

Valentin Bartha, Judith Mohr, Boris Krumm, Marco M. Herz, Diana Wolff, Hari Petsos

# Parodontale Minimalversorgung: keine Chirurgie, keine Antibiotika, geringe Adhärenz. Was ist zu erwarten?

## Eine retrospektive Datenanalyse

**Indizes:** nichtchirurgische Parodontaltherapie, parodontale Risikofaktoren, unterstützende Parodontaltherapie, Zahnverlust

**Ziel:** Ziel dieser retrospektiven Studie war es, in einer Patientenkohorte mit parodontaler Minimalversorgung, das heißt mit konsequent nichtchirurgischer Parodontalbehandlung und weniger als zwei unterstützenden Parodontaltherapie(UPT)-Terminen pro Jahr, Zahnverluste und parodontale Entzündungsparameter über einen Beobachtungszeitraum von 2,5 bis 10,7 Jahren auszuwerten. **Material und Methode:** Die Patientenakten nichtchirurgisch behandelter Parodontalpatienten wurden auf vollständige parodontale Untersuchungsdaten vor Behandlungsbeginn ( $T_0$ ), nach der aktiven Parodontaltherapie ( $T_1$ ) und nach  $\geq 2,5$  Jahren UPT ( $T_2$ ) geprüft. Rauchen, bestehender Diabetes mellitus, das Alter (mindestens 18 Jahre), der Plaqueindex (Plaque Control Record, PCR), der Gingivaindex, das Sondierungsbluten, der Anteil von Resttaschen, die UPT-Adhärenz und die Zahl wahrgenommener UPT-Termine wurden als Risikofaktoren für Zahnverlust untersucht. **Ergebnisse:** Insgesamt 132 Patienten (76 Frauen, Durchschnittsalter  $56,7 \pm 10,3$  Jahre) wurden in die Auswertung eingeschlossen. Der mittlere Beobachtungszeitraum ( $T_1-T_2$ ) lag bei  $4,5 \pm 1,6$  Jahren. Insgesamt 26,5 % der Patienten verloren zusammengenommen 118 Zähne (0,5 Zähne/Patient, 0,12 Zähne/Patient/Jahr). Für die Plaque- und Blutungsparameter wurden ermittelt:  $59,77 \pm 28,07$  % mittlerer PCR,  $47,46 \pm 34,12$  % mittlerer Papillen-Blutungsindex und  $33,46 \pm 21,52$  % mittleres Sondierungsbluten: Als patientenbezogene Risikofaktoren für Zahnverlust wurden die Dauer der UPT ( $p = 0,013$ ) und das Sondierungsbluten zum Zeitpunkt  $T_2$  ( $p = 0,048$ ) identifiziert. **Schlussfolgerung:** Die parodontale Minimalversorgung geht mit einer Erhöhung des Sondierungsblutens, des Papillen-Blutungsindex und des PCR einher. Das zeigt, dass sich die fehlende konsequente Durchführung chirurgischer Maßnahmen (falls nötig) und die anschließende Überführung in eine regelmäßig UPT, verbunden mit unzureichenden Verhaltensänderungen bezüglich der häuslichen Mundhygiene und fehlender Korrektur möglicher proinflammatorischer Ernährungsgewohnheiten, negativ auswirken. Außerdem wurde eine relativ geringe Zahnverlustrate beobachtet und die UPT-Dauer als Risikofaktor für den Zahnverlust identifiziert.

## EINLEITUNG

Unbehandelte Parodontitis ist eine chronische Entzündungskrankheit, die zum fortschreitenden Attachmentverlust führt<sup>1</sup> und ihren harten klinischen Endpunkt im Verlust des Zahns finden kann<sup>2</sup>. In den letzten Jahrzehnten konnten mehrere Risikofaktoren für Zahnverlust

identifiziert werden, darunter Verhaltensfaktoren wie Rauchen oder fehlende Adhärenz bezüglich der unterstützenden Parodontaltherapie (UPT), medizinische Faktoren wie Diabetes mellitus oder der Schweregrad der initial diagnostizierten Parodontalerkrankung<sup>3-5</sup> und zahnbezogene Faktoren wie die Verwendung als Pfeilerzahn, Knochenverlust, Rest-Sondierungstiefen (ST), Furkationsbeteiligung und Zahnlockerung<sup>6-8</sup>. Kürzlich publizierte Studien untersuchen darüber hinaus Ernährungsfaktoren, Adipositas und das metabolische Syndrom (definiert als Kombination aus Stoffwechselkrankheiten wie Typ-2-Diabetes und Adipositas) als Risikofaktoren für die Entstehung von Parodontalerkrankungen. Seit 1990 basieren die etablierten Therapiekonzepte

Deutsche, aktualisierte Version des englischen Originalbeitrags: Bartha V, Mohr J, Krumm B, Herz M, Wolff D, Petsos H: Minimal periodontal basic care – no surgery, no antibiotics, low adherence. What can be expected? A retrospective data analysis. Quintessence Int 2022; 53: 666–675, doi: 10.3290/j.qi.b3149423

primär auf supra- und subgingivalem Scaling, unterstützt durch Mundhygieneinstruktionen und -übungen<sup>9,10</sup>.

Die zusätzliche chirurgische Behandlung wurde diskutiert und für ST > 5 mm empfohlen<sup>11,12</sup>. Gegenwärtig wird das folgende dreistufige Therapiekonzept international verwendet: Nach der Vorbehandlungs- (Schritt 1) und der nichtchirurgischen Phase (Schritt 2) folgt eine optionale chirurgische Phase (Schritt 3), bevor der Patient in eine lebenslange UPT übernommen wird<sup>13,14</sup>. Dieses Konzept wurde in den letzten Jahrzehnten in seinen Details, insbesondere in Bezug auf die Fragen, ob und wann chirurgisch bzw. antibiotisch interveniert und welcher chirurgische Ansatz bzw. welches Antibiotikum verwendet werden soll, immer wieder variiert<sup>10,15,16</sup>. Mehrere Langzeitstudien, in denen kombinierte Therapieansätze verwendet und Patienten sowohl nichtchirurgisch als auch, falls nötig, chirurgisch behandelt wurden, geben jährliche Zahnverlustraten von 0,09 bis 0,21 Zähnen/Patient über bis zu 25 Jahre an<sup>4,6,8,17,18</sup>.

Konsequent nichtchirurgische Therapiekonzepte wurden bereits in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts in mehreren Studien validiert<sup>12,19–21</sup>. Von Anfang an konnte eine wirksame Verringerung sonderter Taschentiefen von 4 bis 7 mm und  $\geq 7$  mm mittels strikt nichtchirurgischer Methoden nachgewiesen werden<sup>19–21</sup>. Dagegen lieferte die hochinvasive Kombination aus Lappenoperation und Osteotomie verglichen mit der nichtchirurgischen Behandlung an Zähnen mit ST von 5 bis 6 mm zusätzlich nur eine geringe durchschnittliche Verringerung der ST um 0,5 mm, während eine reine Lappenoperation oder der modifizierte Widman-Lappen als weniger invasive Verfahren nach fünf Jahren Beobachtung keinerlei Unterschied bewirkten. Für ST  $\geq 7$  mm wurden nach sechs Jahren gleichwertige Ergebnisse beobachtet<sup>12</sup>. Allerdings zeigten die Teilnehmer der genannten Studie eine gute UPT-Adhärenz<sup>12</sup>. Grundsätzlich wurde nachgewiesen, dass fehlende UPT-Adhärenz ein Risikofaktor für die Parodontitisprogression ist<sup>4</sup>. Die regelmäßige Wahrnehmung von UPT-Terminen in Studentenkursen an Universitäten kann aufgrund verschiedener Faktoren problematisch sein. In Deutschland finden solche Kurse nicht ganzjährig, sondern nur in Perioden von April bis Juli sowie von Oktober bis Februar regelmäßig statt. Die ständig zunehmende Zahl an UPT-Patienten in diesen Studentenkursen führt zu mehreren Problemen. So besteht die Gefahr, dass aufgrund der begrenzten Behandlungsperioden über das Jahr verteilt nicht genug Sitzungen bezogen auf das individuelle parodontale Risiko des Patienten angeboten werden können.

