

Interdisziplinäre parodontal-regenerativ-kieferorthopädisch-restaurative Versorgung einer Patientin mit generalisierter aggressiver Parodontitis

Die schweren parodontalen Erkrankungen gehen immer mit einem massiven Verlust an Zahnstützgewebe einher. Sind die Frontzähne in die Erkrankung mitinvolviert, so wird das ästhetische Erscheinungsbild solcher Patienten häufig entscheidend beeinträchtigt (Towfighi et al., 1997). Dabei ist das Gleichgewicht der Kräfte, die einen Zahn in seiner Position im Bogen halten, zerstört (Selwyn et al., 1973). Viele Faktoren können dieses Gleichgewicht beeinflussen (z. B. okklusale Störungen (Southard et al., 1989), Zahnverlust ohne Ersatz (Dersot et al., 1989)), wobei der vom entzündeten Gewebe ausgehende Druck und Attachmentverlust die wichtigsten Ursachen in der Entstehung der typischen „Auffächerung“ der Oberkieferfrontzähne sind (Towfighi et al., 1997), (Zubery & Machtei, 1991). In einigen Fällen wird eine spontane Normalisierung der Zahnstellung nach erfolgter Parodontaltherapie beobachtet. Tritt dies nicht ein, so stellt die Behandlung solcher schwerer Fälle ein zahnärztliches Behandlungsteam vor eine multidisziplinäre Herausforderung (Jager et al., 1990), (Lang & Lindhe, 2008). Folgende Falldokumentation beschreibt eine kombinierte parodontologische, kieferorthopädische und restaurative Betreuung der Patientin mit einer durch eine generalisierte aggressive Parodontitis bedingten pathologischen Verschiebung der zentralen Schneidezähne.

Anamnese

Allgemeine Anamnese

Die Familienanamnese der 32-jährigen Patientin war unauffällig. Sie hatte keine Allgemeinerkrankungen, nahm keine Medikamente ein und war Nichtraucherin.

Spezielle Anamnese

Die Patientin stellte sich im September 2006 bei uns in der Praxis mit dem Hauptwunsch einer ästhetischen Frontzahnversorgung vor. Der Wunsch nach dem „perfekten Lächeln“ wurde uns vorgetragen und die störend aufgefächerte Stellung der Oberkieferfrontzähne bemängelt. Die Patientin wollte eine zweite Meinung im Hinblick auf die vom Vorbehandler vorgeschlagene Überkronung der Frontzähne hören. Der mitgebrachte Wax-up sollte dazu als Planungsunterlage dienen. Die Patientin berichtete über ab und zu blutendes Zahnfleisch, dumpfe Schmerzen oben links nach einer vorausgehenden Wurzelkanalbehandlung sowie Kälteempfindlichkeit der Zähne im Oberkiefer rechts. Die Stellung der Oberkieferfrontzähne hat sich nach Angaben der Patientin in den letzten Jahren schleichend verschlechtert.

Befunderhebung

Intraoraler Befund

Die Schleimhäute waren ohne pathologische Befunde. Die Gebissituation war unzureichend restaurativ versorgt. Es zeigten sich insuffiziente Goldteilkronen an den Zähne 17, 16, 27 (Sekundärkaries) sowie eine undichte Aufbaufüllung am Zahn 26. Die Füllungen an den Zähnen 36, 37, 46, 14 waren erneuerungsbedürftig (Abb. 1). Die Mundhygienesituation ließ sich als befriedigend beurteilen, wobei kaum harte, sondern eher weiche Beläge, besonders in den approximalen Bereichen, aufzufinden waren (Tab. 1). Die Sondierungstiefen lagen im Bereich von 2–6 mm, Furkationsbeteiligung Grad 1 lag am Zahn 46 lingual vor und Grad 2 am Zahn 26 vestibulär (Abb. 3). Die Zahnstellung fiel durch eine massive Protrusion der Zähne 21 und 11 mit Lücken distal der 1er auf (Abb. 2). Weiterhin waren die Oberkieferfrontzähne stark abradert und wiesen dadurch eine ausgeprägte V-Form auf.

Abb. 1: Klinische Situation bei der Erstvorstellung (September 2006)



Abb. 2: Ausmaß der Protrusion der Oberkieferfrontzähne



Röntgenbefund

Es wurde eine Panoramaaufnahme vom September 2006 in Kombination mit einem intraoralen Einzelbild des Zahnes 46 für die parodontale Diagnostik bei geringer Röntgenexposition der Patientin herangezogen (Corbet et al., 2009).

Auf dem OPTG (Abb. 4) vom September 2006 ist am Zahn 26 röntgendichte Struktur im Bereich der Wurzel (entsprechend einer Wurzelfüllung) zu erkennen. Die Wurzelfüllung scheint nur die mesiobukkalen und palatinalen Kanäle zu betreffen, distobukkal ist keine Wurzelfüllung zu sehen, apikal ist eine Radioluzenz zu erkennen. Am Zahn 16 ist eine tiefe, bis in das innere Dentindrittel reichende kariöse Läsion zu erkennen, die Teilkronen 17, 27 weisen überstehende Kronenränder auf. Die Aufbaufüllung am Zahn 26 sticht durch einen Randspalt distal heraus. Es ist allgemein ein horizontaler Knochenabbau bis ins mittlere Wurzeldrittel mit lokalisierten vertikalen Einbrüchen ins apikale Wurzeldrittel zu verzeichnen. Der Zahn 46 scheint mesial einen tieferen vertikalen Knochendefekt zu haben, eine interradiäre Radiopazität an diesem Zahn deutet auf die Furkationsbeteiligung des Zahnes hin (Abb. 8).

