

The effect of non-surgical periodontal therapy on furcation involvement: Retrospective study

Satoshi Sekino¹⁾ Kenichi Wada^{2),3)} Tetsuya Sano^{1),4)} Yoshihisa Inoue^{5),6)}
 Reiji Komaki⁷⁾ Kazutaka Yabuki^{1),8)} Tomoki Fukuda^{1),9)} Yukihiro Numabe¹⁾

1) The Nippon Dental University, School of Life Dentistry, Department of Periodontology

2) Wada Dental Clinic

3) Meikai University School of Dentistry, Division of Dental Biomaterials Science, Department of Restorative and Biomaterials Sciences

4) Heartful Dental Clinic

5) Aoba Dental Clinic

6) Matsumoto dental university department of Dental science and materials

7) Mieji Dental Clinic

8) Iryo Hojin Shikyoukai, Yabuki Dental Clinic

9) Fukuda Dental Clinic

Corresponding author : Dr.Satoshi Sekino e-mail : sekino-s@tky.ndu.ac.jp

Abstract

Background: Teeth with furcation involvement are generally said to have poor prognosis, which in many cases, treatment is difficult to administer. This study was conducted with the objective of evaluating non-surgical periodontal therapy on furcation involvement retrospectively.

Methods: 133 molars of 80 stage 3-4 periodontitis patients, ages averaging 56 ± 10.6 with furcation involvement, were subjected to this study. All of these patients have completed non-surgical periodontal therapy. Single root tooth surfaces or molar flat surfaces that were similar to the pre-treatment condition of the study tooth surfaces were used as the control group. Full-mouth periodontal examinations, which included those for furcation involvement and oral hygiene instructions were performed on all patients. Additionally, supragingival scaling, subgingival debridement, and reassessments were performed on all patients. Comparison was made between the preoperative and postoperative degree of furcation involvement. Probing pocket depth, bleeding on probing and plaque formation of tooth surfaces were compared with those of the control group.

Results: After the initial periodontal therapy was performed, furcation closure was observed in 20% of the degree I cases, only in 3.5% of degree II cases and no closure in degree III cases. 20% of the degree III furcation involvement cases improved to degree II levels or below. Mean PPD on tooth surface with furcation involvement improved by 0.7mm, showing a significant difference from that of the control group that improved by 1.2mm on average. In degree I and degree II cases, no significant differences in improvement of clinical parameter as compared to the control group. No significant improvement was observed in degree III cases. Especially in areas with pretreatment PPD of 6mm or more, significant difference from that of the control group was observed in degree III cases only.

Conclusion: While non-surgical periodontal treatment had limited effect on furcation closure, clinical parameter improvement was found in non-degree III cases. Therefore, non-surgical periodontal treatment would be a valid approach as the initial step in the treatment of furcation involvement.

Key words : non-surgical periodontal therapy, furcation involvement, retrospective study

I. Introduction

Periodontitis is a chronic disease induced by biofilm formation on the surface of the teeth. Therefore, biofilm removal from the tooth surfaces would be the primary therapeutic approach, thereby removing the cause of the disease. At the beginning of the treatment, oral hygiene instructions would be provided, and subgingival debridement would be performed, which would yield positive results on a substantially greater number of single rooted teeth.^{1,2}

Minimal improvements have however been reported on clinical parameters of probing pocket depth (PPD) and clinical attachment level (CAL) of multi-rooted teeth.³ The complex anatomy of the furcation area of molars poses a challenge for complete elimination of deposits and is additionally reported to lead to inferior treatment results compared to those for smoother surfaces.⁴⁻⁷

In such circumstances, root-resective therapy has been widely employed and non-surgical periodontal therapy and access flap procedures were deemed to be insufficient. Studies

have however shown that such treatments do not improve the long-term prognosis of in every case.⁸ In significant number of cases, root fracture, endodontic lesion and loss of retention of the prosthesis have been reported to be the cause of poor prognosis.^{9,10} Therefore, such treatments may increase the risk of technical complications and/or an incident caused by mechanical factors instead of improving oral hygiene.

