. 2,3 % aller Patienten mussten nie remotiviert werden.

### 3.6 Korrekturen und Wiederherstellungsmaßnahmen

In 24 % der Nachuntersuchungen waren Reparaturen im Labor oder Chairside einer Prothese nötig (Tab. 5). 67 % der Prothesen waren mindestens einmal betroffen. 27 % Kunststoff-Reparaturen und 3,7 % Metallgerüst-Reparaturen waren erforderlich. In 22,1 % traten Verblendschäden auf (56,6 % Erneuerung der Verblendung, 43,4 % Politur marginaler Abplatzer). 6,1 % Prothesen wurden zu

Faktor		Prothesen n	Prothesen mit 1–5xUF n	Prothesen mit 1–5xUF %	Prothesen mit UF (min. 1x) : ohne UF	p – Wert
Kiefer	ohne	82	53	64,6	1,8 : 1	0,29
	Oberkiefer	36	21	58,3	2,3 : 1	
	Unterkiefer	46	32	69,6	1,4 : 1	
Geschlecht	Männer	44	23	52,3	1,1 : 1	0,01
	Frauen	38	30	78,9	4 : 1	
Teleskopzahl	1 Teleskop	23	20	87,0	7 : 1	0,02
	2 Teleskope	31	19	61,3	1,6 : 1	
	3 Teleskope	28	14	50,0	1 : 1	
Pfeilerverteilung nach Steffel	punktuell	22	19	86,4	7 : 1	0,02
	linear sagittal	12	9	75,0	3 : 1	
	linear transversal	20	9	45,0	1,2 : 1	
	linear diagonal	3	3	100	1 : 0	
	triangulär	25	13	52,0	1,1 : 1	
Abstützung im Gegenkiefer	parodontal-mucosal	39	24	61,5	1,6 : 1	0,84
	mucosal	33	22	66,7	2 : 1	
	parodontal	10	7	70,0	2 : 1	
Tragemodus	Tag-und-Nacht	57	37	64,9	2 : 1	0,94
	Tag	25	16	64,0	2 : 1	

**Tabelle 4** Darstellung der absoluten und relativen Häufigkeiten von mindestens einmal unterfütterten (UF) Prothesen unabhängig und abhängig von klinischen Einflussfaktoren.

**Table 4** Absolute and relative frequencies of at least once relined dentures without and with dependency on clinical influencing factors.

Totalprothesen umgearbeitet. Die Friktionseinstellung erforderte sowohl die Friktion mindernde als auch diese steigernde Maßnahmen. Die Verteilung der Begleittherapien auf die einzelnen Untersuchungsjahre zeigte eine Häufung im ersten Jahr.

### 3.7 Die Entwicklung der Begleitparameter Hygiene-Index (HI), Gingivitis-Index (GI), Sondierungstiefen (ST), Gingivarezessionen (REZ), Friktion

Tabelle 6 erfasst die Entwicklung der Begleitparameter HI, GI, ST und REZ. Der HI nahm Faktor-unabhängig über die Untersuchungszeit nicht signifikant zu. Jedoch war der HI Faktor-abhängig bei Pfeilern signifikant niedriger, deren Periotestwert nach 36 Monaten höher als bei Eingliederung war. Dasselbe galt für Molaren als Pfeilerzähne und bei supragingivalem Teleskoprand. Auch bei Patienten, die die Prothesen Tag und Nacht trugen, zeigte sich eine tendenziell signifikante Verschlechterung des Hygieneindex. Auch beeinflussten Pfeilerachsneigung und Randqualität der Primärkrone die zeit-

liche HI-Veränderung signifikant (Achsneigung\*Zeit/p = 0,008; Randqualität\*Zeit/p < 0,0001).

Auch der GI veränderte sich zeitlich nicht signifikant. Eine starke Gingivitis (Grad 3) trat nach drei Jahren nicht mehr auf. Das GI-Niveau lag Faktor-abhängig signifikant höher bei parodontaler Abstützung im Gegenkiefer, bei Tag-Nacht-Trägern, bei stark tastbarem Kronenrand und im Trend bei initial subgingivalem Teleskoprand. Abstützungsart im Gegenkiefer und Primärkronenrandqualität beeinflussten signifikant die Veränderung des GI über die Zeit (Gegenkieferabstützung \*Zeit/p = 0,05; Randqualität\*Zeit/p = 0,021).

Die Sondierungstiefen der Pfeilerzähne nahmen im Zeitverlauf nicht signifikant zu. Faktor-abhängig war das Niveau der Sondierungstiefen signifikant geringer in den Steffelklassen C und E, bei Tag-Trägern, bei sub- bzw. epigingivalem Kronenrand, hohem HI und niedrigem GI.

Die Gingivarezessionen der Pfeilerzähne nahmen Faktor-unabhängig im Zeitverlauf signifikant zu. Die Rezessionen waren Faktor-abhängig signifikant größer bei Einzelpfeilern, Pfeilerzähnen von Tag-Trägern, Molaren, Pfeilern mit

supragingivalem Kronenrand und niedrigem HI. Pfeilerverteilung, Tragemodus, Primärkronenrandlage und HI beeinflussten die zeitliche Veränderung der Rezessionen signifikant (Pfeilerverteilung\*Zeit/p = 0,009; Tragemodus\*Zeit/p = 0,04; Randlage\*Zeit/p < 0,0001; HI\*Zeit/p = 0,03).