Bei generalisierten schweren Parodontalerkrankungen empfehlen aktuelle nationale und internationale Richtlinien gegenwärtig eine Antibiotikatherapie<sup>13,14,22</sup>. Zuvor wurde in Deutschland seit dem Jahr 2003 in einem Positionspapier der nationalen parodontologischen Fachgesellschaften der Einsatz von Antibiotika neben anderen Maßnahmen in Fällen von generalisierter schwerer chronischer Parodontitis und aggressiver Parodontitis empfohlen<sup>23</sup>. Die systemische Antibiotikagabe steht wegen weltweit zunehmender Resistenzbildungen und

des Auftretens von Nebenwirkungen seit vielen Jahren in der Diskussion<sup>16,24</sup>. Daher wurden alternative Optionen wie die Gabe von Probiotika oder die antimikrobielle fotodynamische Therapie untersucht<sup>25,26</sup>. Allerdings werden diese Ansätze in den Therapieleitlinien für die Parodontitisstadien I bis III noch nicht empfohlen<sup>13</sup>. Die vorliegende retrospektive Kohortenstudie liefert Daten zu einer streng nichtchirurgisch und ohne systemische Antibiotikagabe behandelten Patientenkohorte mit weniger als zwei UPT-Sitzungen pro Jahr, was als parodontale Minimalversorgung (MPGV) definiert wurde. Studienziele waren (1) die Bestimmung der Zahnverluste an der Poliklinik für Zahnerhaltung des Universitätsklinikums Tübingen als primärer Ergebnisvariable, um das dort angewendete nichtchirurgische Therapiekonzept zu bewerten, und (2) die Vermehrung der vorhandenen Evidenz zu bereits identifizierten patientenbezogenen Risikofaktoren für Zahnverlust.

## MATERIAL UND METHODE

### Studiendesign

Die vorliegende Untersuchung war als retrospektive Kohortenstudie gestaltet und basierte auf einer Analyse der Daten von Patienten, die zwischen 1999 und 2015 an der Poliklinik für Zahnerhaltung des Universitätsklinikums Tübingen behandelt worden waren und durch eine elektronische Datenbanksuche ermittelt wurden. Da die Umstellung auf die elektronische Patientenkartei im Jahr 1999 erfolgte, wurden vor diesem Zeitpunkt erfolgte Parodontalbehandlungen nicht berücksichtigt. Während des genannten Zeitraums waren chirurgische Maßnahmen nicht Teil des parodontalen Behandlungskonzepts. Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Universität Tübingen bewilligt (Referenznummer 557/2016B02) und im Deutschen Register Klinischer Studien erfasst (<https://www.drks.de>; ID: DRKS00025110). Eine informierte Einwilligung der Patienten war für diesen Studientyp nicht erforderlich.

### Einschlusskriterien

Die Kriterien für die Inklusion in die vorliegende Studie lauteten:

- vollständiger Parodontalstatus (ST für sechs Stellen/Zahn, Furkationsbeteiligung für alle Furkationen mehrwurzeliger Zähne<sup>27</sup>, Zahnlockerung<sup>28</sup>) vor Therapiebeginn (Baseline, T<sub>0</sub>) sowie nach Abschluss der aktiven Parodontaltherapie (rein nichtchirurgische Therapie) bei Beginn der UPT (T<sub>1</sub>)
- zum Zeitpunkt T<sub>0</sub> nicht länger als zwölf Monate zurückliegende Röntgenuntersuchung (Panoramaschichtaufnahme oder Röntgenstatus)
- Alter bei Therapiebeginn (T<sub>0</sub>)  $\geq 18$  Jahre
- keine systemische Antibiotikatherapie während der aktiven Parodontaltherapie

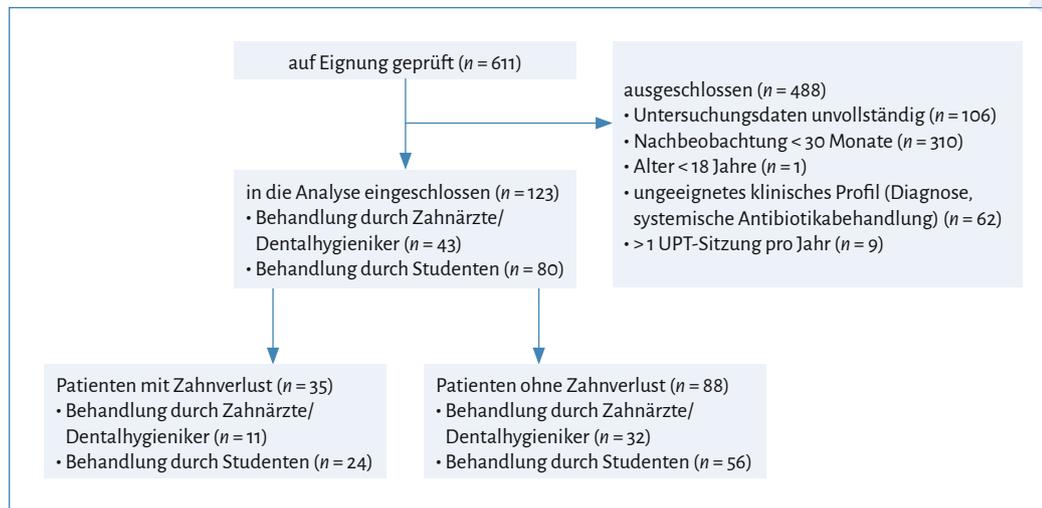


Abb. 1 Flussdiagramm der Studie

- mindestens 30 Monate Abstand zwischen  $T_1$  und  $T_2$
- weniger als zwei UPT-Termine/Jahr gemäß individueller parodontaler Risikobeurteilung

## Aktives Behandlungskonzept

Im Zeitraum von 1999 bis 2015 umfasste die aktive Parodontaltherapie zwei Mundhygienesitzungen mit Mundhygieneinstruktion und professioneller Zahnreinigung (PZR). Die Instruktionen betrafen die Verwendung von elektrischer Zahnbürste und Interdentalbürsten. Empfohlen wurde, täglich zweimal für mindestens zwei Minuten die Zähne zu putzen und dabei unter Schwenkbewegungen der Zahnbürste von distal nach mesial über die Oberflächen der Seitenzähne fortzuschreiten sowie anschließend die Kauflächen zu putzen. Ein Schwerpunkt beim Üben der Verwendung von Interdentalbürsten waren die Wahl der korrekten Bürstengröße und das Zurechtbiegen der Bürste, um in den Interdentalraum zu gelangen. Wenn auch die kleinste Bürste nicht nutzbar war, wurde die Reinigung mit Zahnseide empfohlen und deren Anwendung erklärt. Anschließend mussten die Patienten die instruierten Reinigungstechniken unter Aufsicht durchführen. Der nächste Behandlungsschritt bestand entweder in einer „Full-Mouth-Desinfektion“<sup>29</sup> oder – seltener – der Desinfektion mit Povidon-Iod in Verbindung mit subgingivaler Instrumentierung. Eine Nachuntersuchung erfolgte routinemäßig drei Monate nach der subgingivalen Instrumentierung. Dabei wurde ein Parodontalstatus (ST für sechs Stellen/Zahn, Furkationsbeteiligung für alle Furkationen mehrwurzeliger Zähne, Zahnlockerung) erhoben und es wurden eine PZR sowie (an Stellen mit ST = 4 mm und Sondierungsbluten [SB] sowie ST  $\geq$  5 mm) eine subgingivale Instrumentierung durchgeführt.

Schließlich wurden die Patienten entsprechend ihrer parodontalen Risikobeurteilung<sup>31</sup> in die UPT übernommen. Die Ernährungsgewohnheiten der Patienten waren im betrachteten Zeitraum kein Gegenstand des Behandlungskonzepts.

## Unterstützende Parodontaltherapie

Alle Behandlungen wurden entweder von Zahnärzten bzw. Dentalhygienikern oder von Zahnmedizinstudenten unter Supervision durchgeführt. Die UPT umfasste folgende Punkte:

- Plaqueindex nach O’Leary et al. („Plaque Control Record“, PCR)<sup>32</sup> und Papillenblutungsindex (PBI)<sup>33</sup>
- Remotivation und Mundhygiene-Reinstruktion mit Empfehlung der Verwendung von individuell passenden Interdentalbürsten und einer elektrischen Zahnbürste (wie oben beschrieben)
- PZR und anschließende Politur mit rotierenden Gummikelchen und Bismehl oder Polierpaste (Cleanic, Fa. Kerr, Herzogenrath, Deutschland)
- Zahn- sowie Parodontalstatus (ST für sechs Stellen/Zahn, Furkationsbeteiligung für alle Furkationen mehrwurzeliger Zähne, Zahnlockerung)
- Subgingivale Instrumentierung an Stellen mit ST = 4 mm und SB sowie ST  $\geq$  5 mm und anschließende Applikation von 1%igem Chlorhexidingel (Chlorhexamed Gel 1%, Fa. GlaxoSmithKline, München, Deutschland) sowie Fluoridierung mit Elmex-Gelee (Fa. CP Gaba, Hamburg, Deutschland) oder Duraphat (Fa. Colgate-Palmolive, Hamburg, Deutschland)
- Beurteilung des parodontalen Risikos, um das Intervall bis zur nächsten UPT-Sitzung zu bestimmen