Mikrobiologischer Befund

Aufgrund des Schweregrades des Parodontalbefundes bei der noch jungen Patientin wurde zur möglichen Abklärung der antibiotischen Zusatzmedikation eine mikrobiologische Diagnostik durchgeführt. Der Gen-Sonde-Test zeigte eine erhöhte Anzahl der parodontalpathogenen Bakterien aus dem roten Komplex und keine Beteiligung der A.a. im subgingivalen Biofilm an den Entnahmestellen (Abb. 5).

Diagnosen

1. Generalisierte aggressive Parodontitis (AAP., 1999)
2. Apikale Ostitis bei insuffizienter Wurzelfüllung an Zahn 26
3. Insuffiziente Teilkronen an den Zähnen 17, 16, 27
4. Insuffiziente Füllungen an den Zähnen 26, 36, 37, 46, 47
5. Protrusion der Zähne 11, 21 mit Lücken distal der 1er
6. Abrasionen an den Frontzähnen
7. V-förmige Frontzähne im Oberkiefer

Prognostische Einschätzung der Zähne

Die fragliche Prognose der Zähne 17, 26, 46 liegt an dem ausgeprägten Attachmentverlust sowie Furkationsbeteiligungen (McGuire & Nunn, 1996). Die prognostische Einschätzung des Zahnes 26 wird durch eine endodontische Problematik maßgeblich beeinflusst. Die endgültige Prognosebeurteilung kann erst nach Abschluss der antiinfektiösen Therapiephase erfolgen.

Therapieplanung

Es wurden folgende Therapiemaßnahmen im Konsens mit der Patientin geplant:

1. Hygienephase
 - a. Revision der Wurzelkanalbehandlung an Zahn 26
 - b. Konservierende Behandlung der Sekundärkaries an den Zähnen 17, 16, 26, 27, 36, 37, 46, 47
2. Antiinfektiöse Parodontaltherapie
3. Reevaluation der Therapieergebnisse
Gegebenenfalls weiterführende chirurgische Parodontistherapie
4. Unterstützende Parodontistherapie
5. Kieferorthopädische Behandlung
6. Gegebenenfalls restaurativ-ästhetische Versorgung der Oberkieferfrontzähne mittels indirekter Keramikrestorationen
7. Unterstützende Parodontistherapie

Abb. 3: Parodontaler Befund bei der Erstvorstellung (September 2006)