As such, a valid approach would be to select treatments that preserve tooth substances at the maximum extent possible instead of actively selecting root resection as the first-choice treatment. Johansson et.al.,¹¹ reported that two-thirds of the molar with furcation involvement were preserved 13-16 years after active periodontal treatments were performed. Additionally, Salvi et.al.,¹² reported that during the average maintenance period of 11 years, the risk of losing a tooth with degree I furcation involvement was odds ratio of approximately 1.2 compared with a tooth without furcation involvement, showing positive prognosis.

According to the systematic review of Graziani et.al., clinically significant improvement was shown as a result of performing access flap procedures on degree II furcation involvement.¹³ Tomasi and Wennström et.al.,¹⁴ reported that complete or partial closure were achieved in 25-38% of the areas in degree I and degree II furcation involvement after ultrasonic scalers were used alone or with locally application of antimicrobials in non-surgical periodontal therapy. Information is however limited on non-surgical periodontal treatment results for different categories of furcation involvement. This study was conducted to retrospectively evaluate the effect of non-surgical periodontal treatment on various degree of furcation involvement.

II. Subjects and methods

Approval was obtained by the Academy Of Clinical Dentistry Ethics Committee prior to conducting this study. In this study, data was analyzed on patients presenting with generalized or localized, stage 3 or 4, grade B or C periodontitis affected by degree I-III furcation involvement on the first molar or the second molar between April 2011 and March 2021 at 7 different clinics. Patient information and clinical results were extracted from medical records of patients who completed the reevaluation after receiving at least basic treatment (non-surgical periodontal treatment). The inclusion criteria and the exclusion criteria are as follows.

Inclusion criteria

- Ages 30-70 at the time of initial examination
- Have 20 or more teeth remaining
- The results of the periodontal examination and intraoral radiographs prior to basic treatment can be confirmed
- The results of periodontal examination at the time of reevaluation after basic treatment can be confirmed.
- Furcation involvement with PPD4mm or more can be observed on molar surface.

Patients and teeth with any of the following criteria were excluded.

Exclusion criteria

- Patients with systemic diseases that will affect treatment outcomes
- Smokers
- Restoration and/or orthodontic devices that affect treatment outcomes are placed in the furcation area
- Existing periapical lesions did not resolve until the time of reevaluation
- The data of periodontal examination and intraoral radiography before basic treatment cannot be confirmed
- The data of periodontal examination after basic treatment cannot be confirmed
- Pathological changes that are likely to be affected by wisdom teeth
- Teeth that were extracted by the time of reevaluation

In addition to the results of periodontal examinations, the smoking or non-smoking status, systemic findings were recorded. The following clinical parameters were recorded at the time of initial presentation (baseline:BL) and reevaluation, 2 months or more after, completion of non-surgical treatment of the furcation-involved areas (brushing instructions, subgingival debridement with curesettes or ultrasonic scalers).

- Presence of plaque
- Degree of pathological changes in the furcation area (Lindhe & Nyman classification)
- PPD (mm) of tooth surface in the furcation area
- Bleeding on probing at the furcation area (BOP)
- Mobility
- Intraoral radiographs at the time of initial diagnosis

Additionally, if there were smooth surfaces of adjacent or contralateral single-rooted teeth or molars of the same patient with similar levels of PPD and BOP, these parameters were recorded as those of the control group.

Data analysis

In this study, improvement of the furcation-involved area in degree was selected as the primary endpoint followed by the analysis on improvement in PPD, BOP, plaque formation of tooth surface at the furcation-involved area as the secondary endpoint.

Furcation areas were classified as degree I, II and III at the time of BL and additionally, the degree at the time of reevaluation and/or frequency of complete or partial closure furcation were calculated.