Die Friktion nahm Faktor-unabhängig im Zeitverlauf signifikant ab (p < 0,0001). Die initiale Abnahme war zwischen Eingliederung und 3-Monatskontrolle signifikant am höchsten (p = 0,04). Die Friktion lag Faktor-abhängig signifikant höher bei drei Teleskopen (p < 0,0001), bei triangulärer Pfeilerverteilung (p < 0,0001), bei subgingivalem Teleskoprand (p = 0,02) und bei gerader Pfeilerachse (p = 0,06/Trend). Teleskopzahl, Pfeilerverteilung und HI beeinflussten die zeitliche Veränderung der Friktion signifikant (Teleskopzahl\*Zeit/p < 0,0001; Pfeilerverteilung\*Zeit/p < 0,0001; HI\*Zeit/p < 0,0001).

### 3.8 Patientenzufriedenheit

Die Patienten waren vorwiegend „sehr zufrieden“ (Mittelwert 1,4). Die Zufrie-

Wiederherstellungsmaßnahmen (WHM) Art und Häufigkeit	WHM absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit (%)	Anzahl n betroffene Teleskope	relative Häufigkeit (%)	Anzahl n betroffene Prothesen	relative Häufigkeit (%)
Verblendschäden ohne Reparatur (nur Politur) 10 Teleskope/27,8 %; Erneuerung der Verblendung 26 Teleskope/72,2 %;	36	22,1	10 26	5,8 15,0	26	31,7
Friktion mindern (10 Teleskope)*	10	6,1	10	5,8	5	6,1
Friktion erhöhen (11 Teleskope) – (Lack/chairside, Laserauftrag)**	11	6,8	11	6,4	6	7,3
Kunststoffreparatur (Bruch, Sprung, Zahn befestigen, Teleskop auffüllen, Rand ergänzen)	25	15,3	15	8,7	22	26,8
Reparatur Metallgerüst	3	1,84	7	4	3	3,7
Kernaufbau (unter vorhandenes Primärteleskop)	3	1,84	3	1,7	3	3,7
Pfeilerumbau/Dalbo (gegossen)	3	1,84	3	1,7	2	2,4
Pfeilerumbau/Rotex	2	1,23	2	1,2	2	2,4
Chairside-Korrekturen***	70	42,9	70	40,5	68	82,9
Gesamtzahl Wiederherstellungsmaßnahmen	163	100			138	
* Finopol Pinpolierer mittel, grau/Fino GmbH						
**SD Friktionslack & Verdünner für die Teleskoptechnik (Servo Dental Rademacher & Dörken)						
***Rand ergänzen/Viscogel, Okklusion/Artikulation einschleifen, Druckstellen entfernen, Parodontalfreiheit um Sekundärteleskop herstellen, Entfernen 2. Prothesenmolar, Lippenrinne einschleifen						

**Tabelle 5** Absolute und relative Häufigkeiten von Wiederherstellungsmaßnahmen von Pfeilerzähnen bzw. Teleskopprothesen (ohne Unterfütterungen).

**Table 5** Absolute and relative frequencies of correction/ repair procedures of abutment teeth and telescopic dentures (without relinings).

denheit stieg über die Zeit signifikant von 1,38 auf 1,31 ( $p = 0,01$ ).

Patienten mit drei Teleskopen ( $p = 0,01$ ), triangulärer und linear transversaler Abstützung ( $p = 0,001$ ), mit teleskopierten Eckzähnen ( $p = 0,05$ ) sowie Intensivträger ( $p = 0,03$ ) waren signifikant zufriedener. Teleskopzahl, initiale Kronenrandlage, Pfeilerverteilung und Tragemodus beeinflussten die zeitliche Zufriedenheitsänderung signifikant (Teleskopzahl\*Zeit/ $p = 0,04$ ; Randlage\*Zeit/ $p = 0,002$ ; Pfeilerverteilung\*Zeit/ $p = 0,023$ ; Tragemodus\*Zeit/ $p = 0,06$ /Trend).

#### 4 Diskussion

Es konnten 87,9 % aller möglichen Nachuntersuchungen erfolgen. Dies entspricht Recallraten aus der Literatur [26, 42]. Die Response ist vor dem Hintergrund des durchschnittlichen Patientenalters hoch und dem strikten Recall zu danken [20, 39, 44, 48]. 48 FTK konnten nicht drei Jahre lang untersucht werden. 35 % der unterbliebenen Nach-

untersuchungen waren durch tatsächlichen Teleskopverlust, 65 % durch Versterben, schwere Allgemeinerkrankungen und Complianceverlust bedingt.

#### 4.1 Unterfütterungen

Die Wichtigkeit regelmäßiger Passungsproben und rechtzeitiger Unterfütterungen von Teleskopprothesen zum Belastungsausgleich vor allem im SRR wird immer wieder betont [5, 19, 36, 39]. Das ist umso bedeutender, je ungünstiger Pfeilerverteilung und Prothesenkinematik im SRR sind. Dass mangelhafte Passform die Ursache für Pfeilerfraktur und Misserfolg sein kann [19, 48], zeigt ein Fall der vorliegenden Studie. Bei einem Patienten führten beruflich bedingt mehrfach unterbliebene Unterfütterungen zur gleichzeitigen Fraktur beider Endpfeiler.