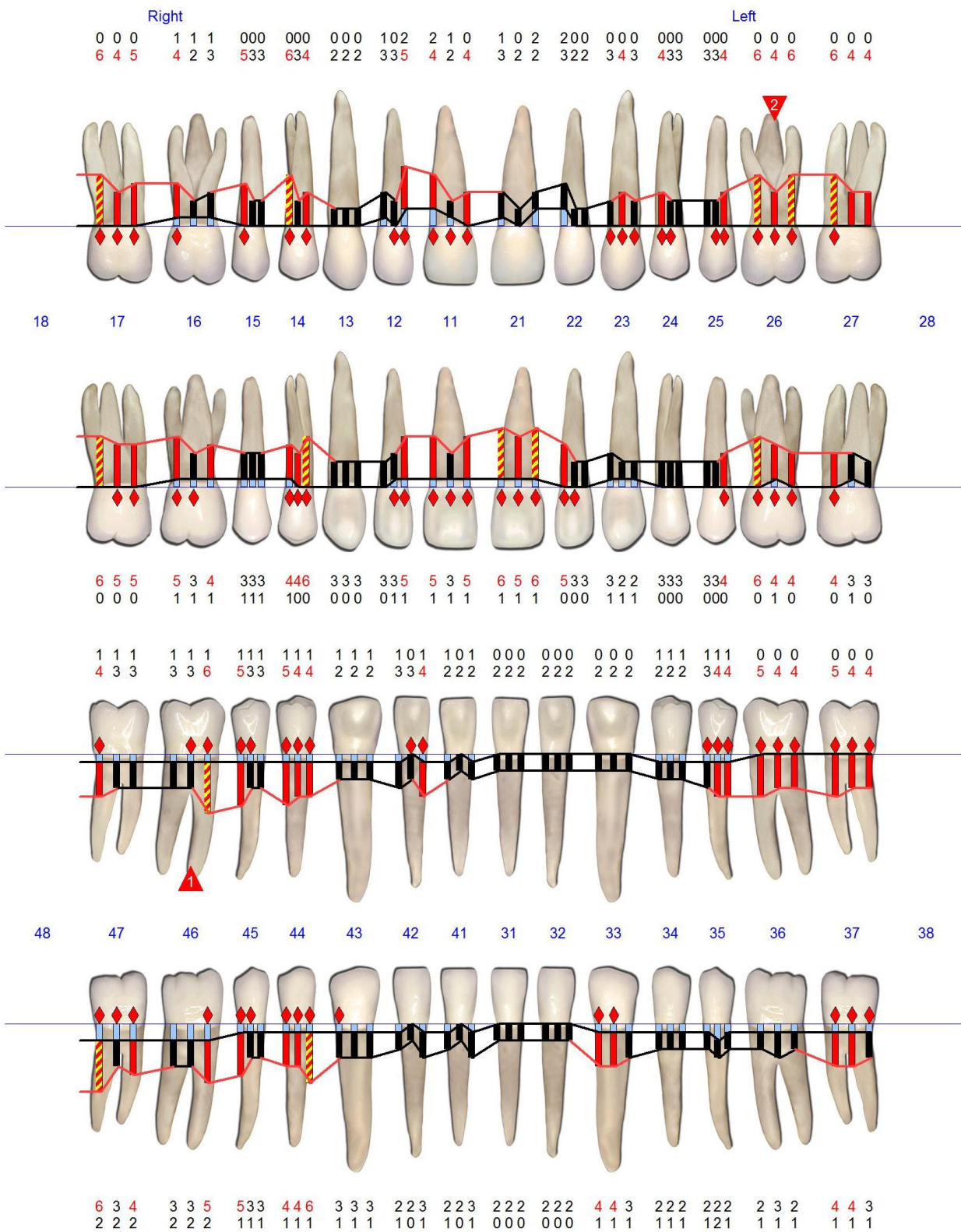


Abb. 4: Radiologischer Befund bei der Erstvorstellung (September 2006)

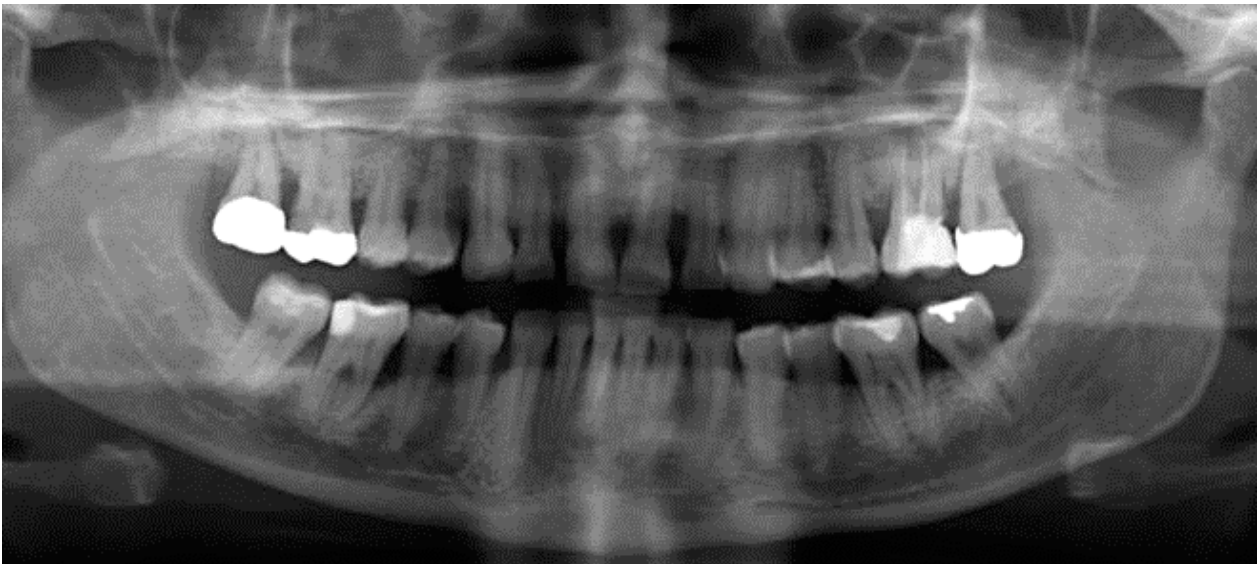


Abb. 5: Mikrobiologischer Befund

Aa-Komplex	Actinobacillus actinomycetemcomitans
	-
Roter Komplex	Porphyromonas gingivalis
	+
	Bacteroides forsythus
++	
Oranger Komplex	Treponema denticola
	++
Oranger Komplex	Prevotella intermedia
	-

Tab. 1: Entwicklung der Plaque und Entzündungsparameter (Auswahl der Befunde)

Datum	12.9.2006	10.10.2006	14.2.2007 (1. Recall)	2.5.2007	20.7.2007	16.10.2007	25.10.2008
API (%)	42	6	5	8	3	8	6
PBI	32	6	5	3	1	2	2
BOP (%)	36		9			1	2

Therapie

Konservierende und endodontische Behandlung

Im Oktober 2006 wurde nach der Erneuerung der adhäsiven Aufbaufüllung die Revision der Wurzelkanalbehandlung an Zahn 26 vorgenommen. Es konnten der distobukkale und 2. mesiobukkale Kanal dargestellt und aufbereitet werden. Anschließend wurde der Zahn mit einer Wurzelfüllung versorgt. Die Ausbreitung von Sekundärkaries an Zahn 16 erforderte die Durchführung einer direkten Überkappung sowie eine Behandlung und Versorgung mit einer adhäsiven Aufbaufüllung. Die Teilkronen an den Zähnen 17, 26, 27, 46 wurden mittels indirekten vollkeramischen Restaurationen (Teilkronen und Inlays) erneuert. Die insuffizienten Amalgam- bzw. Kompositfüllungen wurden durch direkte adhäsive Restaurationen ersetzt.