Mean value, frequency and standard deviation on PPD, BOP, plaque for overall furcation-involved areas and control groups were calculated followed by calculation of mean value and standard deviation corresponding to each category and each control group. Calculations were similarly performed for PPD of 4-5mm and 6mm or more at BL separately. Sites with PPD4-5mm at BL had only two degree III furcation involvement cases, and thus was subjected to combined analysis with degree II cases. For PPD, the differences from BL to reevaluation for each group were analyzed by paired t-test, and comparisons of data between groups at BL, reevaluation, and change between BL to reevaluation were analyzed by student's t-test. Student's t-test was used to analyze data of

each group at the time of BL and reevaluation, and changes from the time of BL as compared to the time of reevaluation. For multiple comparison, one-way analysis of variance and SNK tests were used.

Comparison was made on BOP and plaque with Chi-squared tests at the time of BL versus reevaluation.

III. Results

Characteristics of the subjects at BL

The characteristics of patients at BL are shown on Table 1. Data of 80 periodontal patients (47 females), with average age of 56.0(SD 10.6) were collected. Table 2 shows the distribution of furcation-involved teeth for each categories that were included in the study. The total number of teeth was 133, out of which 40 teeth were degree I, 57 teeth were degree II and 36 teeth were degree III. The smooth surface of 80 teeth with no furcation involvement were placed in the control group.

Treatment outcomes

Fig.1 shows the treatment results of degree I furcation involvement. The overall closure rate was 20% with 25% on the maxillary region and 16.7% on the mandibular region. Similarly in degree II cases, the overall closure rate was 3.5% and 12.3% improved to degree I. Closure rate or the improvement rate to degree I was 24.1% in the maxillary region and 7.2% in the mandibular region (Fig.2). No complete closure was found in degree III cases while the overall improvement rate to degree II was 6.3% and degree I was 3.1%. No improvement to degree I was found in the mandibular area (Fig.3).

(Table 1) Characteristics of patients at the time of BL

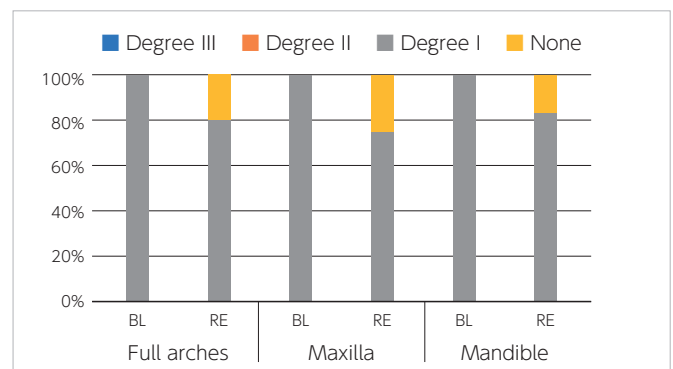
No. of patients (N)	80
Female (N)	47
mean age (SD)	56.0(10.6)
mean No. of teeth (SD)	25.9(3.3)
mean plaque score of entire jaw (% average, SD)	56.0(22.2)
mean BOP of entire jaw (% average, SD)	40.5(26.6)
mean proportion of 4mm PPD or more (% average, SD)	32.7(23.7)
mean proportion of 6mm PPD or more (% average, SD)	15.7(16.1)

(Table 2) Distribution of affected teeth at the time of BL

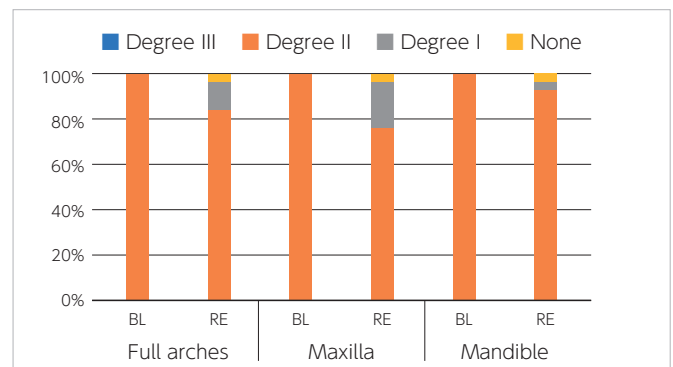
	Degree I	Degree II	Degree III
Total	40	57	36
Maxillary first molar	8	16	13
Maxillary second molar	8	13	4
Mandibular first molar	9	16	14
Mandibular second molar	15	12	1
Mesial surface of the maxilla	6	9	5
Buccal surface of the maxilla	5	7	12
Distal surface of the maxilla	6	13	0
Buccal surface of the mandible	17	14	11
Lingual surface of the mandible	6	14	4