Leider fasst man in der Literatur häufig Unterfütterungs- und Reparaturdaten zusammen (45–60 %) [11, 14, 40]. Unterfütterungshäufigkeiten für FTK und auch für andere Doppelkronenarten werden selten angegeben. Sie lie-

gen zwischen 34,8 % für oft umfangreichere Restgebisse [45] und 84,5 % für FTK bzw. 92 % für Konuskronen im SRR [18, 42]. Für Resilienzteleskop-verankerte Overdenture-Prothesen werden wenige Unterfütterungen angegeben [7, 16, 23, 32]. Die 65 % mindestens einmal unterfütterter Prothesen aus dieser Studie fügen sich in diese Daten gut ein. Der ungünstigsten Prothesenkinematik ist das häufigere Unterfüttern von Prothesen mit Einzelteleskopen und mit punktueller Abstützung zuzuschreiben. Ob Teleskopprothesen bei Frauen wegen einer größeren Nachgiebigkeit des Prothesenlagers häufiger zu unterfüttern sind, bleibt Spekulation.

Die Unterfütterungsrate dieser Studie (65 %) ist mit konsequenter Überprüfung im Recall sowie der Pfeilerverteilung und Prothesenkinematik im SRR erklärbar. Weber [45] fand in der Recallgruppe eine höhere Rate als in der Nicht-Recall-Gruppe.

Im 1. Jahr war die Anzahl der unterfütterten Prothesen dieser Studie im Einklang mit anderen Angaben signifikant am höchsten [11, 45]. Klinisch be-

Faktor-unabhängige Veränderungen von	Mittelwert initial	Mittelwert 36 Monate	Zunahme/ Abnahme	p-Wert	Faktor-abhängige Veränderungen von	Faktor	p-Wert
Hygiene-Index Hi (%)	65,4	71,1	5,7	0,20	HI-Niveau signifikant niedriger bei Pfeilern	mit End-PTW höher als bei Eingliederung	0,010
						= Molaren	0,004
						mit supragingivalem Primärkronenrand	0,013
						von Tag-Nacht-Trägern	0,070
Gingivitis-Index GI (%)	24,8	20,8	-4,0	0,50	GI-Niveau signifikant höher bei Pfeilern	mit parodontaler Abstützung im Gegenkiefer	0,005
						von Tag-Nacht-Trägern	0,001
						mit stark tastbarem Primärkronenrand	0,003
						mit initial subgingivalem Primärteleskoprand	0,070
Sondierungstiefe ST (mm)	1,9	2,2	0,3	0,86	ST-Niveau signifikant niedriger bei Pfeilern	der Steffelklassen C und E	<0,0001
						von Tagträgern	0,010
						mit sub-/epigingivalem Primärkronenrand	0,001
						mit hohem HI	0,010
						mit niedrigem GI	0,001
Gingivarezession REZ (mm)	0,11	0,35	0,24	0,002	REZ-Niveau signifikant höher bei Pfeilern	als Einzelteleskope	0,040
						von Tag-Trägern	0,030
						= Molaren	0,040
						mit supragingivalem Primärkronenrand	<0,0001
						mit niedrigem HI	0,030

**Tabelle 6** Faktor-unabhängige und Faktor-abhängige Entwicklung der Parameter Hygiene-Index (HI), Gingivitis-Index (GI), Sondierungstiefen (ST), Gingivarezessionen (REZ).

**Table 6** Factor independent and factor dependent development of the parameters hygiene index (HI), gingivitis index (GI), probing depth (PD), gingiva recessions (REZ).

(Abb. 1A-E und Tab. 1-6: V. Szentpétery)

deutsam war der PTW nach Unterfütterung im Trend signifikant niedriger als davor. Das unterstreicht die Wichtigkeit der regelmäßigen Kontrolle der Prothesenbasispassung und die Notwendigkeit des Unterfütterns. Die signifikant stärkere PTW-Abnahme bei drei Teleskopen wird auf eine geringere Einzellast zurück geführt [23, 52]. Mehrere Pfeiler festigen sich eher als Einzelpfeiler, Pfeiler mit gerader Achse eher als solche mit geneigter Achse [23] und Pfeiler von Intensivträgern stärker als von Tagträgern [5].

