

D. Engler-Hamm¹, S. Glindemann²

Entscheidungsfindung in der Parodontaltherapie – vom Scaling bis zur Extraktion

In der vorliegenden Literaturübersicht werden Parameter aufgeführt, die mit der Entscheidungsfindung in der Parodontaltherapie assoziiert sind. Diese Parameter sind zahnbezogen zu evaluieren und bestimmen die jeweilige Prognose des Zahnes vor und nach therapeutischer Intervention. Steigende Sondierungstiefe, Furkationsbeteiligung, Mobilität, der prozentuale Knochenverlust, Rauchen, Compliance sowie das Vorhandensein parafunktionaler Habits sind Parameter, deren Präsenz mit einem höheren Risiko eines frühzeitigen Zahnverlusts assoziiert worden sind. Verschiedene Modalitäten zur therapeutischen Intervention von Parodontopathien werden dargestellt und hinsichtlich ihrer Prognose bzw. der Vorhersehbarkeit des Erfolges der Therapie verglichen. Indikationen zur Extraktion von nicht erhaltungswürdigen Zähnen werden aufgeführt.

Schlüsselwörter: Entscheidungsfindung, Extraktion, Prognose, Therapie, Parodontopathie, Resektion, apikaler Verschiebelappen, Regeneration, Erhaltungstherapie

Decision-making in periodontal therapy – from scaling to extraction

In the present literature review parameters are presented that help to distinguish in the decision-making process which therapy is applied best in the presence of periodontal disease. One has to evaluate these parameters on a tooth by tooth basis. Thus, each tooth will receive an individual prognosis. Increasing pocket depth, furcation involvement, mobility, percentage of bone loss, smoking, compliance and the presence of a parafunctional habit are parameters that have been associated with a higher risk of tooth loss. Different methods to treat periodontal disease are compared in regard to their predictability and prognosis.

Keywords: decision-making, extraction, prognosis, therapy, periodontitis, regeneration, resection, apical positioned flap, scaling and root planing

Einleitung

Vor der Eingliederung von festsitzendem oder herausnehmbarem Zahnersatz ist es obligat, die Pfeilerzähne zu befunden und eine zahnbezogene Prognose zu bestimmen. Die Bestimmung der Prognose soll einem Zahn eine Sicherheit zuweisen, im Laufe eines Zeitraums nicht extrahiert zu werden. Der vorliegende Artikel soll die Bedeutung der Prognose hinsichtlich der therapeutischen Entscheidung vor und nach therapeutischer Intervention von parodontal geschädigten Zähnen deutlich machen.

Die Mehrheit der Bevölkerung leidet an einer Parodontitis [15]. Parodontopathien werden nach Karies als zweithäufigster Grund für Zahnverlust angegeben [4]. Dem implantologisch tätigen Zahnarzt stellt sich die Frage, wann welche Art von Parodontopathie wie zu behandeln ist und wann ein parodontal geschädigter Zahn von einem Implantat ersetzt werden sollte. Die Autoren haben Parodontologie und Implantologie in den USA studiert und beschreiben die dort üblichen Konzepte bei der Entscheidungsfindung.

In zahlreichen Studien wurde ein Zusammenhang zwischen der Prognose und dem auftretenden Zahnverlust festgestellt [20-25]. Weitere Studien folgten, die das Zahnverlustrisiko und die dazugehörige Prognose untersuchten [7, 11]. Die Prognose eines Zahnes wird zum Zeitpunkt der Evaluation vor und nach therapeutischer Intervention bestimmt. Zweck der Zuweisung einer Prognose vor der Therapie ist festzustellen, ob eine therapeutische Intervention lohnt oder ob eine Therapie dazu in der Lage ist, die Prognose eines Zahnes zu verbessern oder langfristig zu erhalten. Die Zuweisung der Prognose in einem Nachsorgeprogramm gibt dem Zahn bzw. dem Patienten ein individuelles Risiko, welches Grundlage für ein individuell gestaltetes Nachsorgeprogramm ist [3, 18].