Table 3 illustrates the changes in the clinical parameter of the furcation sites and the those of the control group. BOP frequency at the time of BL was lower in the control group, showing statistically significant difference while no statistically significant difference was found between the groups in values of other parameters at BL. BOP and plaque frequency declined significantly in both groups. The mean PPD of the control group was reduced by 1.2mm, which was higher than the that of furcation involvement group of 0.7mm, making the difference statistically significant.

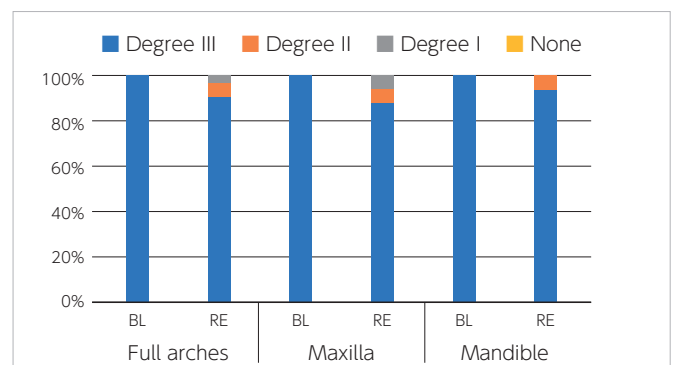
When analyzed separately for each degree of furcation involvement, there was no statistically significant difference in each clinical parameter in all groups at BL. Statistically significant reduction was observed in plaque in degree I-III



(Fig. 1) % distribution after treatment of degree I furcation involvement



(Fig. 2) % distribution of each degree of furcation involvement after treatment of degree II



(Fig. 3) % distribution of each degree of furcation involvement after treatment of degree III

(Table 3) Parameters of furcation-involved tooth surfaces and control group tooth surfaces at BL and reevaluation

Clinical parameter	Period	Control group	Furcation involvement	P value
PPD (mm)	Baseline	6.0(1.5)	6.3(1.8)	0.21
	Reevaluation	4.8(1.8)	5.6(2.2)	<0.01
	Difference	1.2(1.5)	0.7(1.8)	0.04
	P value	<0.01	<0.01	
BOP (%)	Baseline	81.7	93	0.02
	Reevaluation	49.4	63.7	<0.01
	P value	<0.01	<0.01	
Plaque (%)	Baseline	85.2	79.4	0.29
	Reevaluation	54.3	48.8	<0.01
	P value	<0.01	<0.01	

(Table 4) Parameters of degree I furcation-involved tooth surfaces and control group tooth surfaces at BL and reevaluation

Clinical parameter	Period	Control group	Degree I furcation involvement	P value
PPD (mm)	Baseline	5.6(1.3)	5.5(1.5)	0.75
	Reevaluation	4.6(1.7)	4.8(2.0)	0.66
	Difference	1.1(1.4)	0.8(1.5)	0.37
	P value	<0.01	<0.01	
BOP (%)	Baseline	80	87.2	0.67
	Reevaluation	32	38.9	0.78
	P value	<0.01	<0.01	
Plaque (%)	Baseline	76	80	0.94
	Reevaluation	48	36.1	0.35
	P value	0.08	<0.01	

(Table 5) Parameters of degree II furcation-involved tooth surfaces and control group tooth surfaces at BL and reevaluation

Clinical parameter	Period	Control group	Degree II furcation involvement	P value
PPD (mm)	Baseline	6.1(1.7)	6.4(1.6)	0.49
	Reevaluation	4.8(2.0)	5.3(1.8)	0.22
	Difference	1.4(1.5)	1.1(1.4)	0.31
	P value	<0.01	<0.01	
BOP (%)	Baseline	84.8	91.7	0.5
	Reevaluation	52.8	63.8	0.29
	P value	<0.01	<0.01	
Plaque (%)	Baseline	76.9	80	0.99
	Reevaluation	51.9	46	0.64
	P value	0.11	<0.01	