Systematische Parodontitistherapie

Es wurden im November 2006 alle Stellen mit einer Sondierungstiefe von $\geq 3,6$ mm in Lokalanästhesie mit scharfen Gracey-Küretten und einem piezo-keramischen Ultraschallscaler mittels Scaling/Root Planing (SRP) behandelt. Während der SRP wurde mehrere Male mit H₂O₂ (3 %) subgingival gespült. Um die Größe des Blutkoagulums nach der Behandlung zu verringern, wurde die Gingiva mit befeuchteten Watterollen für eine Minute komprimiert. Die Behandlung erfolgte seitenweise in zwei Sitzungen innerhalb von 48 Stunden. Im Anschluss an die Therapie wurden systemisch Antibiotika (Amoxicillin 500 mg/Metronidazol 400 mg alle acht Stunden für sieben Tage) verordnet. Eine Nachbehandlungssitzung fand eine Woche nach der zweiten SRP-Sitzung statt. Dabei wurde die Mundhygiene kontrolliert und die Patientin instruiert sowie eine supragingivale professionelle Zahnreinigung durchgeführt. Die Patientin wurde angewiesen, zehn Tage nach der SRP-Sitzung zweimal täglich eine Minute lang mit 0,2-prozentiger Chlorhexidin-Lösung zu spülen, um die häusliche Mundhygiene zu unterstützen.

Reevaluation und Planung weiterer parodontalchirurgischer Maßnahmen

Die Reevaluation der klinischen Situation drei Monate nach Abschluss der antiinfektiösen Therapie ergab eine deutliche Verbesserung der Sondierungstiefen sowie des Entzündungszustandes des Parodontiums (Abb. 6). Die persistierend erhöhten Sondierungstiefen an den Zähnen 17, 16, 21 palatinal sowie 26 vestibulär wurden im Rahmen der ersten Recall-Sitzung konservativ behandelt. Die Situation mesial am Zahn 46 wurde aufgrund der radiologisch vorhandenen vertikalen Komponente chirurgisch angegangen.

Im April 2007 wurde eine Access-Flap-Operation mit Einsatz der Schmelz-Matrix-Proteine (Emdogain, Fa. Straumann) durchgeführt (Abb. 7 a–d). Der Zugang zu dem Knochendefekt mesial am Zahn 46 wurde nach den Prinzipien der vereinfachten Papilla-Preservation-Technik (Cortellini, 1999) unter der Prämisse des maximalen Gewebeerhalts gewählt. Intraoperativ stellte sich ein kombinierter drei-, zweiwandiger Knochendefekt dar mit einer flachen infraossären Komponente von 3,5 mm. Der Nahtverschluss erfolgte mittels internen Matratzennähten zur Entlastung/Stabilisierung des Lappens sowie Einzelknopfnähten im Papillenbereich zur Adaptation. Die postoperative Heilung erfolgte symptomlos und wurde durch tägliche Spülung mit Chlorhexidin 0,2 % und wöchentlichen Zahnreinigungsterminen unterstützt. Die Reevaluation der Behandlungsergebnisse sechs Monate nach der chirurgischen Therapie im Bereich 45 bis 46 zeigte eine weitgehende parodontale Entzündungsfreiheit (Abb. 8). Es erfolgte die Entlassung der Patientin in die unterstützende Parodontitistherapie mit einem Recall-Abstand von drei Monaten (Lang & Tonetti, 2003). Die vereinzelt verbliebenen Bereiche mit den Sondierungstiefen von 4–5 mm konnten im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie von der DH gut kontrolliert und entzündungsfrei gehalten werden (Abb. 9). Die durch die parodontologische Vorbehandlung erreichte Entzündungsfreiheit stellte die Voraussetzung für die anstehende kieferorthopädische Therapie zur Verbesserung des ästhetischen Erscheinungsbildes dar (Zachrisson, 1996), und somit wurde die Patientin an eine kieferorthopädische Abteilung überwiesen.

Abb. 6: Parodontaler Befund bei der Reevaluation (Februar 2007)