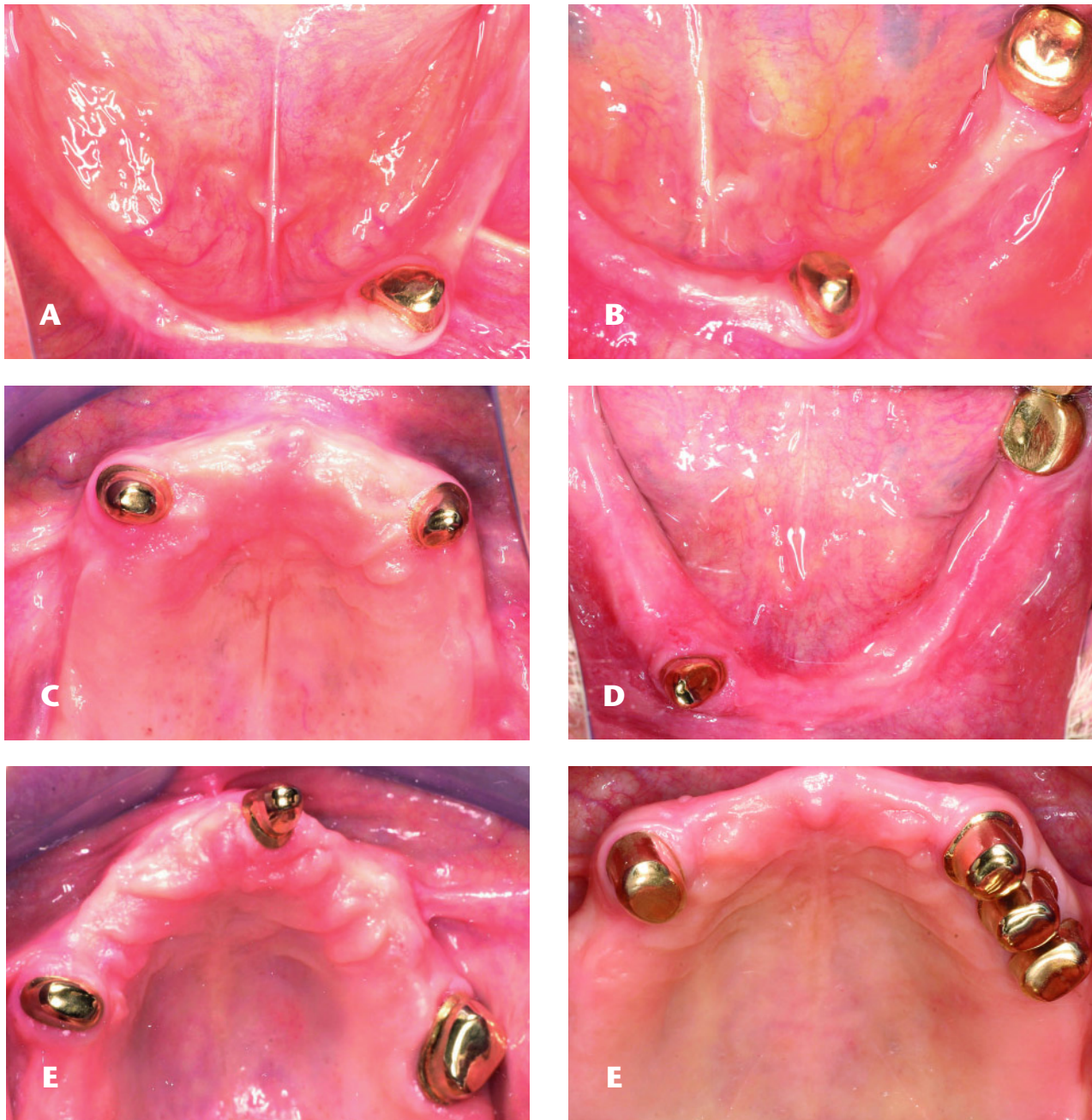
Unterfütterte Prothesen, die ständig getragen werden, scheinen durch einen ständigen Schienungseffekt stabiler zu sitzen und die Gewebe ausgeglichener funktionell zu beanspruchen. Auch ein orthodontischer Effekt ist denkbar [2].

#### 4.2 Frakturen, Extraktionen und Rezementieren

11 % Frakturen von Pfeilerzähnen sind vor dem Hintergrund einer reinen SRR-Studie zu betrachten. Diese gibt es in der Literatur kaum. So fehlen zur Pfeilerfraktur konkrete Daten. Bei viel höherer Teleskopgesamtzahl und nur anteilig untersuchtem SRR wurden 3,2 % Frakturen gefunden [45]. *Widbom* et al. gaben 13 % für Misserfolge (Frakturen bzw. Dezentementieren) an [48]. Man nennt in umfangreicheren und SRR-Dentitionen 7,7 % bzw. 4,4 % im SRR für von Pfeilerfrakturen betroffene Konuskronen-Prothesen [15]. Teleskopierte Eckzähne (14/15,6 %) stellen den höchsten Frakturanteil. Daraus könnte man ableiten, dass man Eckzähne schätzen, jedoch nicht überschätzen sollte.

Initial waren 19,1 % (33) avitale Pfeiler zur Verbesserung der Pfeilerzahl und Pfeilerverteilung bewusst in die prothetischen Konstruktionen der vorliegenden Studie einbezogen worden. Von diesen initial avitalen Pfeilern frakturierten aber nur 18,2 %.