Ein gängiges System zur Unterteilung der Prognose ist das von McGuire (Abb. 1). Er unterteilte die Prognose eines Zahnes in „gut“, „mittelmäßig“, „schlecht“, „fragwürdig“ und „hoffnungslos“ [25]. In McGuires Forschung, die an einem Patientengut durchgeführt wurde, das sich nach therapeutischer Intervention in einem guten parodontalen Nachsorgeprogramm befand, wurde festgestellt, dass die Mehrheit der Zähne, die eine Anfangsprognose von „gut“ haben, nach fünf bis acht Jahren ihre gute Prognose erhalten können [25]. Alle Zähne, die eine Prognose schlechter als „gut“ erhielten, waren nicht dazu in

¹ Department of Periodontology, 2nd floor, Tufts University School of Dental Medicine, One Kneeland Street, Boston, MA, USA

² Universität Witten-Herdecke, Privatpraxis, Grafenberger Allee 136, 40237 Düsseldorf

Definition der Prognose
Gute Prognose (eins oder mehrere der folgenden Parameter): Kontrolle der ursächlichen Faktoren und adäquate parodontale Stützfunktion ist sichergestellt, so dass der Zahn leicht zu erhalten ist, vorausgesetzt, dass das Recall und die Compliance stimmt.
Mittelmäßige Prognose (eins oder mehrere der folgenden Parameter): Ungefähr 25 % Attachmentverlust klinisch und radiologisch und/oder eine Klasse I Furkationsbeteiligung. Die Lokalisation und Tiefe der Furkationsbeteiligung erlaubt gute Erhaltungstherapie, vorausgesetzt, dass das Recall und die Patientencompliance stimmen.
Schlechte Prognose (eins oder mehrere der folgenden Parameter): 50 % Attachmentverlust und Klasse II Furkationsbeteiligung. Die Lokalisation und Tiefe der Furkation erlaubt angemessene aber erschwerte Erhaltungstherapie.
Fragwürdige Prognose (eins oder mehrere der folgenden Parameter): Mehr als 50 % Attachmentverlust und korrespondierendes schlechtes Kronen-zu-Wurzel-Verhältnis. Nachteilhafte Wurzelmorphologie. Klasse II Furkation deren Lokalisation und Tiefe keine angemessene Erhaltungstherapie zulässt. Klasse III Furkation. Mobilität 2+ oder mehr. Nähe einer Wurzel des Zahnes zu einer Wurzel des Nachbarzahnes.
Hoffnungslose Prognose (eins oder mehrere der folgenden Parameter): Kein adäquates Attachment vorhanden, um einen Zahn zu erhalten. Extraktionstherapie wird vorgeschlagen.

Abbildung 1 Auf der Basis von McGuire (1991, 2000).

Figure 1 Definition of the prognosis based on McGuire (1991, 2000).

der Lage ihre Prognose stetig zu halten [25]. Das bedeutet, dass alle Zähne, die eine Prognose schlechter als „gut“ haben, sich unvorhersehbar hinsichtlich der Prognose bzw. ihrem Extraktionsrisiko entwickeln. Trotzdem konnte ein Zusammenhang ausgemacht werden zwischen den innerhalb des Studienzeitraums durchgeführten Extraktionen und einer tendenziell eher schlechteren Anfangsprognose dieser Zähne [25]. Zähne mit einer Wurzel verhielten sich deutlich konstanter hinsichtlich des Erhalts der Prognose als mehrwurzelige Zähne [25]. Dies ist wahrscheinlich auf die bei mehrwurzeligen Zähnen vorhandene Furkation zurückzuführen, die bei einer Beteiligung eine schlechtere Prognose mit sich bringt [13, 25].