Tab. 1 Eigenschaften der Patientenkohorte

		gesamt, n (%)	mit ZV, n (%)	ohne ZV, n (%)	p-Wert
Anzahl Patienten		123	35	88	< 0,0001
weiblich/männlich		69/54 (56,1/43,9)	20/15 (57,1/42,9)	49/39 (55,7/44,3)	0,883
Alter (T <sub>0</sub> )		56,5 ± 10,6	57,0 ± 7,6	56,3 ± 11,5	0,738
Raucher (T <sub>1</sub> )		32 (26,0)	8 (22,8)	29 (33,0)	0,543
Diabetiker (T <sub>1</sub> )		11 (8,9)	3 (8,6)	8 (9,1)	0,927
parodontales Risiko (T <sub>1</sub> )	gering	13 (10,6)	1 (2,9)	12 (13,6)	0,176
	mittel	63 (51,2)	18 (51,4)	45 (51,1)	
	hoch	47 (33,2)	16 (45,7)	31 (35,2)	
Ausbildungsstand der Behandelnden	Zahnmedizinstudenten	80 (65,0)	24 (68,6)	56 (63,6)	0,605
	Zahnärzte/Dentalhygieniker	43 (35,0)	11 (31,4)	32 (36,4)	
UPT-Dauer	3 Jahre ± 6 Monate	45 (36,6)	11 (31,4)	34 (38,6)	0,180
	4 Jahre ± 6 Monate	29 (23,6)	5 (14,3)	24 (27,3)	
	5 Jahre ± 6 Monate	9 (7,3)	4 (11,4)	5 (5,7)	
	> 5,5 Jahre	40 (32,5)	15 (42,9)	25 (28,4)	
UPT	mittlere Zahl an UPT-Sitzungen	6,4 ± 2,7	6,5 ± 3,0	6,3 ± 2,6	0,619
	mittleres UPT-Intervall	13,8 ± 13,3	15,6 ± 17,6	13,2 ± 11,3	0,371
	mittlere UPT-Dauer (Monate)	52,3 ± 18,6	57,8 ± 19,1	51,4 ± 18,2	0,087
Diagnose	Stadium III	123 (100,0)	35 (100,0)	88 (100,0)	< 0,0001
	Grad A	6 (4,9)	3 (8,6)	3 (3,4)	0,315
	Grad B	80 (65,0)	24 (68,6)	56 (63,6)	
	Grad C	37 (30,1)	8 (22,9)	29 (33,0)	
ZV APT (Mittel, Spanne)		0,49 ± 1,41 (0–10)			
ZV UPT (Mittel, Spanne)		0,58 ± 1,45 (0–11)			

APT: aktive Parodontaltherapie, UPT: unterstützende Parodontaltherapie, ZV: Zahnverlust

## Auswertung der Patientenakten

Die Parodontalstatus für die Zeitpunkte T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> wurde ausgewertet, wobei für jeden Patienten das SB (%), der Anteil der Zähne mit ST < 5 mm, ST = 5 mm und ST > 5 mm sowie die Zahl fehlender Zähne erfasst wurden. Außerdem erfolgte jeweils eine Berechnung des mittleren PBI<sup>33</sup> und PCR<sup>32</sup> während der UPT-Phase. In den Röntgenaufnahmen der Ausgangssituation wurde visuell der größte interdentale Knochenverlust bestimmt. Darüber hinaus wurden die Patientenakten nach Angaben zum Raucherstatus (Nichtraucher, früherer Raucher [Rauchen vor mindestens fünf Jahren abgewöhnt] oder Raucher<sup>31</sup>) und zu einem bestehenden Diabetes mellitus gescreent. Schließlich wurde die ursprüngliche parodontale Diagnose<sup>34</sup> anhand der gegenwärtig gültigen Klassifikation<sup>35</sup> aktualisiert, wofür die Baseline-Parameter größte ST, Knochenverlust, Diabetes mellitus, Raucherstatus und Zahnverlust die Grundlage bildeten. Der Grad wurde auf der Grundlage des Knochenabbauindex (KA %/Alter) zugewiesen und gegebenenfalls in Abhängigkeit vom Diabetes- und/oder Raucherstatus hochgestuft.

## Statistische Analyse

Statistische Einheit war der Patient. Der Gesamt-Zahnverlust während der UPT-Phase (T<sub>1</sub>–T<sub>2</sub>) wurde als primäre Ergebnisvariable betrachtet und durch Subtraktion der Zahl der Zähne berechnet. Alle anderen Parameter waren sekundäre Ergebnisvariablen. Für die deskriptive statistische Auswertung wurden die absoluten bzw. relativen Häufigkeiten und Mittelwerte (± Standardabweichung [SD]) kalkuliert. Vergleiche der Mittelwerte und Häufigkeiten erfolgten mit dem t-Differenzentest oder dem Chi-Quadrat-Test.

Anschließend wurde eine negative binomiale Regressionsanalyse durchgeführt, um Faktoren mit Einfluss auf den Zahnverlust während der UPT zu identifizieren. Die Variablen (a) Grad der Parodontalerkrankung, (b) Dauer der UPT sowie die relative Verteilung der ST (c) zum Zeitpunkt T<sub>0</sub> und (d) T<sub>1</sub> zeigten signifikante bivariate Korrelationen mit dem Zahnverlust während der UPT und wurden daher in das Modell einbezogen. Die dritten Molaren waren von der Datenanalyse ausgeschlossen. Als Signifikanzniveau wurde p = 0,05 angenommen. Die gesamte

**Tab. 2** Deskriptive Statistik für die Parameter ST, SB, größter Knochenverlust, mittlerer PCR und mittlerer PBI insgesamt sowie nach Patienten mit/ohne Zahnverlust und nach Ausbildungsstand der Behandelnden

	ST (%) < 5 (Mittel ± SD)			ST (%) = 5 (Mittel ± SD)			ST (%) > 5 (Mittel ± SD)			ST (%) (Mittel ± SD)			Mittleres SB (%) (Mittel ± SD) während der UPT	Mittlerer PBI (%) (Mittel ± SD) während der UPT	mittlerer PCR (%) (Mittel ± SD) während der UPT	größter T <sub>0</sub> -Knochenverlust (%) (Mittel ± SD)
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>				
insgesamt	86,61 ± 8,69	93,43 ± 6,60	90,58 ± 10,29	6,53 ± 3,91	3,73 ± 4,16	5,30 ± 5,45	6,85 ± 6,57	2,84 ± 3,41	4,12 ± 5,72	43,96 ± 30,02	21,06 ± 20,83	25,39 ± 18,36	34,82 ± 21,60	45,53 ± 33,44	59,02 ± 27,53	45,65 ± 20,25
ohne ZV	86,95 ± 8,60	93,51 ± 7,08	90,07 ± 11,16	6,84 ± 3,88	3,88 ± 4,39	5,60 ± 5,76	6,21 ± 6,21	2,61 ± 3,50	4,33 ± 6,21	41,40 ± 30,34	22,11 ± 21,83	27,08 ± 19,03	34,26 ± 20,98	49,20 ± 34,06	62,29 ± 26,99	45,72 ± 19,87
mit ZV	85,78 ± 8,99	93,23 ± 5,31	91,85 ± 7,64	5,76 ± 3,93	3,33 ± 3,55	4,57 ± 4,58	8,46 ± 7,24	3,43 ± 3,16	3,58 ± 4,24	50,40 ± 28,59	18,44 ± 18,09	21,13 ± 16,01	36,22 ± 23,35	42,64 ± 34,12	52,78 ± 30,19	44,00 ± 20,86
p-Wert	0,504	0,836	0,389	0,168	0,509	0,349	0,087	0,226	0,511	0,134	0,380	0,105	0,652	0,331	0,086	0,657
Zahnmedizinstudenten	86,70 ± 9,06	92,57 ± 7,24	89,73 ± 10,95	6,61 ± 4,29	4,25 ± 4,66	5,98 ± 5,91	6,69 ± 6,64	3,18 ± 3,62	4,29 ± 5,72	40,64 ± 25,07	26,37 ± 20,60	30,04 ± 17,89	31,87 ± 13,62	30,19 ± 17,0	49,70 ± 16,74	43,13 ± 18,65
Zahnärzte/Dentalhygieniker	86,46 ± 8,07	95,03 ± 4,90	92,15 ± 8,83	6,39 ± 3,13	2,75 ± 2,82	4,04 ± 4,27	7,15 ± 6,50	2,22 ± 2,91	3,81 ± 5,76	50,16 ± 37,07	11,19 ± 17,58	16,73 ± 16,09	40,32 ± 30,96	74,05 ± 37,73	76,38 ± 34,64	50,35 ± 22,42
p-Wert	0,884	0,049	0,216	0,773	0,057	0,060	0,716	0,138	0,663	0,094	<0,0001	<0,0001	0,038	<0,0001	<0,0001	0,059

PBI: Papillenblutungsindex, PCR: Plaque Control Record, SB: Sondierungsbluten, SD: Standardabweichung, ST: Sondierungstiefe, ZV: Zahnverlust

statistische Auswertung erfolgte mithilfe einer Statistiksoftware (IBM SPSS Version 24, Fa. IBM, Armonk, NY, USA).