Weitere 10 Pfeilerzähne waren durch nicht vorhersehbaren postinsertionellen Vitalitätsverlust zum Frakturzeitpunkt nicht mehr vital. Ein ähnliches Verhältnis vitaler zu nicht vitalen Frakturpfeilern wurde in einer Studie mit umfangreichen Restgebissen beschrieben [27]. Nicht vitale Pfeilerzähne sollten trotz geringerer Lebenserwartung und höherer Frakturgefahr aus Stabilitätsgründen weiterhin als zusätzliche Pfeilerzähne vor allem im SRR verwendet werden [12]. Sie entlasten andere Teleskoppfeiler und verbessern die Abstüt-



**Abbildung 1A–E** Übersicht über die Gebissklassifikation nach Steffel: A = punktuelle Abstützung; B = linear – sagittale Abstützung (unilateral anterior/ posterior); C = linear – transversale Abstützung; D = linear – diagonale Abstützung; E = trianguläre Abstützung mit drei Teleskopen (links); E = trianguläre Abstützung mit vier Teleskopen (rechts); Nicht dargestellt: F = quadranguläre Abstützung.

**Figure 1A–E** Abutment distribution according to Steffel (A/ punctual support; B/ linear sagittal support; C/ linear transversal support; D/ linear diagonal support; E/ triangular support with 3 telescopes [left]; E/ triangular support with 4 telescopes [right]; (F/ quadrangular support not presented).

zungssituation einer subtotalen Prothese [8, 10, 27, 52].

Das Trepanieren eventuell stellungskorrigierter, schlanker Teleskoppeiler birgt ein zusätzliches Frakturrisiko.

Zwei Drittel der frakturierten Pfeiler wiesen bei Fraktur einen gegenüber Eingliederung niedrigeren Periotestwert auf. Es frakturierten also bevorzugt festere Pfeiler. Relativiert wird die Frakturrate

durch Pfeilererhalt mittels gegossenem Kernaufbau (KAB).

Die Pfeilerfraktur war Hauptextraktionsgrund, wie auch in anderen Publikationen berichtet wurde [2, 35, 45]. Die Extraktionsrate dieser Studie liegt im Bereich der Literaturdaten zu verschiedenen Doppelkronenarten von 3,6–35,5 % (SRR/SRR anteilig) [10, 18, 29, 40, 46].

Auch die Rezementierungsrate fügt sich in den Bereich der Literaturdaten (7,7–37 %) (SRR/SRR anteilig) [1, 2, 11, 25, 27, 29, 34, 42, 48]. Rezementieren wurde als Schwachpunkt der FTK angesehen. Späte Fälle wurden auf die Friktion zurück geführt [1]. In dem Zusammenhang wird die Notwendigkeit der Friktion der Primärkrone auf dem Stumpf betont [9].



#### 4.3 Konservierende und parodontologische Therapie

In der Pilotstudie wie in der vorliegenden Studie [42] dominierte die Behandlung überempfindlicher Zahnhälse, gefolgt von Endodontie und Kariestherapie. Wie empfohlen, wurden meist am Primärkronenrand, „Kompromissfüllungen“ gelegt [22].

Die parodontologische Behandlungsrate (14 %) lag unterhalb der Literaturangaben [7, 29], bestätigte aber, mit die häufigste Nachbehandlungsmaßnahme zu sein. Die geschlossene Kürettage gilt als Maximaltherapie für ausreichend [33]. Die Remotivationsrate dieser Studie ist hoch und der Tatsache des strikten Recalls geschuldet, für das sich viele Autoren aussprechen [20, 48]. Nur kleinere und kürzere Studien hätten allerdings die Möglichkeit eines solchen Recalls [44]. Eine freiwillige, mindestens einmalige Recallteilnahme hatte in einer anderen Studie einen signifikant positiven Einfluss auf das Überleben von Teleskopfeilern und -prothesen [45]. Als ideal wird ein 3-Monate-Recall erachtet [39].

#### 4.4 Korrekturen und Wiederherstellungsmaßnahmen

Bei den Literaturangaben zur Häufigkeit von Prothesenreparaturen gibt es große Unterschiede. Diese hängen davon ab, ob Unterfütterungen mit zu den Reparaturen gezählt wurden. Insofern muss auch der Vergleich der vorliegenden 67 % mit anderen Raten der von Reparaturen betroffenen Prothesen (60–65 %) zurückhaltend erfolgen [11, 18, 44, 50].

Mit 21 % waren Verblendschäden der zweithäufigste Grund für Reparaturen in dieser Studie (Tab. 5). Die Rate entspricht Literaturangaben [3, 18, 45, 50]. Die Verblendung wird vielleicht zurecht als Schwachpunkt in der Versorgung mit Teleskopprothesen gesehen [50], obwohl andere Autoren darin eher den Schwachpunkt der Konuskronen sahen [1].

Metallgerüstreparaturen werden in der Literatur ähnlich beziffert [1]. Die ursächlich angenommene Gerüstunterdimensionierung und unvorteilhafte Pfeilerverteilung in Verbindung mit starker Alveolarkamatrophie bestätigt die Literaturangaben [48]. Ebenso wie in dieser Studie musste auch in anderen Untersuchungen eine vergleichbare

oder höhere Anzahl Prothesen zu Totalprothesen umgearbeitet werden [3, 34, 44].

Die Häufung verschiedener Begleittherapien im 1. Untersuchungsjahr ist vielleicht Recall-bedingt. Eine ähnliche Häufung findet sich in der Literatur [1, 3, 11].