(Table 6) Parameters of degree III furcation-involved tooth surfaces and control group tooth surfaces at BL and reevaluation

Clinical parameter	Period	Control group	Degree III furcation involvement	P value
PPD (mm)	Baseline	6.4(1.0)	7.3(1.8)	0.06
	Reevaluation	5.3(1.1)	7.2(2.4)	<0.01
	Difference	1.1(1.3)	0.1(2.7)	0.11
	P value	<0.01	0.89	
BOP (%)	Baseline	82.6	96.9	0.14
	Reevaluation	56.5	87.5	0.01
	P value	0.11	0.35	
Plaque (%)	Baseline	77.8	66.7	0.49
	Reevaluation	41.9	39.1	0.8
	P value	0.01	0.01	

(Table 7) Parameters of teeth surfaces with 4-5mm PPD at BL, at the time of BL and reevaluation

Clinical parameter	Period	Control group	Degree I furcation involvement	Degree II & III furcation involvement	P value
PPD (mm)	Baseline	4.5(0.5)	4.5(0.5)	4.8(0.4)	0.13
	Reevaluation	3.7(1.0)	4.0(1.0)	4.2(0.9)	0.19
	Difference	0.8(1.0)	0.4(1.0)	0.6(1.1)	0.54
	P value	<0.01	0.01	0.08	
BOP (%)	Baseline	68.9	81.8	89.5	0.4
	Reevaluation	28.6	38.5	58.8	0.23
	P value	<0.01	<0.01	0.06	
Plaque (%)	Baseline	71.4	68.2	73.7	0.99
	Reevaluation	32.1	29.2	46.7	0.72
	P value	<0.01	0.02	0.21	

(Table 8) Parameters of tooth surfaces with 6mm PPD or more at BL, at the time of BL and reevaluation

Clinical parameter	Period	Control group	Degree I furcation involvement	Degree II furcation involvement	Degree III furcation involvement	P value
PPD (mm)	Baseline	6.9(1.1)	7.0(1.1)	7.1(1.4)	7.4(1.8)	0.41
	Reevaluation	*5.4(1.9)	6.0(1.9)	*5.8(1.8)	7.3(2.4)	<0.01
	Difference	*1.5(1.8)	0.9(1.6)	*1.3(1.2)	0.1(2.7)	0.02
	P value	<0.01	0.05	<0.01	0.84	
BOP (%)	Baseline	88.5	93.8	97.6	96.7	0.49
	Reevaluation	61.5	50	70	86.7	0.1
	P value	<0.01	0.02	<0.01	0.35	
Plaque (%)	Baseline	92.2	94.1	83.3	76.7	0.37
	Reevaluation	67.3	58.8	53.7	60.7	0.73
	P value	<0.01	0.04	<0.01	0.26	

*Statistically significant difference compared to grade III group

groups. Significant improvement was shown in BOP frequency for degree I and II groups before and after treatment while no significant improvement was made in degree III group. Similar trends were observed in control groups (Tables 4-6). On average PPD, significant improvement was made in degree I and II while no statistically significant difference was found as compared to the control group. In degree III cases, the changes between BL and reevaluation were 0.1mm on average, showing no statistically significant difference. Improvement in the control group was 1.1mm on average, exhibiting statistically significant difference.

Table 7 illustrates the changes in clinical parameter of each group when PPD was 4-5mm at BL. No significant difference in clinical parameters were observed among the groups at BL. Significant reductions on frequency of plaque were seen in the control group and degree I group while no significant changes were observed in degree II / III group. No significant difference in the improvement of PPD was found among the 3 groups. Table 8 shows the a results of group of PPD with 6mm or more at BL. No significant difference was shown in clinical parameters among groups at BL. On Plaque and BOP frequency, significant improvement was observed in control groups, degree I and degree II groups while no significant change was seen in degree III group. The control group and degree II group had higher improvement than degree III group on mean PPD, exhibiting a statistically significant difference.