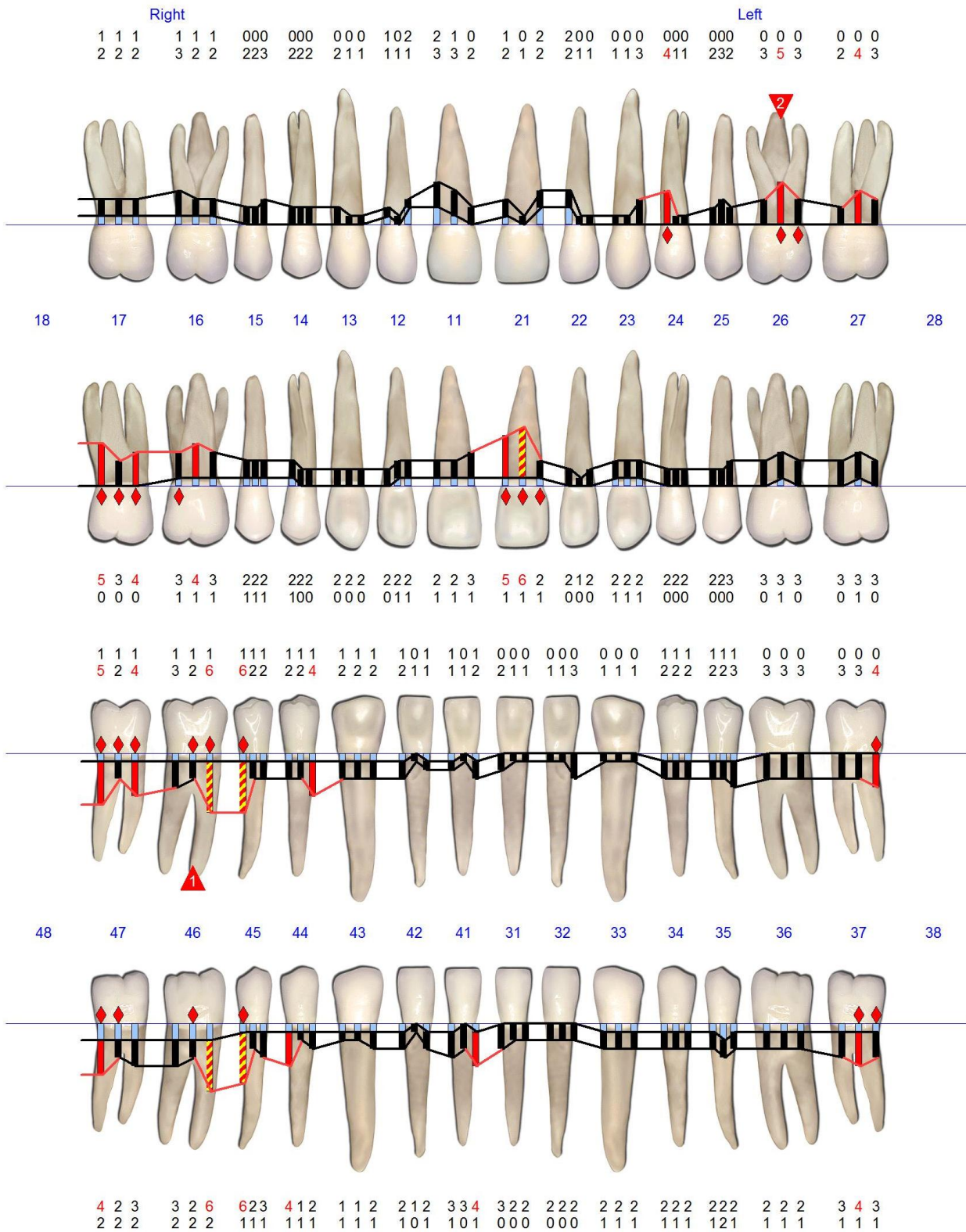


Abb. 7 (a-d): Regenerative Therapie am Zahn 36: a. „bone sounding“; b. dargestellter Kno-
chendefekt; c. Nahtverschluss; d. sieben Tage postoperativ



Abb. 8: Vergleich der prä- und postoperativen radiologischen und parodontologischen Befun-
de

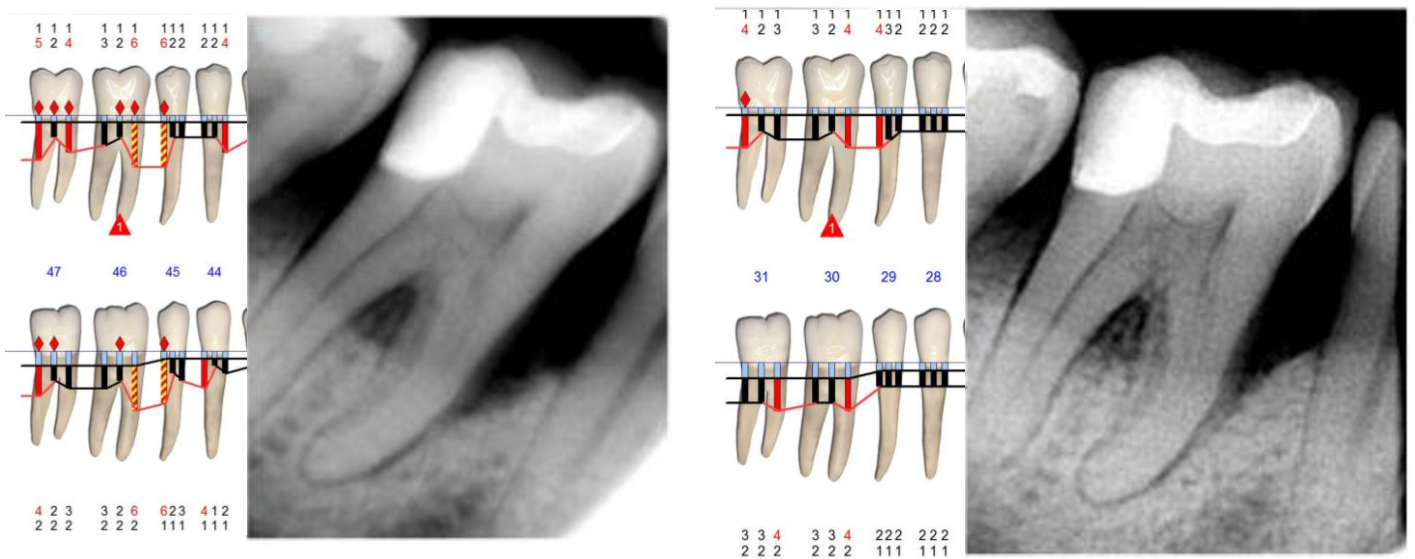
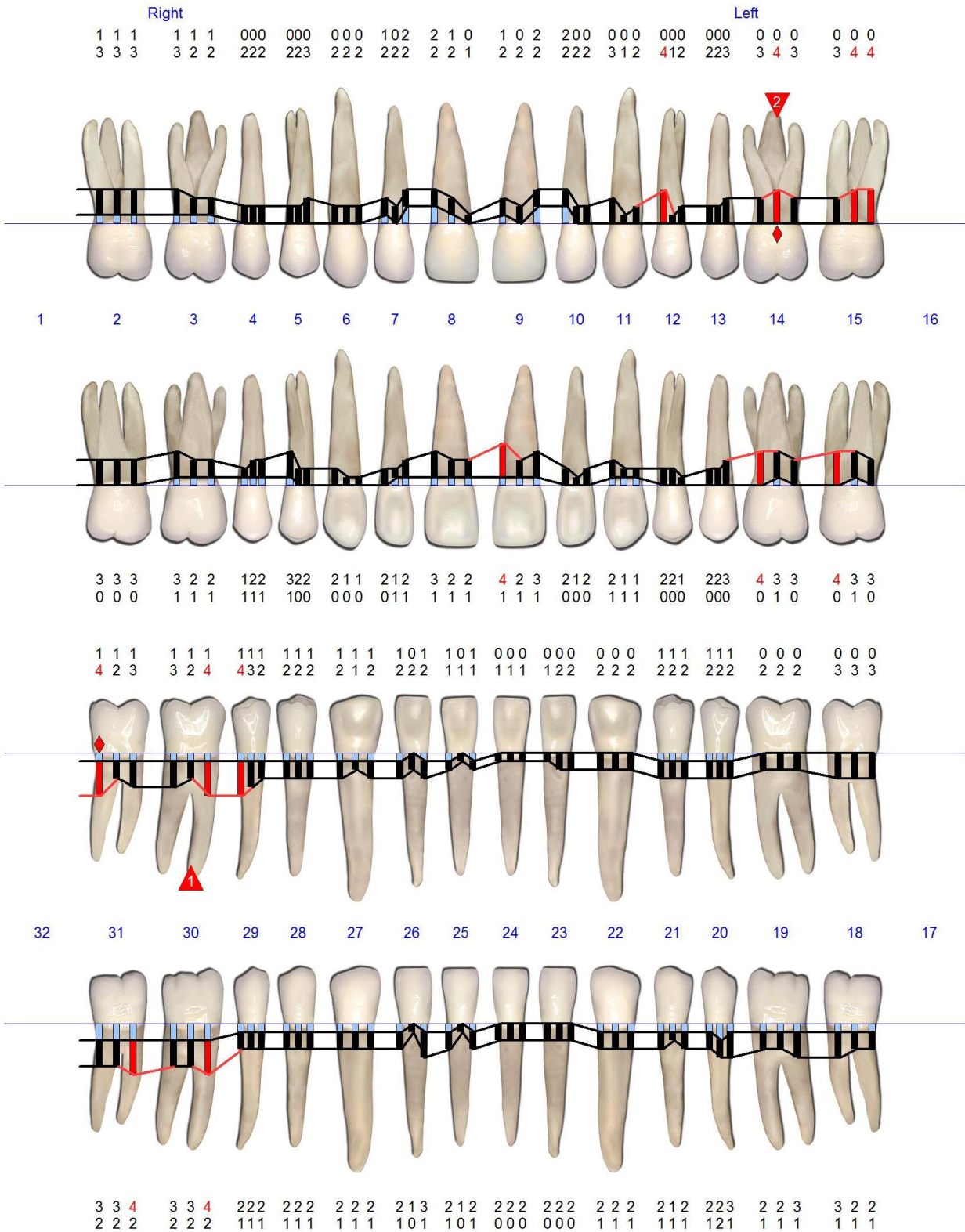