Grund für die Variabilität der Prognose ist wahrscheinlich die Varianz an Risikofaktoren, die sich bei der Erhaltungstherapie positiv oder negativ auswirken können und dadurch die Prognose fortwährend verändern. Zähne, die anfangs eine gute Prognose haben, sind wahrscheinlich weniger – qualitativen und/oder quantitativen – Risikofaktoren unterworfen und sind dadurch besser in der Lage ihre gute Prognose zu erhalten. Risikofaktoren, die die Prognose bei der Evaluation bestimmen, sind parodontale Befunde sowie umweltbedingte, individuelle Faktoren. Zunehmende Sondierungstiefe, das Ausmaß der Furkationsbeteiligung, Mobilität, der prozentuale Knochenverlust, Rauchen sowie das Vorhandensein eines parafunktionellen Habits ohne dass eine Schienentherapie durchgeführt wurde, sind die wichtigsten Risikofaktoren, die in McGuires Studie am stärksten mit Zahnverlust korrelierten (Abb. 2) [25].

Zahnbezogene Risikofaktoren	Individuelle und umweltbedingte Risikofaktoren
Prozentualer Knochenverlust	Rauchen
Sondierungstiefe	Parafunktionelle Habits/ Okklusion
Furkationsbeteiligung	Mundhygiene, Compliance
Mobilität	Alter
Zahnwurzel nahe einer anderen Zahnwurzel	Systemische oder lokale Erkrankungen mit oraler Manifestation oder Auswirkung
Verteilung und Art des Knochenverlusts	Ökonomischer Background
Verhältnis Zahnkrone zu Zahnwurzel	Genetische Veranlagung die die Erkrankungsaktivität beeinflusst
Form der Zahnwurzel	Geschlecht
Endodontische Beteiligung, Stift	
Karies	
Zahnstellung	
Prothetische Beteiligung (Restauration)	
Progressionsrate	
Strategische Bedeutung des Pfeilers	

Abbildung 2 Auf der Basis von McGuire (1991, 2000).

Figure 2 Based on McGuire (1991, 2000).



Abbildung 3 und 4 50 % Knochenverlust an einem einwurzeligen und an einem mehrwurzeligen Zahn führt zu einer unterschiedlichen Einschätzung des Extraktionsrisikos.

Figure 3 and 4 50 % loss of bone on a tooth with one root and a tooth with several roots leads to a different estimation regarding the risk of extraction.

(Fotos: D. Engler-Hamm, S. Glindemann)

Die Mitarbeit ist ein weiteres Kriterium, welches insbesondere im post-therapeutischen Nachsorgeprogramm von Bedeutung ist und ebenfalls mit Zahnverlust assoziiert wurde [3, 11].

Patienten, die regelmäßig zur individuell gestalteten Nachsorge erscheinen und gute Compliance zeigen, verlieren weniger Zähne als Patienten, die nicht zum Recall erscheinen. Entsprechend ist der Kliniker angehalten insbesondere auf diese Faktoren bei der parodontalen Befunderhebung, der therapeutischen Entscheidung und der Zuweisung der Einzelzahnprognose zu achten.

Durch die Einzelzahndiagnostik und die resultierende Erhebung der Einzelzahnprognose kann ein geschienter Unterkieferfrontzahn mit 50 % Knochenverlust eine Prognose von „schlecht“ bekommen (Abb. 3), während der gleiche prozentuale Knochenverlust bei einem Oberkiefermolaren aufgrund eines Klasse III-Furkationsbefalls zu einer Prognose von „fragwürdig“ führt (Abb. 4).

Die Prognose im therapeutischen Entscheidungsprozess

Wenn ein parodontal vorgeschädigter Zahn in der Eingangsunteruchung befundet wird und nicht die Prognose „hoffnungslos“ erhält, stellt sich die Frage, wie der Zahn zu behandeln ist. In jedem Fall wird eine parodontologische Vorbehandlung mittels Scaling und Wurzelglättung als Phase 1-Therapie eingeleitet. Wenn allerdings nach dieser Vorbehandlung noch immer Zahnfleischtaschen von ≥ 5 mm bestehen, muss eine Entscheidung hinsichtlich der Therapie gewählt werden, um die Prognose des Zahnes zu verbessern. In diesem Zusammenhang stehen dem Kliniker drei Therapieformen zur Wahl:

- Langfristige konservative Erhaltungstherapie
- Resektive Therapie
- Regenerative Therapie



Abbildung 5 Sondierungstiefen von 5 bis 6 mm nach Phase 1-Therapie.