IV. Discussion

In retrospective research results, complete closure by non-surgical treatment was achieved in 20% of the cases in degree I, 3.5% in degree II and 0% in degree III. 15.8% of the degree II cases and 9.4% of the degree III cases improved to degree I or below. Such results indicate that complete closure of furcation-involved areas by non-surgical treatment are difficult to achieve in degree II and III. Additionally, improvement to degree I level occurred only on a limited number of cases. Study conducted by Salvi et.al¹² in an average SPT period of 11.5 years indicated that odd ratio for losing a tooth during the SPT period in degree I furcation involvement was 1.17 compared with molars without furcation involvement with no statistically significant difference, and therefore degree I furcation involvement do not pose the risk of tooth loss. Such results show that “partial closure” to degree I level may serve as a treatment goal. Tomasi and Wennström¹⁴ reported that as a result of implementing non-surgical periodontal treatment on 38% of degree I furcation sites, complete closure was achieved, and in degree II cases, 25% had partial closure or complete closure. While the reason for such higher closure rates compared to those in our study is not clear, differences in plaque control, anatomic form and time restrictions may be factors affecting the results. In our study however, while the closure rate was lower, no cases have deteriorated, and therefore, the thought was that non-

surgical therapies were worthwhile implementing at the initial stage of the treatment. Additionally, the above-mentioned study conducted by Tomasi and Wennström¹⁴ indicates that furcation involvement improve further by repeating non-surgical treatments, and therefore, such approach is likely to be effective.

In this study, data on single-root teeth or smooth surface of molars with remaining PPD equivalent to PPD or furcation-involved sites was used as the control group. Since the results of non-surgical periodontal treatment of single-rooted tooth surfaces and smooth surfaces of molars are shown to be not different, merging these teeth into one control group is likely justified.^{6,7} The number of tooth surfaces with furcation area did not precisely match the number of sites on flat surfaces showing similar value of clinical parameter in each patient posed a limitation on this study that was designed to be a retrospective study.

On average, 1.2mm improvement was made on PPD of tooth surfaces of the control group by non-surgical treatment. The meta-analysis in the systematic review of Suvan et.al.,¹⁵ showed that PPD improvement by SRP was 1.38mm on average. Since the difference from the results in our study is minimal, the results of the control group in our study are likely to be close to the generally accepted average. PPD reduction on tooth surfaces with furcation involvement measured 0.7mm on average, showing a statistically significant difference from that of the control group. Nordland et.al., indicated that if PPD before treatment was 4.5mm or more, compared to non-molars and smooth surface of molars, the reduction in PPD by non-surgical treatment in furcation sites would be less.⁶ Such results are partly explained by a higher plaque formation rate on the furcation area. In this study however, no difference was observed in the plaque formation rate between the furcation involvement group and the control group. In a study conducted by Knöfler et.al., comparing the results of SRP on full mouth and SRP on each quadrant,¹⁶ while PPD of furcation-involved teeth surface was 4-6mm before treatment, PPD reduction after non-surgical treatment on furcation-involved surfaces was 0.9-1.0mm, and on smooth surfaces 1.0-1.3mm. BOP at sites with furcation improved by approximately 30%, yielding similar results to those in our study. Therefore, to evaluate treatment results of furcation involvement, PPD value before treatment should be considered.

In this study, furcation involvement at the time of initial examination was analyzed by degree. The treatment results of only degree III furcation involvement were less effective compared to those of the control group, which likely affected the entire results for furcation involvement cases. The degree of furcation involvement in the study of Nordland et.al.,⁶ is unknown with a high likelihood that the degree of those before treatment differed from that of the subjects in our study. In the study conducted by Tomasi and Wennström,¹⁴ the one-stage non-surgical periodontal treatment on degree I and II furcation involvement resulted in PPD reduction averaging 1.1-1.3mm, which was similar to the treatment results of Nordland et.al.⁶ In our study, PPD reduction averaged 0.8mm in degree I and 1.1mm in degree II. The slightly lower improvement compared to those of treatment

results in the study above may be partly explained as follows: in the data of Tomasi and Wennström¹⁴ for example, PPD before treatment in degree I was an average of 5.8mm and in degree II, 7.1mm whereas in our study, degree I averaged 5.5mm and degree II 6.4mm.