## ERGEBNISSE

Insgesamt 611 Patientenakten wurden auf Eignung geprüft. Davon schieden 488 aufgrund eines unvollständigen initialen Parodontalstatus ( $n = 106$ ), eines Nachbeobachtungszeitraums von weniger als 30 Monaten ( $n = 310$ ), eines Alters von < 18 Jahren bei Therapiebeginn ( $n = 1$ ), guter UPT-Adhärenz ( $n = 9$ ) oder einer systemischen Antibiotikabehandlung während der aktiven Parodontaltherapie ( $n = 24$ ) aus (Abb. 1).

### Baseline-Eigenschaften

Insgesamt 123 Patienten (69 Frauen, 54 Männer) mit einem Durchschnittsalter von  $56,5 \pm 10,6$  Jahren konnten in die Studie eingeschlossen werden. Rund 26 % ( $n = 32$ ) der Teilnehmer waren Raucher, und 8,9 % ( $n = 11$ ) litten an Diabetes mellitus. Die durchschnittliche Dauer der UPT lag bei  $4,5 \pm 1,7$  Jahren (Spannweite 2,5 bis 10,6 Jahre). Alle Patienten

wiesen eine Parodontitis im Stadium III auf, mehrheitlich Grad B ( $n = 80$ , 65 %). Ungefähr ein Drittel der Patienten war von Zahnärzten bzw. Dentalhygienikern ( $n = 43$ ), zwei Drittel waren von Studierenden ( $n = 80$ ) behandelt worden.

Zu Beginn der UPT waren die Patienten mit Zahnverlust älter als diejenigen ohne Zahnverlust (durchschnittlich 0,7 Jahre älter,  $p = 0,883$ ). Der Prozentsatz an Patienten mit moderatem oder hohem Risiko für eine Progression der Parodontalerkrankung war größer, wenn ein Zahnverlust aufgetreten war ( $p = 0,176$ ), und ebenso bei Behandlung durch Zahnmedizinstudenten statt durch Zahnärzte/Dentalhygieniker ( $p = 0,605$ ). Das mittlere Intervall zwischen den UPT-Terminen war bei Patienten mit Zahnverlust größer als bei solchen ohne, aber ohne statistische Signifikanz der Differenz (mit Zahnverlust: 15,6 Monate, ohne Zahnverlust: 13,2 Monate,  $p = 0,371$ ) (Tab. 1). Zudem war das UPT-Intervall bei den Zahnmedizinstudenten mit  $12,08 \pm 12,63$  Monaten signifikant kürzer als bei den Zahnärzten/Dentalhygienikern mit  $17,09 \pm 14,14$  Monaten ( $p = 0,047$ ). Ferner waren sieben Patienten nicht-chirurgisch unter Verwendung von Povidon-Iod und simultaner subgingivaler Instrumentierung behandelt worden.

**Tab. 3** Anzahl der während der UPT verlorenen Zähne nach Parodontitisgrad, Ausbildungsstand der Behandelnden und UPT-Dauer

Anzahl verlorene Zähne (n)	Anzahl Patienten (n = 123)	Graduierung (n, %)			Ausbildungsstand der Behandelnden		UPT-Dauer (n, %)			
		Grad A (n = 6)	Grad B (n = 80)	Grad C (n = 37)	Zahnmedizinstudenten (n = 80)	Zahnärzte/Dentalhygieniker (n = 43)	2,5 – 3 Jahre (n = 45)	4 Jahre (n = 29)	5 Jahre (n = 9)	> 5,5 Jahre (n = 40)
0	88 (71,5)	3 (50,0)	56 (70,0)	29 (78,4)	56 (70,0)	32 (74,4)	34 (75,6)	24 (82,8)	5 (55,6)	25 (62,5)
1	20 (16,3)	2 (33,3)	13 (16,3)	5 (13,5)	15 (18,8)	5 (11,6)	5 (11,1)	4 (13,8)	4 (44,4)	7 (17,5)
2	8 (6,5)	0 (0,0)	6 (7,5)	2 (5,4)	4 (5,0)	4 (9,3)	2 (4,4)	1 (3,4)	0 (0,0)	5 (12,5)
3	5 (4,1)	0 (0,0)	4 (5,0)	1 (2,7)	4 (5,0)	1 (2,3)	3 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (5,0)
9	1 (0,8)	0 (0,0)	1 (1,3)	0 (0,0)	1 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,5)
11	1 (0,8)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,3)	1 (2,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0)

n: Anzahl der Patienten/Zähne, UPT: Unterstützende Parodontaltherapie

**Tab. 4** Negative binomiale Regressionsanalyse: Zahnverlust während der UPT in Abhängigkeit von verschiedenen Risikofaktoren

Parameter	Regressionskoeffizient	p-Wert	IRV	95%-KI (IRV)	
				unteres KI	oberes KI
Konstante	1,551	0,536	4,718	0,035	642,169
Graduierung	Grad C	-1,465	0,022	0,231	0,807
	Grad B	-0,881	0,137	0,414	1,323
	Grad A	Referenz			
UPT-Dauer	0,018	0,043	1,018	1,001	1,036
T <sub>0</sub> -ST	< 5 mm	-0,036	0,154	0,965	1,014
	= 5 mm	0,0	0,997	1,000	1,099
	> 5 mm	Referenz			
häufigste parodontale Risikokategorie	hoch	1,318	0,245	3,736	34,411
	mittel	-0,058	0,960	0,944	9,112
	niedrig	Referenz			

IRV: Inzidenzratenverhältnis, KI: Konfidenzintervall, ST: Sondierungstiefe, UPT: unterstützende Parodontaltherapie

### Klinische Parameter und Zahnverlust

Die prozentuale Verteilung der klinischen Parameter ST und SB bei den Nachuntersuchungen sowie mittlerer PCR und mittlerer PBI während der UPT ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Bezüglich der relativen Verteilung der ST war in allen Gruppen eine Zunahme von ST < 5 mm und eine Abnahme von ST ≥ 5 mm im Zeitraum von T<sub>0</sub> bis T<sub>1</sub> bzw. von T<sub>0</sub> bis T<sub>2</sub> zu beobachten. Die mittleren SB-Werte während der UPT waren bei Patienten ohne Zahnverlust geringer. Verglichen mit den Studenten erreichten die Zahnärzte/Dentalhygieniker eine signifikant stärkere Verringerung des SB zum Zeitpunkt T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> (p < 0,0001). Dagegen waren das mittlere SB (p = 0,038) sowie der mittlere PBI (p < 0,0001)

und PCR (p < 0,0001) während der UPT in der studentischen Behandlung signifikant geringer als in der professionellen.

Die Analyse der Zahnverluste ergab, dass 35 (28,5 %) Patienten während ihrer UPT jeweils einen bis elf Zähne verloren hatten, davon zwei Patienten insgesamt 20 Zähne, was mehr als einem Viertel aller Zahnverluste entsprach. Bezogen auf die Parodontitis-Graduierung verloren 24 Patienten mit Grad B insgesamt 46 Zähne (und damit den überwiegenden Teil der Zähne), während acht Patienten mit Grad C insgesamt elf Zähne und drei Patienten mit Grad A insgesamt 13 Zähne (und damit den höchsten Prozentsatz) verloren. Zahnverluste während der UPT traten häufiger bei Behandlung durch Zahnmedizinstudenten auf (n = 44; 0,55 ± 1,25 Zähne/Patient) als bei Behandlung durch Zahnärzte/

Dentalhygieniker ( $n = 27$ ,  $0,63 \pm 1,79$  Zähne/Patient). Der Prozentsatz der Patienten mit Zahnverlusten stieg mit der Dauer der UPT von 20 % auf 40 % (Tab. 3).