Figure 5 Probing depth of 5 to 6 mm after phase 1-therapy.

Konservative Erhaltungstherapie

Die konservative Erhaltungstherapie bietet sich für Zähne mit einer Sondierungstiefe von 4 mm und weniger nach der Initialphase 1 (Zahnprophylaxe oder Scaling und Wurzelglättung) an, sowie für Zähne, bei denen langfristig von einer parodontal stabilen Situation ausgegangen werden kann

[3, 8]. Zähne, die 5 bis 6 mm Taschen vorweisen und nicht im ästhetisch sichtbaren Bereich liegen, sollten chirurgisch therapiert werden [16, 17].

Resektive Therapie – Knochenresektion und apikaler Verschiebelappen

Die resektive Therapie hat ihren Hauptindikationsbereich bei Sondierungstiefen von 5 bis 6 mm nach Initialphase 1 [16, 17, 28]. Bei richtiger Therapieanwendung ist es im Idealfall möglich die Sondierungstiefe des Zahnes zu verkürzen und dadurch das Progressionsrisiko zu senken. Da insbesondere von Zähnen, die als prothetische Pfeiler dienen eine gute Prognose vorausgesetzt wird, ist eine chirurgische Therapie vor der Eingliederung von Zahnersatz beim Vorliegen von Zahnfleischtaschen von 4 mm und mehr nach Scaling und Wurzelglättung vorteilhaft [6]. Die Autoren schlagen auch die Therapie von bakteriellen Befunden in Zahnfleischtaschen > 4 mm vor der Eingliederung von Implantaten vor, um einer peri-implantären Erkrankung vorzubeugen und einen langfristigen implantologischen Erfolg zu gewährleisten.

Ziel der resektiven Therapie ist es, eine langfristig stabile niedrige Sondierungstiefe zu etablieren. Untersuchungen von *Kaldahl* und *Kalkwarf* (1996) ergaben, dass Zähne, die mit resektiver Therapie behandelt wurden, eher dazu in der Lage sind die etablierte niedrige Sondierungstiefe über einen Zeitraum von sieben Jahren konstant zu erhalten als Zähne, die mit anderen therapeutischen Interventionen (suprangingivales scaling/scaling und root planing/modifizierter Widman Lappen) behandelt wurden [16, 17]. Zudem war die Inzidenz an erneut auftretendem Attachmentverlust nach therapeutischer Intervention in der Gruppe am geringsten, die mit resektiver Therapie behandelt wurde. Im Vergleich dazu tendierten Zahnfleischtaschen, die mit Scaling und Wurzelglättung therapiert worden sind dazu, eine Sondierungstiefenzunahme über den Erhebungszeitraum von sieben Jahren zu zeigen. Die Interpretation dieser Studie lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Patienten, die eine resektive Therapie erhielten, eher die Prognose ihrer Zähne konstant halten konnten, als konventionell therapierte Patienten.

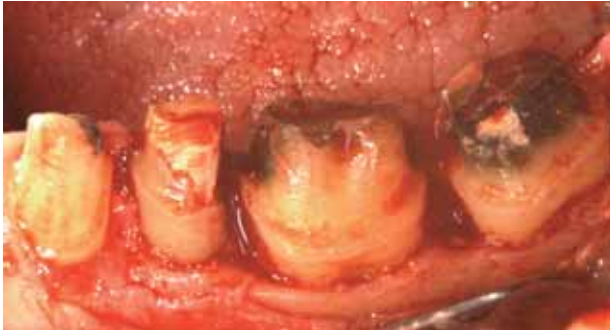


Abbildung 6 Vor Resektion.