Abb. 9: Parodontaler Befund vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (Oktober 2007)



Kieferorthopädische Behandlung

Nach genauer Aufklärung der Patientin wurde im Oktober 2007 eine kieferorthopädische Aufrichtung der Oberkieferfrontzähne geplant und vorgenommen. Da eine Multibandbehandlung für die Patientin aus ästhetischen Gründen nicht infrage kam, erfolgte die Behandlung nach der Invisalign®-Methodik. Die Ergebnisse der kieferorthopädischen Behandlung sollten nach Abschluss der rekonstruktiven Phase durch eine lebenslange Retention langfristig erhalten werden. Die kieferorthopädische Behandlung der Patientin wurde regelmäßig durch die parodontale Erhaltungstherapie in Abständen von drei Monaten unterstützt.

Restaurative Versorgung

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Aufrichtung der Oberkieferfrontzähne (Oktober 2008, zwei Jahre nach der Erstvorstellung) konnte mit der ästhetischen Rekonstruktion der noch immer leicht protrusiv stehenden V-förmigen Frontzähne begonnen werden. Die angestrebten Ziele dieser Behandlungsphase lagen in der Harmonisierung der Zahnstellung, der Kompensation der V-förmigen Schneidezähne sowie dem prothetischen Schließen der interdentalen Dreiecke. Um den Wunsch der Patientin nach einer helleren Zahnfarbe zu befriedigen, wurden die Frontzähne im Ober- und im Unterkiefer mit hausgebräuchlichem Bleichmittel über sieben Tage von der Patientin aufgehellt. Drei Wochen später erfolgte die Zahnpräparation. Die Herstellung der Wax-up-Modellation diente als Silikonübertragungsschlüssel zur genauen Mock-up-gestützten Präparation der Zähne sowie als Schablone zur späteren provisorischen Versorgung. Die Präparation erfolgte minimalinvasiv und Mock-up-gestützt mit der Platzierung der Präparationsgrenzen paragingival (Abb. 10). Das Platzangebot nach der Präparation wurde aufgrund der Dicke des Provisoriums überprüft, anschließend wurde eine Doppelmischabformung mit einer Polyetherabformmasse in der Doppelfadentechnik vorgenommen. Die provisorische Versorgung der präparierten Zähne wurde mit Zuhilfenahme des Wax-up-gestützten Silikonsschlüssels aus provisorischem Kunststoff hergestellt und durch punktuelle Ätzung adhäsiv befestigt. Die technische Herstellung der Verblendschalen erfolgte in Presskeramiktechnik und einer weiteren individuellen Schichtung. Die Keramikschalen wurden nach der Einprobe adhäsiv befestigt. Das Einkleben erfolgte unter Koferdamm nach standardmäßiger Vorbehandlung der Keramik- und Zahnoberfläche. Als Befestigungskomposit diente dünnfließender Nanokomposit (Abb. 11, 12,13).