Die bivariate Analyse des Einflusses unabhängiger Variablen auf den Zahnverlust konnte weder für das Geschlecht ( $p = 0,330$ ) noch für Diabetes ( $p = 0,940$ ), Rauchen ( $p = 0,358$ ), den Grad der zahnmedizinischen Ausbildung ( $p = 0,778$ ), den maximalen Knochenverlust ( $p = 0,357$ ), die UPT-Dauer ( $p = 0,124$ ), die Zahl der APT-Sitzungen ( $p = 0,503$ ), das Alter ( $p = 0,390$ ), den mittleren PBI ( $p = 0,505$ ), den mittleren PCR ( $p = 0,729$ ) oder das mittlere SB ( $p = 0,125$ ) noch für die ST- ( $T_1/T_2$ ) und die SB-Werte ( $T_0/T_1/T_2$ ) signifikante Korrelationen mit dem Zahnverlust nachweisen. Dagegen fanden sich signifikante Korrelationen für den Parodontitisgrad ( $p = 0,028$ ), den Prozentsatz von Stellen mit  $ST < 5$  mm zum Zeitpunkt  $T_0$  ( $p = 0,029$ ) und die während der UPT am häufigsten ermittelte parodontale Risikokategorie ( $p = 0,006$ ). Die binomiale negative Regressionsanalyse wies eine statistisch signifikante negative Korrelation für den Parodontitisgrad C ( $p = 0,022$ ) und eine signifikante positive Korrelation für die UPT-Dauer ( $p = 0,043$ ) nach (Tab. 4).

## DISKUSSION

In dieser retrospektiven Kohortenstudie an parodontal geschädigten Patienten in parodontaler Minimalversorgung mit einer mittleren UPT-Dauer von  $4,5 \pm 1,7$  Jahren verloren 28,5 % der eingeschlossenen Patienten insgesamt 71 Zähne, was einer Zahnverlustrate von 0,6 Zähnen/Patient bzw. 0,13 Zähnen/Patient/Jahr entspricht. Die Mehrzahl der Zahnverluste entfiel auf die Fälle mit Grad-A- oder Grad-B-Parodontitis und einer längeren UPT-Dauer. Die UPT-Dauer erwies sich als patientenbezogener Risikofaktor für Zahnverlust. Für alle übrigen getesteten Risikofaktoren konnten keine statistisch signifikanten Korrelationen mit dem Zahnverlust ermittelt werden. Insgesamt konnte die Studie einen positiven Effekt des streng nichtchirurgischen Behandlungskonzepts nachweisen. Sie lässt jedoch auch den indirekten Schluss zu, dass bessere Therapieergebnisse möglich gewesen wären, wenn die internationalen Therapieleitlinien für die Parodontitisstadien I bis III sowie die Ergebnisse in jüngster Zeit publizierter randomisierter kontrollierter klinischer Studien und systematischer Übersichten zu den Themen Ernährung<sup>36–41</sup> und Probiotika<sup>42–44</sup> konsequent zur Anwendung gekommen wären<sup>13</sup>.

Für die jährliche Gesamtrate an Zahnverlusten berichten Studien mit ähnlichen Beobachtungszeiträumen geringere oder vergleichbare Werte von 0,06 bis 0,17 Zähnen/Patient<sup>45–47</sup>. Eine prospektive Studie über fünf Jahre gibt eine Zahnverlustrate von 0,12 Zähnen/Patient/Jahr für eine Untergruppe von 96 Patienten mit guter Adhärenz an, was ebenfalls auf einer Linie mit dem Gesamtergebnis unserer Studie liegt. Zugleich zeigte eine Untergruppe von 116 nichtadhärenten Patienten mit 0,36 Zähnen/Patient/Jahr eine deutlich höhere Zahnverlustrate<sup>48</sup>. Dieser Wert ist dreimal so hoch wie das Gesamtergebnis

der vorliegenden Studie (0,13 Zähne/Patient/Jahr) und vergleichbar mit der Zahnverlustrate von 0,33 Zähnen/Patient/Jahr, die an anderer Stelle für unbehandelte Parodontitispatienten über einen Zeitraum von 40 Jahren beobachtet wurde<sup>2</sup>. Studien mit Beobachtungszeiträumen von zehn Jahren geben Zahnverlustraten von 0,12 bis 0,21 Zähnen/Patient an<sup>6,7,49–52</sup>, und für Beobachtungszeiträume von 17 bis 25 Jahren sind jährliche Zahnverlustraten von 0,09 bis 0,14 Zähnen/Patient dokumentiert<sup>17,18,53</sup>. Allerdings sind die letztgenannten Studien mit längeren UPT-Phasen nicht mit dieser Studie vergleichbar, da die Zahnverlustrate mit längeren Beobachtungszeiträumen ansteigt<sup>8,18</sup>. In der vorliegenden Studie entfielen 50 Prozent aller Zahnverluste auf sieben Patienten, was ebenfalls in Einklang mit anderen Studien steht<sup>7,54–58</sup>.

Einige bereits etablierte Risikofaktoren für Zahnverlust konnten in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Die Korrelation zwischen Alter und Zahnverlust sowie das für Patienten mit Zahnverlust höhere Durchschnittsalter zum Zeitpunkt  $T_1$  (57,1 Jahre) verglichen mit dem von Patienten ohne Zahnverlust (56,5 Jahre) waren nicht signifikant. Generell wurde das Alter bereits mehrfach als Risikofaktor für Zahnverlust während der UPT bestätigt<sup>18,45,50,54,57</sup>. Noch klarer wird dieser Befund anhand der Daten einer Langzeitstudie über 20 Jahre, die einen Anstieg der Zahnverlustrate in den zweiten zehn Jahren (1,67 Zähne/Patient) gegenüber den ersten zehn Jahren (1,2 Zähne/Patient) sowie eine moderat positive Korrelation zwischen Zahnverlustrate und Alter (Pearson's  $r = 0,492$ ) angibt<sup>18</sup>.

Das mittlere UPT-Intervall betrug in der vorliegenden Studie insgesamt 13,8 Monate und war bei Patienten mit Zahnverlust mit 15,6 Monaten länger als bei Patienten ohne Zahnverlust, bei denen es eine Länge von 13,2 Monaten hatte. Die UPT-Dauer war bei Patienten mit Zahnverlust signifikant größer (57,8 Monate) als bei solchen ohne Zahnverlust (51,4 Monate). Insgesamt betrug die durchschnittliche Zahl an UPT-Sitzungen pro Jahr 1,47. Petsos et al.<sup>7</sup> geben eine durchschnittliche Häufigkeit von 2,25 UPT-Sitzungen pro Jahr über zehn Jahre an. In ihrer Studie wurden 58 Prozent der Patienten anhand einer risikokorrigierten Adhärenzdefinition (basierend auf der parodontalen Risikobeurteilung<sup>50</sup>) als adhärenz klassifiziert und bildeten eine Gruppe mit erhöhter Zahnverlustrate<sup>7</sup>. Die geringere Zahl von 1,47 UPT-Sitzungen pro Jahr war eine Folge der durchgehend nichtadhärenten Patientenkohorte. Petsos et al.<sup>7</sup> vermuten, dass die leicht erhöhte Zahl von UPT-Sitzungen bei Patienten mit Zahnverlust damit zu begründen ist, dass das größere Risiko gemäß parodontaler Risikobeurteilung zur Empfehlung eines kürzeren UPT-Intervalls führt. Diese Vermutung konnte in der vorliegenden Studie aufgrund der komplett nichtadhärenten Patientenkohorte nicht sinnvoll überprüft werden. Als Folge dieses Umstands – und im Gegensatz zu anderen Studien<sup>7,8,18,48,50</sup> – ließ sich die UPT-Adhärenz auch nicht als Risikofaktor für Zahnverlust bestätigen<sup>59</sup>.

Da alle Patienten dieser Studie an Parodontitis im Stadium III litten, konnte das Parodontitisstadium ebenfalls nicht als Risikofaktor für

Zahnverlust getestet werden. In der Kohorte fanden sich eine geringe Zahl an Patienten mit dem Parodontitisgrad A (4,9 %) und größere Gruppen mit Grad B (65,0 %) oder Grad C (30,1 %). Überraschenderweise verloren die Grad-A- und Grad-B-Patienten mehr Zähne als diejenigen mit Grad C. Daher korrelierte in der vorliegenden Studie ein initialer Parodontitisgrad C mit einem geringeren Zahnverlustisiko, was intuitiv nicht plausibel erscheint. Eine Erklärung könnte darin liegen, dass in jeder der beiden anderen Gruppen (Grade A und B) jeweils ein einzelner Patient elf (Grad A) bzw. neun Zähne (Grad B) verlor und eher von prothetischer Planung als von parodontalen Gründen für diese Zahnverluste auszugehen sein dürfte. Generell ist es schwierig, die Ursachen für Zahnverluste retrospektiv zu ermitteln. Zahnverluste aus parodontalen, prothetischen, endodontischen oder restaurativen Gründen hängen stark von der Entscheidungsfindung des Zahnarztes ab, die von der individuellen Erfahrung und dem persönlichen Kenntnisstand der vorhandenen Evidenz beeinflusst wird. Aktuelle Studien haben wiederholt eine Assoziation zwischen parodontal bedingtem Zahnverlust und einer höheren Parodontitisgraduierung zeigen können<sup>60, 61</sup>. Allerdings existiert bislang keine einheitliche Definition für parodontal bedingten Zahnverlust. Andererseits soll die UPT Zahnverluste primär (aber nicht nur) aus parodontalen Gründen verhindern. Die vorliegende Studie konnte keine Korrelation zwischen dem maximalen Knochenverlust und dem Zahnverlust nachweisen, was darauf hindeuten könnte, dass ein großer Anteil der Zahnverluste in der beobachteten Kohorte nicht parodontal bedingt war. Für Knochenverlust<sup>8, 17, 45</sup>, Rauchen<sup>7, 18, 48, 57, 62</sup> und Diabetes<sup>18, 48</sup> fand sich bereits in mehreren Studien eine Assoziation mit vermehrtem Zahnverlust. In der vorliegenden Studie verloren zwölf Raucher 26 Zähne und vier Diabetespatienten zwölf Zähne. Beides erwies sich jedoch nicht als statistisch signifikanter Risikofaktor für Zahnverlust.