Figure 6 Before resection.



Abbildung 7 Nach Resektion.

Figure 7 After resection.



Abbildung 8 In der ästhetischen Zone ist der Zugangslappen von palatinal vorteilhaft, da diese Therapieform bukkale Rezessionen verringert.

Figure 8 In the aesthetic zone the flap from palatinal is advantageous, because this form of therapy reduces the recession.



Abbildung 9 Vorhersehbare Regeneration: dreiwandiger, enger und tiefer Knochendefekt.

Figure 9 Foreseeable regeneration: three-walled, narrow and deep bone defect.

Die Ergebnisse lassen sich auch mikrobiologisch belegen [19]. So wurde festgestellt, dass die resektive Therapie zu signifikant geringeren Reservoirs des „Roten Komplexes“ führt. Der „Rote Komplex“ setzt sich zusammen aus drei Bakterien (*Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Bacteroides forsythus*), die mit der Existenz und Progression einer Parodontitis assoziiert sind [27].

Der jeweilige chirurgische Ansatz der resektiven Therapie ist abhängig von der Morphologie des Knochendefekts. Supraossäre Taschen werden mittels Gingivektomie behandelt, intraossäre Taschen mittels Knochenresektion [5]. Zumeist liegt eine Kombination aus beidem vor, was eine Kombinationstherapie von Gingivektomie und Ostektomie notwendig macht (Abb. 5, 6, 7). Ausnahmen sind Taschen von 5 mm oder mehr in der ästhetischen Zone. Diese müssen konservativ behandelt werden, um eine unästhetische Freilegung des Zahnhalses zu verhindern. Wenn allerdings eine prothetische Rehabilitation des Frontzahngebiets bevorsteht, bietet sich auch dort eine chirurgische Therapie an, da der Präparationsrand der Krone nach der Therapie dem neuen Niveau der Gingiva angepasst werden kann [6]. Eine weitere Variante zur Therapie von Zahnfleischtaschen im Frontzahnbereich ist ein Zugangslappen von palatinal, der bukkale Rezessionen verringert [12] (Abb. 8).

Regenerative Therapie und modifizierter Widman-Lappen

Die regenerative Therapie mittels GTR (guided tissue regeneration) ist als Alternative der resektiven Therapie bei richtiger Indikationsstellung immer vorzuziehen. Dies liegt daran, dass die Regeneration vom Zahnhalteapparat zu Attachmentgewinn führt. Attachmentgewinn verbessert die Prognose eines Zahnes. Der Erfolg der regenerativen Therapie ist allerdings nur bedingt vorhersehbar, weshalb die Therapie nur in ausgewählten Fällen angewendet werden kann [9]. Verschiedene Studien ergaben, dass tiefe, dreiwandige und enge Knochendefekte am Zahn am besten regenerieren [9, 10].

Dementsprechend ist bei beschriebener Morphologie die beste Prognose zu erwarten (Abb. 9-11). Allerdings ist der häufigste Knochendefekt am Zahn kein dreiwandiger, sondern ein Krater, der von lediglich zwei Knochenwänden, einer bukkalen und einer lingualen, begrenzt ist. Zusätzlich sind die meisten dieser Defekte nicht tief. In diesen Fällen bietet sich eine resektive aber keine regenerative Therapie an, da sie eine bessere Erfolgsprognose hat. Zudem ist eine regenerative Therapie bei Klasse II-Furkationen vorzuschlagen [26], wenn das proximale Kno-

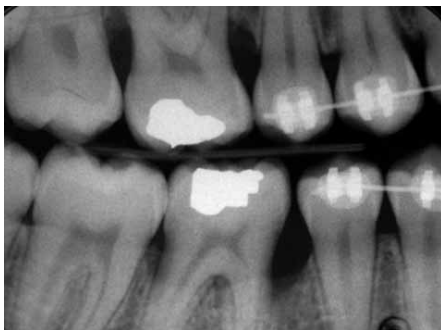


Abbildung 10
Bissflügelaufnahme vor Phase 1-Therapie.