Kieferorthopädische Retention/Unterstützende Parodontistherapie

Nach dem Abschluss der restaurativen Phase wurden die kieferorthopädischen Ergebnisse mit einem palatinal geklebten Retainer stabilisiert. Die Stabilisierung der parodontologischen Erfolge geschah durch die Betreuung der Patientin im Rahmen des vierteljährlichen parodontologischen Recalls. Die Patientin zeigte gute Mundhygiene und niedrige Entzündungsparameter der Gingiva (Tab. 1).

Abb. 10 (a-d): Rekonstruktive Versorgung des Oberkieferfrontzahnbereiches: a. Mock-up-unterstützte Präparation der Zähne; b. für Veneers vorbereitete Zähne 12-22; c. hergestellte Veneers; d. adhäsives Einsetzen



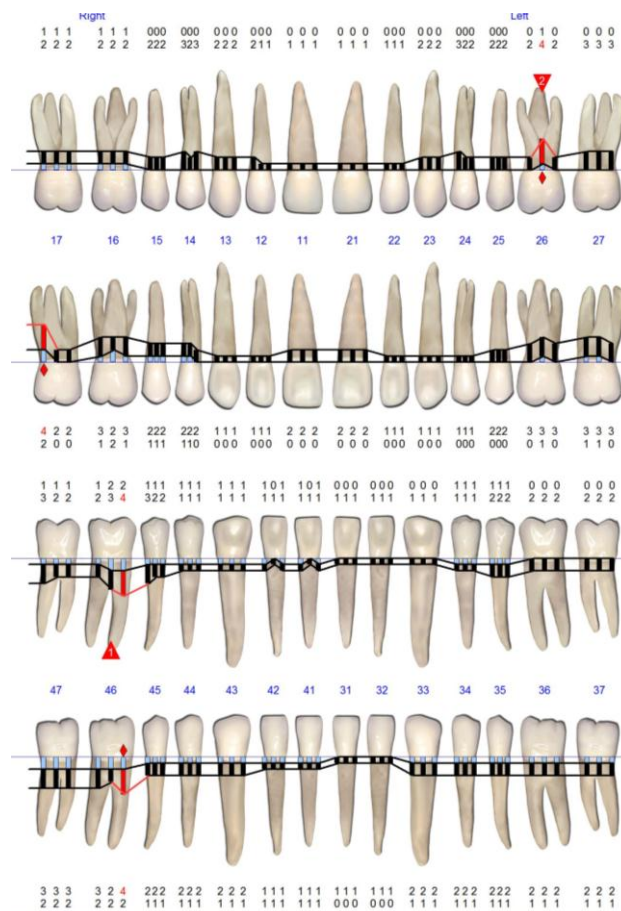
Abb. 11: Klinische Situation der Oberkieferfrontzähne am Schluss der rekonstruktiven Behandlung



Abb. 12: Klinische Situation am Schluss der Behandlung (Oktober 2008)



Abb. 13: Parodontale Situation am Schluss der Behandlung (Oktober 2008)



Epikrise und Prognose

Im vorliegenden Behandlungsfall wurde eine Fehlstellung der oberen Schneidezähne durch ein multidisziplinäres Konzept behandelt.

Nach genauer Betrachtung der Ausgangssituation war es deutlich, dass eine ästhetische Verbesserung für die Patientin nur durch eine parodontale und kieferorthopädische Vorbehandlung herbeigeführt werden konnte. Aus den grundlegenden Untersuchungen zur kieferorthopädischen Behandlung bei erwachsenen Patienten mit einer Parodontitis ist es bekannt, dass:

1. die Zahnbewegung bei Erwachsenen mit reduziertem, aber gesundem Parodontium keinen zusätzlichen Knochenabbau provoziert;
2. die kieferorthopädische Behandlung bei den Patienten mit unbehandelter Parodontitis zu einer Verschlechterung der parodontalen Situation führen und sogar Zahnverlust durch auftretende Abszesse verursachen kann (Boyd et al., 1989).