Einige Autoren berichten, dass die individuelle Mundhygiene als Risikofaktor für Zahnverlust zu betrachten ist<sup>18, 50</sup>. Die vorliegende Untersuchung beobachtete während der UPT-Phase bei Patienten mit Zahnverlust einen mittleren PCR von 52,78 % und bei Patienten ohne Zahnverlust einen PCR von 62,29 %. Damit erwies sich die Plaquekontrolle nicht als Risikofaktor für Zahnverlust. In Korrespondenz zu diesen PCR-Werten lag der PBI bei 42,64 % (mit Zahnverlust) bzw. bei 49,20 % (ohne Zahnverlust), während das SB während der UPT bei mittleren Werten von  $34,82 \pm 21,60$  % verharzte. Für SB an Stellen mit  $ST \leq 4$  mm wird eine Odds Ratio von 1,9 bis 2,1 angegeben, die bei  $ST \geq 7$  mm auf bis zu 43,6 ansteigt<sup>11</sup>. Diese Ergebnisse deuten auf ein erhöhtes Risiko für weitere Zahnverluste innerhalb der vorliegenden Kohorte bei Verlängerung des Beobachtungszeitraums hin. Für antiinflammatorische und mediterrane Diäten<sup>36, 37, 63, 64</sup> wie auch für eine steinzeitliche Ernährung<sup>65</sup> konnten reduzierte parodontale Blutungsparameter selbst in Gegenwart von Plaque beobachtet werden. Eingriffe in die Ernährung könnten in Zukunft eine weitere Möglichkeit der Entzündungskontrolle

biehen. Gegenwärtig ist jedoch zunächst weitere Evidenz zur Wirksamkeit solcher Maßnahmen gefragt<sup>13</sup>. In der vorliegenden Untersuchung wurden keine Daten zur Ernährung erhoben.

Im Gegensatz zum UPT-Intervall korrelierte die UPT-Dauer mit dem Zahnverlust. Dieser Umstand steht mit dem signifikant höheren Alter von Patienten mit Zahnverlusten im Zusammenhang, wie bereits erläutert wurde, und entspricht den Ergebnissen früherer Studien<sup>6, 57</sup>. Es scheint plausibel, dass umso mehr Zähne verloren gehen, je länger der Beobachtungszeitraum ist. Aus diesem Grund und im Hinblick auf die Spannweite der UPT-Dauer der untersuchten Kohorte, die von 2,5 bis 10,6 Jahren reichte, wurde das statistische Modell bezüglich der UPT-Dauer korrigiert. Die Abnahme der Stellen mit  $ST \geq 5$  mm zwischen  $T_0$  und  $T_1$  bzw.  $T_0$  und  $T_2$  belegt die Wirksamkeit der nichtchirurgischen Therapie. Größere initiale ST waren allerdings nicht als Risikofaktor für Zahnverlust identifizierbar. Das könnte ein weiteres Argument für die bereits erwähnte Vermutung sein, dass Extraktionsentscheidungen häufig nicht primär anhand parodontaler Parameter getroffen wurden. Die Ergebnisse zeigen zudem einen größeren Anteil an Resttaschen verglichen mit einer anderen Studie, die Daten zu zwei Untergruppen liefert: 3,5 % adhärenente und 4,1 % nichtadhärenente Patienten mit ST von 4 bis 5 mm sowie 0,9 % adhärenente und 1,5 % nichtadhärenente Patienten mit  $ST \geq 6$  mm<sup>48</sup>. Costa et al.<sup>48</sup> führten dabei, anders als in der vorliegenden Untersuchung, konsequent chirurgische Behandlungen der Resttaschen vor Beginn der UPT durch und beobachteten eine geringere Zahnverlustrate, was die positive Wirkung einer ergänzenden chirurgischen Behandlung zusätzlich zum nichtchirurgischen Ansatz unterstreicht. Für einen Beobachtungszeitraum von elf Jahren wurden Odds Ratios für Zahnverlust von 9,3 bei Rest-ST von 6 mm sowie von 37,9 bei  $ST \geq 7$  mm ermittelt<sup>11</sup>. Petsos et al.<sup>7</sup> beobachteten Prozentsätze von 1,5 % bzw. 1,9 % Stellen mit  $ST \geq 6$  mm zu den Zeitpunkten  $T_1$  und  $T_2$ , wobei die Anteile in der Gruppe ohne Zahnverlust geringer waren.

In Anbetracht dieser Befunde, des größeren Anteils an Resttaschen zum Zeitpunkt  $T_1$  in der hier untersuchten Population und der für Zahnverlust berichteten Odds Ratios, scheint es plausibel, dass die Zahnverlustrate während längerer Beobachtungszeiträume ansteigt. Kürzlich veröffentlichte Leitlinien<sup>13, 14</sup> empfehlen in Fällen mit  $ST \geq 6$  mm ein chirurgisches Vorgehen. Größere Resttaschenanteile sowie Blutungs- und Plaqueindizes in einer konsequent nichtchirurgisch behandelten Kohorte scheinen diese Empfehlungen zu stützen. Ein Einfluss des zahnmedizinischen Ausbildungsstands der Behandelnden auf den Zahnverlust konnte nicht ermittelt werden. Zugleich ist interessant zu beobachten, dass sich die klinischen Parodontalparameter in beiden Gruppen verbesserten. Dies widerspricht der Tatsache, dass die subgingivale Instrumentierung mit wachsender Erfahrung des Behandlers an Wirksamkeit gewinnt, keineswegs<sup>66, 67</sup>. Die Daten zeigen, dass der Anteil der Stellen mit  $ST \geq 5$  mm zu den Zeitpunkten  $T_1$  und  $T_2$  bei einer Behandlung durch Zahnmedizinstudenten tendenziell größer ist als

bei einer Behandlung durch Zahnärzte/Dentalhygieniker. Dies und das signifikant erhöhte SB an  $T_1$  und  $T_2$  im Fall einer studentischen Behandlung kann auch eine Folge der häufigeren Behandlerwechsel sein, die in Studentenkursen normalerweise alle sechs Monate stattfinden, während berufsmäßige Behandler weniger häufig wechseln. Die signifikant höheren mittleren Werte für die Parameter SB, PBI und PCR in der von Zahnärzten/Dentalhygienikern behandelten Patientengruppe sind möglicherweise damit zu erklären, dass bei ihnen das UPT-Intervall im Durchschnitt fünf Monate ( $17,1 \pm 14,1$  Monate) länger war als in der von Studenten behandelten Gruppe ( $12,1 \pm 12,6$  Monate). Dies wiederum unterstreicht die Notwendigkeit einer regelmäßigen UPT. Allerdings ist zu beachten, dass die von Studenten behandelte Patientengruppe etwa doppelt so groß war wie die professionell behandelte, was die Vergleichbarkeit möglicherweise beeinträchtigt.