Figure 10
Bitewing radiograph before phase 1-therapy.



Abbildung 11
Bissflügelaufnahme 1 Jahr nach GTR-Therapie.

Figure 11
Bitewing radiograph one year after GTR-therapy.

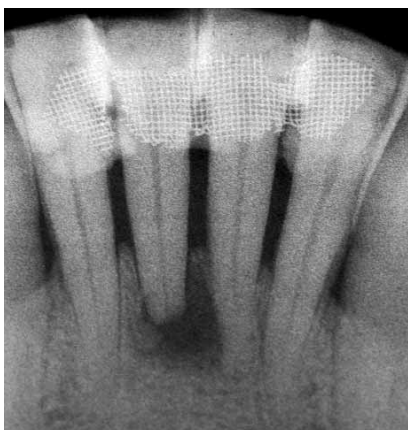


Abbildung 12
Unterkieferfront mit einer hoffnungslosen Prognose.

Figure 12
Front of the lower jaw with hopeless prognosis.

chenniveau höher ist als das Knochenniveau im Furkationseingang [14]. Wenn allerdings die vorliegende Knochenmorphologie einen regenerativen Eingang nicht begünstigt, sollten eher alternative Therapien, wie die konservative Erhaltungstherapie oder der modifizierte Widman Lappen, angewandt werden.

Der modifizierte Widman-Lappen ist eine Therapieform, die als Kompromissbehandlung immer dann angewandt wird, wenn ästhetische Parameter eine resektive Therapie nicht zulassen. Auch ist der modifizierte Widman-Lappen immer dann indiziert, wenn aufgrund fortgeschrittenen Knochenverlusts und mittleren bis hohen Attachmentverlusts eine Furkation oder das Knochenniveau geschont werden muss. Als Alternativen zum modifizierten Widman-Lappen sind die konservative Erhaltungstherapie sowie die Extraktion von parodontal stark geschädigten Zähnen zu nennen.



Abbildung 13 Nach Extraktion.

Figure 13 After extraction.

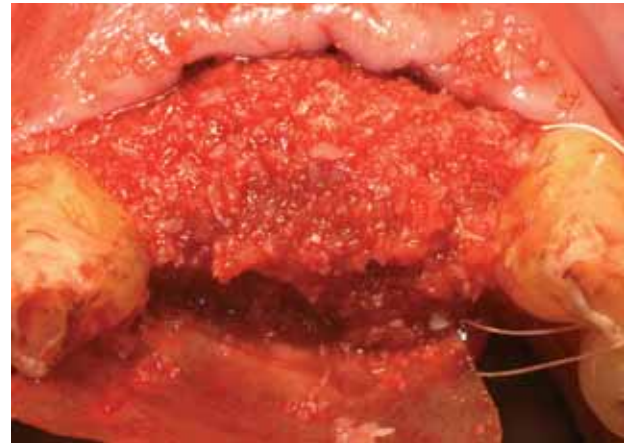


Abbildung 14 Knochenaugmentation zum Erhalt des Alveolar-kamms.

Figure 14 Bone augmentation to preserve the alveolar ridge.



Abbildung 15 Implantation nach sechs Monaten.

Figure 15 Implantation after six months.



Abbildung 16 Implantate im regenerierten Knochen.

Figure 16 Implants in the regenerated bone.