#### 4.5 Hygiene-Index, Gingivitis-Index, Sondierungstiefen, Gingivarezessionen, Friktion

Sämtliche Prothesen verfügten über unterbrochene Funktionsränder im Bereich der Teleskope. Dieses Design wurde im Gegensatz zur Deckprothese gewählt, da frühere Untersuchungen parodontalhygienische Vorteile der offenen Gestaltung ergeben hatten [40]. Hygiene-Index (HI) und Gingivitisindex (GI) verbesserten sich im Zeitverlauf, wenn auch nicht signifikant, um 6 % (HI) respektive um 4 % (GI) (Tab. 6). Das zeigt die positive Wirkung wiederholter Remotivation bei kleinsten Plaquemengen an einem Zahn [7, 23, 25, 39]. Pfeilerzähne, deren Periotestwerte nach 36 Monaten gegenüber den PTW bei Eingliederung höher waren, hatten von Anfang an ein niedrigeres Hygiene-Niveau. Molaren hielten das bereits initial höchste Gingivitis-Niveau gegenüber den anderen Zahnarten. Molaren dürften schlechter zu putzen sein. Supragingivale Teleskopränder waren von der Eingliederung an mit dem tiefsten HI-Niveau verbunden. Sie finden sich oft bei langen klinischen Kronen, wobei beim Putzen nur der incisale Pfeileranteil erreicht wird. Auch Intensivträger zeigten ab Eingliederung einen schlechteren, also niedrigeren Hygieneindex. Intensivträger hatten zudem initial einen höheren, also schlechteren, Gingivitisindex als Tagträger. Stark tastbare (nicht optimale) Primärkronenränder begünstigten die Plaqueakkumulation, so dass der GI signifikant zunahm. Auch subgingivale Kronenränder verursachten dadurch ein im Trend signifikant höchstes Gingivitisniveau. Durch stärkere Belastung kann eine parodontale Abstützung im Gegenkiefer zu einem erhöhtem Gingivitisniveau beitragen [40].

Ein Anstieg der Sondierungstiefen wurde auch von anderen Autoren beobachtet [21, 23, 25, 28]. Tagträger hatten bereits initial signifikant geringere Son-

dierungstiefen, was auf eventuell gründlicheres Putzen zurückzuführen ist. Ebenso finden sich bereits initial signifikant geringere Sondierungstiefen, wenn ein hoher HI und ein niedriger GI vorliegen. In diesem Fall ist das Niveau der Sondierungstiefen geringer, selbst wenn ein sub-/bzw. epigingivaler Kronenrand vorliegt.

Die Gingivarezessionen der Pfeilerzähne nahmen nicht nur im Zeitverlauf signifikant zu. Sie lagen ab Eingliederung bei punktueller Abstützung durch Einzelteleskopfeiler, bei Pfeilerzähnen von Tag-Trägern, Molaren und Pfeilern mit supragingivalem Kronenrand signifikant höher. Ursache könnte eine intensive, aber falsche Putztechnik mit deutlicher horizontaler Komponente sein, die Beläge zurück lässt.

Die Begleitparameter HI, GI, Sondierungstiefe und Gingivarezession verdeutlichen in ihrem Niveau das prä- und postinsertiell komplexe Umfeld der Pfeilerzähne. Die Mundhygiene bleibt „Dreh- und Angelpunkt der klinischen und technischen Bewährung von Teleskopprothesen“ [26].

Eine subjektive Friktionsbeurteilung nahmen auch andere Autoren vor [25, 47]. Der initial höhere Friktionsverlust wird in der Literatur mit bis zu 20 % beschrieben [4, 43]. Die 34 % vom Gesamtfriktionsverlust (26,3 %) bis zum 3. Untersuchungsmonat in dieser Studie übertreffen den Wert deutlich.

Die Friktion hatte in 57,7 % abgenommen, war in 34,7 % gleich geblieben und in 15,3 % erhöht. Die Friktionsabnahme führte bei keinem Patienten zur Unzufriedenheit mit dem Zahnersatz. Die Länge des initialen (Selbst-)Einschleifprozesses hing von der Friktionsstärke sowie der Teleskopanzahl ab [38]. Die Friktion wurde ausschließlich wegen manueller Probleme der Patienten beim Ausgliedern reduziert. Die Friktion war bei drei Teleskopen und triangulärer Pfeilerverteilung am stabilsten. Die mit geraden Pfeilerachsen ebenso wie mit subgingivalen Primärkronenrändern verbundene höhere Friktion könnte sich aus der Möglichkeit größerer korrespondierender parallelisierter Flächen ergeben, welche u. a. für die Friktionsstärke wichtig sind [8, 36].

Die Patienten waren im Mittel sehr zufrieden. Sehr geschätzt wurde das Recall, da Patienten, wenn nötig, mehr-

fach zu einer Nachuntersuchung eingeladen wurden.

Am zufriedensten waren Patienten mit einer Kombination aus günstigen Voraussetzungen wie hohe Teleskopzahl, trianguläre oder linear transversale Abstützung oder Intensivtragen. Auch in der Literatur sind mit Doppelkronen versorgte Patienten überwiegend zufrieden [7, 13, 26, 34, 43, 48].