Darauf basierend war das primäre Ziel der Vorbehandlung, eine entzündungsfreie parodontale Situation bei der Patientin zu erreichen. Dies erfolgte durch eine antiinfektiöse Therapie, die sowohl konservativ als auch chirurgisch durchgeführt wurde. Der Einsatz der parodontalchirurgischen Maßnahmen erfolgte nach abgeschlossener konservativer Vorbehandlung und war nur an einer Stelle am Zahn 46 mesial nötig. Diese wies eine persistierende Blutung nach Sondierung und pathologische Taschentiefen auf. Die radiologisch erkennbare vertikale Komponente des Defektes stellte eine Indikation für die regenerative Behandlung. Der Einsatz von Schmelz-Matrix-Proteinen in solchen Fällen bringt vergleichbare Ergebnisse wie mit den Standard-GTR-Methoden, aber geringere Komplikationsraten mit sich (Esposito et al., 2005). Die kontinuierlich perfekte Mundhygiene der Patientin und regelmäßige Teilnahme an unserem Recall-Programm stellte überhaupt eine Voraussetzung dafür dar, sowohl eine chirurgische Behandlung einzuleiten (Nyman et al., 1977), (Rosling et al., 1976), als auch die Patientin in die kieferorthopädische Behandlung zu entlassen (Zachrisson, 1996). Die anstehende kieferorthopädische Therapie hatte zum Ziel, die Oberkieferfrontzähne zu begradigen und idealerweise zu intrudieren. Dies wäre nur durch eine Multibandbehandlung erreichbar, was die Patientin allerdings auch nach mehreren Aufklärungsgesprächen ablehnte. Aus diesem Grund und aus der Überlegung, dass ein perfektes ästhetisches Bild nicht alleine durch Kieferorthopädie erreichbar war, kam die Invisalign®-Behandlung zum Einsatz. Am Ende der kieferorthopädischen Phase waren die oberen Schneidezähne begradigt und der pathologische Überbiss zum größten Teil beseitigt. Die ästhetische Analyse ergab aber immer noch eine starke V-Form der Zähne sowie die Problematik der „schwarzen Dreiecke“. Die Veränderung der Form der Zähne von der V- in die U-Form würde diese doppelte Problematik lösen. Die Umformung der Zähne geschah mit indirekten keramischen Verblendschalen. Die Langzeituntersuchungen zu diesem Therapiemittel zeigen eine sehr gute Überlebensstatistik und ästhetische Eigenschaften (Friedmann, 1998). Die direkte Rekonstruktion der Zähne kam aufgrund der Stärke des Ausmaßes an nötigen Veränderungen nicht infrage, wurde aber durchaus in Erwägung gezogen. Die Patientin ist mit dem Ergebnis der Behandlung sehr zufrieden. Ihr ist es allerdings absolut bewusst, dass nur die strikte Teilnahme am parodontologischen Recall und eine perfekte Mundhygiene unterstützt durch eine kieferorthopädische Retention einen langfristig stabilen Erfolg gewährleisten kann (Axelsson et al., 2004), (Lang & Lindhe, 2008).

Literatur

1. AAP. International Workshop for Classification of Periodontal Disease and Conditions. Paper. *Ann Periodontol* 1999; October 30–November 2; Oak Brook, Illinois; 1999. p. 1–112.
2. Axelsson P, Nystrom B, Lindhe J. (2004). 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*, 31(9):74–57.
3. Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers D (1989). Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 96(3):19–8.
4. Corbet EF, Ho DK, Lai SM (2009). Radiographs in periodontal disease diagnosis and management. *Aust Dent J.* Sep; 54 Suppl 1:S27–43.
5. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS (1999). 19(6). The simplified papilla preservation flap. A novel surgical approach for the management of soft tissues in regenerative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 589–99.
6. Dersot JM, Giovannoli JL. [Posterior bite collapse. 1. Etiology and diagnosis]. (1989). *J Parodontol*, 8(2):187–94.
7. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV (2005). Enamel matrix derivative (Emdogain) for periodontal tissue regeneration in intrabony defects. *Cochrane Database Syst Rev.*, (4):CD003875.
8. Friedman MJ (1998). A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent*, 19(6):625–8, 630, 632 passim; quiz 638.
9. Jager A, Hornecker E, Mausberg R. [Periodontal-orthodontic treatment possibilities for migrated front teeth. Possibilities and limits of orthodontic therapy]. (1990). *Zwr*, 99(9):722–4, 727.
10. Lang NP, Lindhe J (2008). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 5 ed: Blackwell Munksgaard.
11. Lang NP, Tonetti MS (2003) 1 (1). Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent.*, 7–16.
12. Listgarten MA, Levin S (1981). Positive correlation between the proportions of subgingival spirochetes and motile bacteria and susceptibility of human subjects to periodontal deterioration. *J Clin Periodontol*, 8(2):122–38.
13. McGuire MK, Nunn ME (1996). Prognosis versus actual outcome. III. The effectiveness of clinical parameters in accurately predicting tooth survival. *J Periodontol*, 67(7):666–74.
14. Nyman S, Lindhe J, Rosling B (1977). Periodontal surgery in plaque-infected dentitions. *J Clin Periodontol*, 4(4):24–9.
15. Quirynen M, Mongardini C, Pauwels M, Bollen CM, Van Eldere J, van Steenberghe D (1990). One stage full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of chronic adult or generalized early-onset periodontitis. II. Long-term impact on microbial load. *J Periodontol*, 70(6):646–56.
16. Rosling B, Nyman S, Lindhe J, Jern B (1976). The healing potential of the periodontal tissues following different techniques of periodontal surgery in plaque-free dentitions. A 2-year clinical study. *J Clin Periodontol*, 3(4):23–50.
17. Selwyn SL (1973). An assessment of patients with periodontally involved migrated incisors. *J Dent*, 1(4):153–7.
18. Southard TE, Behrents RG, Tolley EA (1989). The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 96(6):493–500.
19. Towfighi PP, Brunsvold MA, Storey AT, Arnold RM, Willman DE, McMahan CA (1997). Pathologic migration of anterior teeth in patients with moderate to severe periodontitis. *J Periodontol*, 68(10):967–72.

20. Zachrisson BU (1996). Clinical implications of recent orthodontic-periodontic research findings. *Semin Orthod*, 2(1):4-12.
21. Zubery Y, Machtei EE (1991). Advanced periodontal disease and development of anterior open bite. A case report. *Am J Dent*, 4(6):295-7.