Parodontale Erhaltungstherapie vs. Implantation

Wenn Zahnfleischtaschen von mehr als 7 mm und fortgeschrittenem (> 60 %) Knochenverlust vorliegen, ist jegliche Therapieform nur bedingt erfolgversprechend [16, 17]. Eine resektive Therapie sollte nicht mehr durchgeführt werden, da die Therapie einen zu großen Attachmentverlust verursachen würde. Scaling ist nur bedingt erfolgreich, da mit steigender Sondierungstiefe das Ausmaß an belassenem, subgingivalem Zahnstein steigt [8] und die Inzidenz an wieder auftretenden Taschen nach der Therapie sehr hoch ist [17]. Regeneration ist bei horizontalem Knochenverlust nicht möglich [9, 10]. Es ist allerdings zu bedenken, dass weder die konservative Erhaltungstherapie noch der modifizierte Widman-Lappen dazu in der Lage sind, langfristig die Sondierungstiefe niedrig zu halten und dem Zahn eine bessere Prognose zu bereiten. Entsprechend muss in diesem Fall zusammen mit dem Patienten eine Entscheidung getroffen werden, welche Therapie adäquat ist, bzw. inwiefern die Prognose kompromittiert werden kann (Abb. 12-16). Studien zeigen, dass eine risikoabhängige parodontale Erhaltungstherapie mit regelmäßigem Patientenrecall dazu in der Lage ist, Zähne langfristig zu erhalten [2, 3, 18]. Wie lange ein solches Recall praktikabel ist, hängt von der Mitarbeit

des Patienten und der jeweiligen Praxisstruktur ab. Die Alternative ist eine strategische Extraktion und bei Bedarf eine Implantation. Die Implantation bietet eine Lösung, die eine bessere Langzeitprognose aufweist als eine parodontale Therapie von Zähnen mit einer fragwürdigen Prognose nach Phase 1-Therapie [1, 25]. Es muss betont werden, dass Implantate auch zu einem späteren Zeitpunkt eine adäquate Therapie darstellen können, vorausgesetzt, die Parodontitis kann durch ein engmaschiges Recall und entsprechende Therapie (regelmäßiges Scaling oder modifizierter Widman-Lappen) stabil gehalten werden. Bei dieser Entscheidung sind ethische Fragen im Konflikt mit der Prognose, die insofern mit monitärem Denken korreliert, da eine gute Langzeitprognose eine einmalige finanzielle Investition des Patienten vorsieht, während eine fragwürdige Prognose nach Phase 1-Therapie die Schlussfolgerung zulässt, dass ein Patient möglicherweise in einem Vergleichszeitraum zweimal für eine prothetische Rehabilitation bezahlen muss. Entsprechend sollte ein Zahn mit einer fragwürdigen Prognose nach Phase 1-Therapie nicht als prothetischer Pfeiler verwendet werden. Falls allerdings der Zahn nicht prothetisch versorgt werden muss, kann ein Zahn mit einer fragwürdigen Prognose und angemessenem Recallsystem durchaus langfristig parodontal erhalten werden.

In diesem Sinne ist die Extraktion und Implantation eine Therapieform, die eine bessere Langzeitprognose aufweist als die Erhaltungstherapie von Zähnen mit einer fragwürdigen Prognose nach Phase 1-Therapie. Die Entscheidung zur Extraktion sollte allerdings nach umsichtiger Aufklärung des Patienten vom Patienten, nicht vom Zahnarzt, gefällt werden.