Bei der Interpretation der vorliegenden Studie sind gewisse Einschränkungen kritisch zu beachten. Erstens war der Beobachtungszeitraum kürzer als in den meisten in jüngster Zeit publizierten Untersuchungen. Zweitens war es nicht möglich, die Entwicklung des klinischen Attachmentniveaus zu analysieren, da Rezessionen und Attachmentverluste nicht dokumentiert worden waren. Drittens wurden zwei unterschiedliche nichtchirurgische Ansätze ausgewertet, was zu einer Verzerrung geführt haben kann. Viertens konnte aufgrund des retrospektiven Studiendesigns nicht zwischen Zahnverlusten aus parodontalen und solchen aus anderen Gründen unterschieden werden, da die Extraktionsentscheidungen von Zahnärzten unterschiedlicher Spezialisierungen getroffen wurden und die Behandler während der UPT häufig wechselten. Fünftens ist die Vergleichbarkeit mit den meisten anderen Studien durch den Umstand eingeschränkt, dass alle eingeschlossenen Patienten bei Therapiebeginn an moderater Parodontitis litten. Sechstens wurden die empfohlenen Recall-Intervalle der einzelnen Patienten überschritten, da es schwierig war, allen Patienten der kontinuierlich wachsenden Kohorte passende Termine anzubieten. Zudem finden Studentenkurse in Deutschland nur während bestimmter fester Monate im Jahr statt, was die verfügbare Behandlungszeit zusätzlich reduziert.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die geringe Zahnverlustrate dieser Kohorte von Patienten mit Stadium-III-Parodontitis, die streng nichtchirurgisch und mit weniger als zwei UPT-Sitzungen pro Jahr behandelt wurden, war mit Kohorten vergleichbar, in denen, falls erforderlich, zusätzlich eine chirurgische Behandlung erfolgte. Demgegenüber war jedoch ein vergleichsweise ausgeprägter gingivaler und parodontaler Entzündungsstatus auffällig. Dies scheint die negativen Folgen einer parodontalen Minimalversorgung mit seltenen Behandlungsterminen und einem inkonsequenten Behandlungskonzept (z. B. in Bezug auf die chirurgische Therapie) sowie fehlender

Einflussnahme auf entzündungsfördernde Ernährungsgewohnheiten zu verdeutlichen. Die UPT-Dauer wurde als Risikofaktor für Zahnverlust identifiziert.

## INTERESSENKONFLIKTE

Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen. Die Studie wurde vollständig von den Autoren und deren Institutionen finanziert. Die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten und/oder analysierten Datensätze werden vom korrespondierenden Autor auf begründete Anfrage zur Verfügung gestellt.

## LITERATUR

1. Needleman I, Garcia R, Ckranias N et al.: Mean annual attachment, bone level, and tooth loss: A systematic review. *J Periodontol* 2018; 89(Suppl 1): S120–S139
2. Ramseier CA, Anerud A, Dulac M et al.: Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years. *J Clin Periodontol* 2017; 44: 1182–1191
3. Helal O, Göstemeyer G, Krois J, Fawzy El Sayed K, Graetz C, Schwendicke F: Predictors for tooth loss in periodontitis patients: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2019; 46: 699–712
4. Petsos H, Schacher B, Ramich T et al.: Retrospectively analysed tooth loss in periodontally compromised patients: long-term results 10 years after active periodontal therapy-patient-related outcomes. *J Periodontol Res* 2020; 55: 946–958
5. Pretzl B, Wiedemann D, Cosgarea R et al.: Effort and costs of tooth preservation in supportive periodontal treatment in a German population. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 669–676
6. Bäumer A, Pretzl B, Cosgarea R et al.: Tooth loss in aggressive periodontitis after active periodontal therapy: patient-related and tooth-related prognostic factors. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 644–651
7. Petsos H, Ramich T, Nickles K et al.: Tooth loss in periodontally compromised patients: Retrospective long-term results 10 years after active periodontal therapy. Tooth-related outcomes. *J Periodontol* 2021; 92: 1761–1775
8. Rahim-Wöstefeld S, Sayed NE, Weber D et al.: Tooth-related factors for tooth loss 20 years after active periodontal therapy. A partially prospective study. *J Clin Periodontol* 2020; 47: 1227–1236
9. Antczak-Bouckoms A, Joshipura K, Burdick E, Tulloch JF: Meta-analysis of surgical versus non-surgical methods of treatment for periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 259–268
10. Heitz-Mayfield LJA, Lang NP: Surgical and nonsurgical periodontal therapy. Learned and unlearned concepts. *Periodontol* 2000 2013; 62: 218–231
11. Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE et al.: Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: Results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 685–695
12. Kaldahl WB, Kalkwarf KL, Patil KD, Molvar MP, Dyer JK: Long-term evaluation of periodontal therapy: i. Response to 4 therapeutic modalities. *J Periodontol* 1996; 67: 93–102
13. Sanz M, Herrera D, Kerschull M et al.: Treatment of stage I–III periodontitis. The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol* 2020; 47(Suppl 2): 4–60
14. Kerschull M, Jepsen S, Kocher T et al.: Die Behandlung von Parodontitis Stadium I bis III. Die deutsche Implementierung der S3-Leitlinie „Treatment of Stage I–III Periodontitis“ der European Federation of Periodontology (EFP). AWMF-Regist 083-043. 2020; <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/083-043> [Zugriff: 19.05.2025]
15. Mombelli A, Cionca N, Almaghouth A, Décaillet F, Courvoisier DS, Giannopoulos C: Are there specific benefits of amoxicillin plus metronidazole in Aggregatibacter actinomycetemcomitans-associated periodontitis? Double-masked, randomized clinical trial of efficacy and safety. *J Periodontol* 2013; 84: 715–724