## 5 Schlussfolgerungen

Über Friktionsteleskope verankerte Prothesen im stark reduzierten Restgebiss sind Nachsorge-intensiv. Sie bieten dafür Tragekomfort und Lebensqualität bei guter Reparaturfähigkeit und Erweiterbarkeit. Die Überlegenheit dieser Versorgungsform besteht in der guten Kosten-Nutzen-Relation und Wirtschaftlichkeit, da praktisch keine

Prothese „verloren geht“. Das bedeutet: Durch die hervorragende Reparaturfähigkeit ist die Neuanfertigung einer Prothesen nach weiterem Zahnverlust nicht zwingend notwendig. Das ist vor allem für ältere, kranke und bettlägerige Patienten von großem Vorteil [8, 47], die sich nicht an neue Prothesen gewöhnen müssen. Die Zufriedenheit mit den Prothesen aber auch mit einem strikten Recall ist hoch. Die Nachsorge sichert Patienten mit diesen subtotalen Prothesen einen längeren geordneten Übergang zur (Gewöhnungsprozess an die) Zahnlosigkeit, wenn sie keine Implantate wünschen. Die Entwicklung der untersuchten Parameter insbesondere auch der Mundhygiene assoziierten Begleitparameter zeigt: Je geringer die Anzahl der Friktionsteleskope und je ungünstiger die Verteilung in einem Kiefer, desto wichtiger sind Recall und rechtzeitige Män-

gelbeseitigung, vor allem rechtzeitige Unterfütterung. DZZ

**Interessenkonflikte:** Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadresse

Dr. Viola Szentpétery  
Department für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Große Steinstraße 19  
06108 Halle/ Saale  
Tel.: 09 34 / 55 57 37 19  
Fax: 09 34 / 55 57 37 79  
E-Mail: viola.szentpety@medizin.  
uni-halle.de

## Literatur

- Behr M, Hofmann E, Lang R, Handel G, Rosentritt M: Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures. *Clin Oral Investig* 4, 87–90 (2000)
- Bergman B, Ericson Å, Molin M: Klinische Langzeitergebnisse zur Versorgung mit über Konuskronen verankerten Teilprothesen. *Quintessenz* 6, 779–792 (1997)
- Blaschke C: Die langfristige Bewährung von Teleskopprothesen – eine subsequent EDV-gestützte retrospektive Longitudinalstudie. *Med Diss Gießen* 2000
- Böttger H: Zur Frage der Friktion teleskopierender Anker. *Zahnärztl Prax* 347–352 (1978)
- Böttger H, Häupl K, Kirsten H: Zahnärztliche Prothetik – Ein Lehrbuch für Studium und Praxis. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1965
- Bühl A, Zöfel P: SPSS für Windows Version 11. Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium, München, 2002
- Coca J, Lotzmann U, Pöggeler R: Long-Term Experience with Telescopically Retained Overdentures (Double Crown Technique). *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1, 33–37 (2000)
- Diedrichs G: Ist das Teleskopsystem noch zeitgemäß? *Zahnärztl Welt* 2, 78 (1990)
- Diedrichs G: Galvanoforming für die Doppelkronentechnik. *Phillip J* 12, 579–584 (1995)
- Eisenburger M, Gray G, Tschernitschek H: Long Term Results of Telescopic Crown Retained Dentures – A Retrospective Study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 3, 87–91 (2000)
- Eisenburger M, Tschernitschek H: Klinisch-technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerverankertem Zahnersatz und Teleskopprothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 4, 257–259 (1998)
- Gehring K, Axmann D, Benzing U, Sharghi F, Weber H: Komplikationen bei Teleskop-Prothesen auf vitalen und avitalen stiftarmierten Pfeilerzähnen – erste Ergebnisse einer 3-Jahresstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 2, 76–79 (2006)
- Gernet W, Adam P, Reither W: Nachuntersuchungen von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. H. Körber. *Dtsch Zahnärztl Z* 998–1001 (1983)
- Griess M, Reilmann B, Chanavaz M: Telescopically Retained Overdentures in Mentally Handicapped and Schizophrenic Patients – a Retrospective Study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 3, 91–95 (1998)
- Heners M, Walther W: Pfeilerverteilung und starre Verblockung – eine klinische Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1122–1126 (1988)
- Hofmann M, Ludwig P: Die teleskopierende Totalprothese im stark reduzierten Lückengebiss (Funktionsprinzip, Indikation und Ergebnisse einer Nachuntersuchung). *Dtsch Zahnärztl Z* 1, 2–17 (1973)
- Hofmann M: Die teleskopierende Totalprothese. *Zahnärztl Welt* 5, 192–196 (1971)
- Igarashi Y, Goto T: Ten-year follow-up study of conical crown retained dentures. *Int J Prosthodont* 2, 149–155 (1997)
- Jonen B: Klinisch-röntgenologische Nachuntersuchungen über die Auswirkung des teleskopierenden Zahnersatzes am stark reduzierten Lückengebiss. *Med Diss Düsseldorf* 1968
- Kátay L: Intensivbetreuung von Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatz. Ergebnisse nach 4 Jahren. *Dtsch Zahnärztl Z* 7, 410–413 (1990)
- Kern M, Wagner B: Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 991–997 (2001)
- Körber E: Deckprothese. In Schwenzer N (Hrsg): Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Band 3: Prothetik und Werkstoffkunde. 2. Georg Thieme, Stuttgart–New York 1994, 407–409
- Körber E, Lehmann K, Hoffmann U: Die Versorgung des stark reduzierten Lückengebisses mit gingival gelagerten Deckprothesen (teleskopierenden Totalprothesen). In Körber E (Hrsg): Die zahnärztlich-prothetische Versorgung des älteren Menschen. Carl Hanser, München–Wien 1978, 148–160
- Lehmann KM, Gente M: Doppelkronen als Verankerung für herausnehmbaren Zahnersatz. In Ketterl W (Hrsg): Deutscher Zahnärztkalender 1988. Carl Hanser, München–Wien 1988, 106–120
- Mock FR: Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische

- Langzeitstudie. Med Diss Bonn 2005
26. Mock FR, Schrenker H, Stark HK: Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 3, 148–153 (2005)
  27. Möser M: Verweildauer von Teleskopkronen und -Prothesen in einer zahnärztlichen Praxis. Med Diss Köln 1997
  28. Nickenig A, Friedrich R, Kerschbaum T: Steg-Gelenk- vs. Teleskop-Prothese im reduzierten Restgebiss. Dtsch Zahnärztl Z 9, 566–569 (1993)
  29. Nickenig A, Kerschbaum T: Langzeitbewährung von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 10, 753–755 (1995)
  30. Niedermeier W: Prothesenkinematik. In Hupfauf L (Hrsg): Praxis der Zahnheilkunde. Teilprothesen. Band 6, 2. Auflage. Urban & Schwarzenberg, München 1988, 87–87
  31. Öwall B, Bienek K, Spiekermann H: Removable partial denture production in western Germany. Quintessence Int 9, 621–627 (1995)
  32. Pöggeler R: Klinische Nachuntersuchung von totalprothetischen Versorgungen mit Doppelkronen (Cover-Dentures). Med Diss Marburg (Lahn) 1995
  33. Polansky R, Haas M, Lorenzoni M, Wimmer G, Pertl C: The effect of three different periodontal pre-treatment procedures on the success of telescopic removable dentures. J Oral Rehabil 35:3–363 (2003)
  34. Rehmann P, Schmitt-Plank C, Balkenhol M, Wöstmann B, Ferger P: Klinische Bewährung von Teleskop-Prothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Unterkieferzähnen. Dtsch Zahnärztl Z 10, 581–584 (2004)
  35. Rehmann P, Weber A, Wöstmann B, Ferger P: Clinical evaluation of teeth fitted with telescope crowns for retaining a partial denture. Dtsch Zahnärztl Z 2, 99–103 (2007)
  36. Richter EJ: Die prothetische Versorgung des stark reduzierten Restgebisses. Overdenture/Coverdenture. Ein Therapiekonzept. Phillip J 6, 269–279 (1992)
  37. Staegemann G: Therapie mit festsitzenden Teilprothesen. In Breustedt A, Lenz E, Musil R, Staegemann G, Taege F, Weiskopf J (Hrsg): Prothetik. 3. Johann Ambrosius Barth, Leipzig–Heidelberg 1991, 97–251
  38. Stančić I, Jelenković A: Retention of telescopic denture in elderly patients with maximum partially edentulous arch. Gerodontology 161–167 (2008)
  39. Stark H, Wolowski A: Nachsorge bei herausnehmbarem Zahnersatz. Quintessenz 9, 1061–1070 (2009)
  40. Stark H, Schrenker H: Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z 3, 183–186 (1998)
  41. Steffel VL: Planning removable partial dentures. J Prosthet Dent 524–535 (1962)
  42. Szentpétery V: Bewährung von Friktionsteleskopen im stark reduzierten Restgebiss. Med Diss Halle (Saale) 2004
  43. Vosbeck B: Nachuntersuchungen von Teleskopprothesenträgern. Med Diss Düsseldorf 1989
  44. Wagner B, Kern M: Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygienic problems, and technical failures. Clin Oral Investig 74–80 (2000)
  45. Weber A: Überlebenszeitanalysen von teleskopverankerten Teilprothesen unter besonderer Berücksichtigung der Folgekosten. Med Diss Gießen 2005
  46. Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM: Clinical Longevity of Removable Partial Dentures Retained by Telescopic Crowns. Outcome of the Double Crown with Clearance Fit. Int J Prosthodont 3, 207–213 (2001)
  47. Werdecker HJ: Zur durchschnittlichen Verweildauer von teleskopverankerten Einstückgussprothesen mit funkenorientierten Friktionsstiften. Med Diss Gießen 2002
  48. Widbom T, Löfquist L, Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M: Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. Int J Prosthodont 1, 29–34 (2004)
  49. Wolf H, Rateitschak E, Rateitschak K: Parodontologie. Farbatlanten der Zahnmedizin. Georg Thieme, Stuttgart–New York, 2004
  50. Wöstmann B, Balkenhol M, Weber A, Ferger P, Rehmann P: Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: Survival and need for maintenance. J Dent 12, 939–945 (2007)
  51. Wöstmann B, Rehmann P: Gerostomatologie und Prothetik. Zahnmedizin up2date 4, 411–426 (2009)
  52. Yalisove I: Telescopic prosthetic therapy. Compend Contin Educ Dent 10, 584–592 (1990)