Literatur

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416
2. Axelsson P, Lindhe J: The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1981;8(4):281-294
3. Axelsson P, Nystrom B, Lindhe J: The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2004;31(9):749-757
4. Cahen PM, Frank RM, Turlot JC: A survey of the reasons for dental extractions in France. *Journal of Dental Research*. 1985;64:1087-1093
5. Carnevale G, Kaldahl WB: Osseous resective surgery. *Periodontology* 2000 2000;22:59-87
6. Caudill R, Ciche G: Establishing an esthetic gingival appearance In Ciche G, Pinault A: *Esthetics of anterior fixed prosthodontics* Chicago, Quintessenz-Verlag 1994, 177-198
7. Checchi L, Montevicchi M, Gatto MR, Trombelli L: Retrospective study of tooth loss in 92 treated periodontal patients. *J Clin Periodontol* 2002;29(7):651-656
8. Cobb CM: Non-surgical pocket therapy: mechanical. *Annals of Periodontology* 1996;1(1):443-490
9. Cortellini P, Tonetti MS: Focus on intrabony defects: guided tissue regeneration. *Periodontology* 2000 2000;22:104-132
10. Cortellini P, Tonetti MS: Clinical performance of a regenerative strategy for intrabony defects: scientific evidence and clinical experience. *J Periodontol* 2005;76(3):341-350
11. Fardal O, Johannessen AC, Linden GJ: Tooth loss during maintenance following periodontal treatment in a periodontal practice in Norway. *J Clin Periodontol* 2004;31(7):550-555
12. Frisch J, Jones RA, Bhaskar SN: Conservation of maxillary anterior esthetics: a modified surgical approach. *J Periodontol* 1967;38(1):11-17
13. Hirschfeld L, Wasserman B: A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 1978;49(5):225-237
14. Hou GL, Chen YM, Tsai CC, Weisgold AS: A new classification of molar furcation involvement based on the root trunk and horizontal and vertical bone loss. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 1998;18(3):257-265
15. Jenkins WM, Papapanou PN: Epidemiology of periodontal disease in children and adolescents. *Periodontology* 2000 2001;26:16-32
16. 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(2):93-102
17. Kaldahl WB, Kalkwarf KL, Patil KD, Molvar MP, Dyer JK: Long-term evaluation of periodontal therapy: II. Incidence of sites breaking down. *J Periodontol* 1996;67(2):103-108
18. Lang NP, Tonetti MS: Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health & Preventive Dentistry*. 2003;1(1):7-16
19. Levy RM, Giannobile WV, Feres M, Haffajee AD, Smith C, Socransky SS: The effect of apically repositioned flap surgery on clinical parameters and the composition of the subgingival microbiota: 12-month data. *Int J Perio & Rest Dent* 2002;22(3):209-219
20. McGuire MK: Prognosis versus actual outcome: a long-term survey of 100 treated periodontal patients under maintenance care. *J Periodontol* 1991;62(1):51-58
21. McGuire MK, Newman MG: Evidence-based periodontal treatment. I. A strategy for clinical decisions. *Int J of Perio & Rest Dent* 1995;15(1):70-83
22. McGuire MK, Nunn ME: Prognosis versus actual outcome. II. The effectiveness of clinical parameters in developing an accurate prognosis. *J Periodontol* 1996;67(7):658-665
23. McGuire MK, Nunn ME: Prognosis versus actual outcome. III. The effectiveness of clinical parameters in accurately predicting tooth survival. *J Periodontol* 1996;67(7):666-674
24. McGuire MK, Nunn ME: Prognosis versus actual outcome. IV. The effectiveness of clinical parameters and IL-1 genotype in accurately predicting prognoses and tooth survival. *J Periodontol* 1999;70(1):49-56
25. McGuire MK: Prognosis versus outcome: predicting tooth survival. *Compend Contin Educ Dent* 2000:217-224
26. Murphy KG, Gunsolley JC: Guided tissue regeneration for the treatment of periodontal intrabony and furcation defects. A systematic review. *Annals of Periodontology* 2003;8(1):266-302
27. Socransky SS, Haffajee AD: Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontology* 2000 2002;28:12-55
28. Townsend-Olsen C, Ammons WF & Van Belle CA: A longitudinal study comparing apically repositioned flaps with and without osseous surgery. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 1985;5(4):11-33

Korrespondenzadressen:

Dr. Daniel Engler-Hamm
Department of Periodontology, 2nd floor
Tufts University School of Dental Medicine
One Kneeland Street
Boston, MA, USA
E-Mail: daniel.engler_hamm@tufts.edu

Dr. Sven Glindemann, MMSc (Harvard)
Universität Witten-Herdecke
Privatpraxis
Grafenberger Allee 136
40237 Düsseldorf