16. Mombelli A, Cionca N, Almaghlouth A: Does adjunctive antimicrobial therapy reduce the perceived need for periodontal surgery? *Periodontol* 2000; 55: 205–216
17. Bäumer A, Weber D, Stauffer S, Pretzl B, Körner G, Wang Y: Tooth loss in aggressive periodontitis: Results 25 years after active periodontal therapy in a private practice. *J Clin Periodontol* 2020; 47: 223–232
18. Pretzl B, El Sayed S, Weber D, Eickholz P, Bäumer A: Tooth loss in periodontally compromised patients: Results 20 years after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 1356–1364
19. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J: Effect of nonsurgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 57–72
20. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J: Effect of non-surgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1985; 12: 351–359
21. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J: Effect of nonsurgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 63–76
22. Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO): S3-Leitlinie (Langversion). Adjuvante systemische Antibiotikagabe bei subgingivaler Instrumentierung im Rahmen der systematischen Parodontitistherapie. AWMF-Regist 083-029. November 2018
23. Beikler T, Karch H, Fleming GJ: Adjuvante Antibiotika in der Parodontitistherapie. Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten (DGZMK) und der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DGP). *Dtsch Zahnärztliche Z*, 2003. [https://www.dgzmk.de/documents/10165/1936621/Adjuvante\\_Antibiotika\\_in\\_der\\_Parodontitistherapie.pdf/3e7eda44-8bc3-4749-8d9f-a2599cb54204](https://www.dgzmk.de/documents/10165/1936621/Adjuvante_Antibiotika_in_der_Parodontitistherapie.pdf/3e7eda44-8bc3-4749-8d9f-a2599cb54204) [Zugriff: 15.05.2025]
24. WHO Collaborating Centre for Antimicrobial Resistance, Epidemiology and Surveillance, National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands. Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance, Annual report 2018. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2018: 176S
25. Chambrone L, Wang H-L, Romanos GE: Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol* 2018; 89: 783–803
26. Martin-Cabezas R, Davideau J-L, Tenenbaum H, Huck O: Clinical efficacy of probiotics as an adjunctive therapy to non-surgical periodontal treatment of chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2016; 43: 520–530
27. Hamp S-E, Nyman S, Lindhe J: Periodontal treatment of multi rooted teeth. *J Clin Periodontol* 1975; 2: 126–135
28. Lindhe J, Ericsson I: The influence of trauma from occlusion on reduced but healthy periodontal tissues in dogs. *J Clin Periodontol* 1976; 3: 110–122
29. Quirynen M, Bollen CML, Vandekerckhove BNA, Dekeyser C, Papaioannou W, Eyssen H: Full- vs. Partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections: short-term clinical and microbiological observations. *J Dent Res* 1995; 74: 1459–1467
30. Van der Sluijs M, Van der Sluijs E, Van der Weijden F, Slot DE: The effect on clinical parameters of periodontal inflammation following non-surgical periodontal therapy with ultrasonics and chemotherapeutic cooling solutions: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2016; 43: 1074–1085
31. Lang NP, Tonetti MS: Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 7–16
32. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE: The plaque control record. *J Periodontol* 1972; 43: 38
33. Saxer UP, Mühlemann HR: Motivation und Aufklärung. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1975; 85: 905–919
34. Armitage GC: Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 1999; 4: 1–6
35. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS: Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol* 2018; 45(S20): S149–S161
36. Woelber JP, Gärtner M, Breuninger L et al.: The influence of an anti-inflammatory diet on gingivitis. A randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2019; 46: 481–490
37. Bartha V, Exner L, Schweikert D et al.: Effect of the Mediterranean diet on gingivitis. A randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2022; 49: 111–122
38. Bartha V, Exner L, Meyer A-L et al.: How to measure adherence to a mediterranean diet in dental studies: is a short adherence screener enough? A comparative analysis. *Nutrients* 2022; 14: 1300
39. De Angelis P, Gasparini G, Manicco PF et al.: The effect of an optimized diet as an adjunct to non-surgical periodontal therapy in subjects with periodontitis: a prospective study. *Healthc Basel Switz* 2022; 10: 583
40. Kruse AB, Kowalski CD, Leuthold S, Vach K, Ratka-Krüger P, Woelber JP: What is the impact of the adjunctive use of omega-3 fatty acids in the treatment of periodontitis? A systematic review and meta-analysis. *Lipids Health Dis* 2020; 19: 100
41. Jockel-Schneider Y, Schlagenhauf U, Stölzel P et al.: Nitrate-rich diet alters the composition of the oral microbiota in periodontal recall patients. *J Periodontol* 2021; 92: 1536–1545
42. Schlagenhauf U, Rehder J, Gelbrich G, Jockel-Schneider Y: Consumption of Lactobacillus reuteri-containing lozenges improves periodontal health in navy sailors at sea: A randomized controlled trial. *J Periodontol* 2020; 91: 1328–1338
43. Ikram S, Hassan N, Raffat MA, Mirza S, Akram Z: Systematic review and meta-analysis of double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trials using probiotics in chronic periodontitis. *J Investig Clin Dent* 2018; 9: e12338
44. Akram Z, Shafiqat SS, Aati S, Kujan O, Fawzy A: Clinical efficacy of probiotics in the treatment of gingivitis: A systematic review and meta-analysis. *Aust Dent J* 2020; 65: 12–20
45. Nibali L, Sun C, Akcalı A, Meng X, Tu Y-K, Donos N: A retrospective study on periodontal disease progression in private practice. *J Clin Periodontol* 2017; 44: 290–297
46. Trombelli L, Franceschetti G, Farina R: Effect of professional mechanical plaque removal performed on a long-term, routine basis in the secondary prevention of periodontitis: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2015; 42 (Suppl 16): S221–S236
47. Tonetti MS, Steffen P, Muller-Campanile V, Suvan J, Lang NP: Initial extractions and tooth loss during supportive care in a periodontal population seeking comprehensive care. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 824–831
48. Costa FO, Lages EJP, Cota LOM, Lorentz TCM, Soares RV, Cortelli JR: Tooth loss in individuals under periodontal maintenance therapy: 5-year prospective study. *J Periodontol Res* 2014; 49: 121–128
49. Díaz-Faes L, Guerrero A, Magán-Fernández A, Bravo M, Mesa F: Tooth loss and alveolar bone crest loss during supportive periodontal therapy in patients with generalized aggressive periodontitis: retrospective study with follow-up of 8 to 15 years. *J Clin Periodontol* 2016; 43: 1109–1115
50. Eickholz P, Kaltschmitt J, Berbig J, Reitmeir P, Pretzl B: Tooth loss after active periodontal therapy. 1: patient-related factors for risk, prognosis, and quality of outcome. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 165–174
51. Kim S-Y, Lee J-K, Chang B-S, Um H-S: Effect of supportive periodontal therapy on the prevention of tooth loss in Korean adults. *J Periodontal Implant Sci* 2014; 44: 65–70
52. Wood WR, Greco GW, McFall WT: Tooth loss in patients with moderate periodontitis after treatment and long-term maintenance care. *J Periodontol* 1989; 60: 516–520
53. Graetz C, Mann L, Krois J et al.: Comparison of periodontitis patients' classification in the 2018 versus 1999 classification. *J Clin Periodontol* 2019; 46: 908–917
54. Chambrone L, Chambrone D, Pustigliani FE, Chambrone LA, Lima LA: Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent* 2008; 36: 659–671
55. Goldman MJ, Ross IF, Goteiner D: Effect of periodontal therapy on patients maintained for 15 years or longer. A retrospective study. *J Periodontol* 1986; 57: 347–353
56. Hirschfeld L, Wasserman B: A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 1978; 49: 225–237
57. Leung WK, Ng DKC, Jin L, Corbet EF: Tooth loss in treated periodontitis patients responsible for their supportive care arrangements. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 265–275
58. McFall WT: Tooth loss in 100 treated patients with periodontal disease. A long-term study. *J Periodontol* 1982; 53: 539–549
59. Lee CT, Huang HY, Sun TC, Karimbux N: Impact of patient compliance on tooth loss during supportive periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2015; 94: 777–786
60. Ravidà A, Qazi M, Rodriguez MV et al.: The influence of the interaction between staging, grading and extent on tooth loss due to periodontitis. *J Clin Periodontol* 2021; 48: 648–658
61. Ravidà A, Qazi M, Troiano G et al.: Using periodontal staging and grading system as a prognostic factor for future tooth loss: A longterm retrospective study. *J Periodontol* 2020; 91: 454–461
62. Chambrone LA, Chambrone L: Tooth loss in well-maintained patients with chronic periodontitis during long-term supportive therapy in Brazil. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 759–764

63. Tennert C, Reinmuth A-C, Bremer K et al.: An oral health optimized diet reduces the load of potential cariogenic and periodontal bacterial species in the supragingival oral plaque: A randomized controlled pilot study. *MicrobiologyOpen* 2020; 9: e1056
64. Woelber JP, Bremer K, Vach K et al.: An oral health optimized diet can reduce gingival and periodontal inflammation in humans – a randomized controlled pilot study. *BMC Oral Health* 2016; 17: 28. Erratum: 2016; 17: 109
65. Baumgartner S, Imfeld T, Schicht O, Rath C, Persson RE, Persson GR: The impact of the Stone Age diet on gingival conditions in the absence of oral hygiene. *J Periodontol* 2009; 80: 759–768
66. Fleischer HC, Mellonig JT, Brayer WK, Gray JL, Barnett JD: Scaling and root planing efficacy in multirrooted teeth. *J Periodontol* 1989; 60: 402–409
67. Brayer WK, Mellonig JT, Dunlap RM, Marinak KW, Carson RE: Scaling and root planing effectiveness: the effect of root surface access and operator experience. *J Periodontol* 1989; 60: 67–72

## Minimal periodontal basic care – no surgery, no antibiotics, low adherence. What can be expected? A retrospective data analysis

**Keywords:** nonsurgical periodontal therapy, periodontal risk factors, supportive periodontal therapy, tooth loss

**Objective:** This retrospective study aimed to evaluate tooth loss and the evolution of periodontal inflammatory parameters within a strict nonsurgically treated patient cohort with < 2 supportive periodontal care visits per year, defined as minimal periodontal basic care, of 2.5 to 10.7 years. **Method and materials:** Data for nonsurgically treated patients were checked for: complete periodontal examination data at baseline ( $T_0$ ), after active periodontal therapy ( $T_1$ ), and after  $\geq 2.5$  years of supportive periodontal care ( $T_2$ ); smoking, diabetes mellitus, age (at least 18 years), plaque and gingival indices, bleeding on probing, percentage of residual pockets, supportive periodontal care adherence, and number of supportive periodontal care visits were assessed as risk factors for tooth loss. **Results:** In total, 132 patients were included (76 female, mean age  $56.7 \pm 10.3$  years), mean  $T_1 - T_2$ :  $4.5 \pm 1.6$  years. 26.5 % of all patients lost 118 teeth (0.5 teeth/patient, 0.12 teeth/patient/year). Plaque and bleeding parameters were: mean plaque control record,  $59.77 \pm 28.07$  %; mean Papilla Bleeding Index,  $47.46 \pm 34.12$  %; mean bleeding on probing,  $33.46 \pm 21.52$  %. Supportive periodontal care duration ( $P = .013$ ) and  $T_2$  bleeding on probing ( $P = .048$ ) were identified as patient-related risk factors for tooth loss. **Conclusion:** Minimal periodontal basic care was characterized by elevated bleeding on probing, Papilla Bleeding Index, and plaque control record scores. This possibly highlights a lack of consequent applied surgical intervention (if needed) transitioning into regular supportive periodontal care, including insufficient patient behavioral changes regarding domestic oral hygiene procedures and possibly nonaddressed proinflammatory dietary habits as a negative effect. An apparently low tooth loss rate could be observed. The duration of supportive periodontal care was identified as a risk factor for tooth loss.



**Valentin Bartha**

**Dr. Valentin Bartha, M.Sc.** Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland

**Dr. Judith Schamuhn** private Praxis, Köln, Deutschland

**Dr. Boris Krumm** private Praxis, Frankfurt a. M., Deutschland

**Dr. Marco M. Herz, MME, M.A.** Poliklinik für Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Tübingen, Deutschland

**Prof. Dr. Diana Wolff** Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland

**Prof. Dr. Hari Petsos, M.Sc.** Poliklinik für Parodontologie, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum), Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main und private Praxis, Soest, Deutschland

**Kontakt:** Valentin Bartha, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Universitätsklinikum Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg, E-Mail: valentin.bartha@med.uni-heidelberg.de