In our study, when PPD was 6mm or more at the sites of degree III furcation, no significant improvement was shown compared to other groups. One reason is likely to be that improvement in plaque control in such areas was at 15%, which was limited compared to other groups. Dannewitz et.al.,¹⁷ reported that as a result of treating 4 teeth out of 67 degree III furcation-involved teeth with SRP only, 3 teeth were lost in a 5 year period while 9 out of 62 teeth were lost after surgical treatment including root resection, regenerative therapy, or flap surgery. In degree III furcation sites with deep PPD, non-surgical periodontal treatment had a limited effect, and therefore, other treatment modalities, including teeth extraction, should be considered in treatment plans.

This study is a retrospective study conducted by multiple facilities and therefore, the process including reproducibility of examinations, standardized treatment protocols, and various time constraints, may not have been sufficiently standardized. For example, while PPD did not improve in degree III furcation involvement cases, improvement to lower degree was observed, which may be due to regression to the mean. The furcation involvement itself may have been undervalued due to detection biases. There is a need to confirm our study results in prospective studies at a larger scale in the near future.

V. Conclusion

Non-surgical periodontal treatments have limited effectiveness in closing furcation areas while improved clinical parameters in other areas were obtained except for degree III cases. Therefore, non-surgical treatments would be a valid approach as an initial treatment. Additional research is needed at a larger scale to confirm such research results in the near future.

Reference

1. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1981 Feb;8(1):57-72. doi: 10.1111/j.1600-051x.1981.tb02024.x.
2. Badersten A, Nilveus R, Egelberg. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1984 Jan;11(1):63-76. doi: 10.1111/j.1600-051x.1984.tb01309.x.
3. Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* 2007 Aug;34(8):682-90. doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01111.x
4. Svårdström G, Wennström JL. Furcation topography of the maxillary and mandibular first molars. *J Clin Periodontol.* 1988 May;15(5):271-5. doi: 10.1111/j.1600-051x.1988.tb01583.x.PMID: 3164728

5. Matia JI, Bissada NF, Maybury JE, Ricchetti P.
Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access.
Int J Periodontics Restorative Dent. 1986;6(6):24-35.
6. Nordland P, Garrett S, Kiger R, Vanooteghem R, Hutchens LH, Egelberg
The effect of plaque control and root debridement in molar teeth.
J Clin Periodontol. 1987 Apr;14(4):231-6. doi: 10.1111/j.1600-051x.1987.tb00972.x.PMID: 3294917
7. Loos B, Nylund K, Claffey N, Egelberg
Clinical effects of root debridement in molar and non-molar teeth. A 2-year follow-up.
J Clin Periodontol. 1989 Sep;16(8):498-504. doi: 10.1111/j.1600-051x.1989.tb02326.x.PMID: 2778083
8. Dommisch H, Walter C, Dannewitz B, Eickholz P.
Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review.
J Clin Periodontol. 2020 Jul;47 Suppl 22:375-391. doi: 10.1111/jcpe.13241.
9. Langer B, Stein SD, Wagenberg B.
An evaluation of root resections. A ten-year study.
J Periodontol. 1981 Dec;52(12):719-22. doi: 10.1902/jop.1981.52.12.719.
10. Bühler H.
Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years.
J Periodontol. 1988 Dec;59(12):805-10. doi: 10.1902/jop.1988.59.12.805.
11. Johansson KJ, Johansson CS, Ravald N.
The prevalence and alterations of furcation involvements 13 to 16 years after periodontal treatment.
Swed Dent J. 2013;37(2):87-95.
12. Salvi GE, Mischler DC, Schmidlin K, Matuliene G, Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP.
Risk factors associated with the longevity of multi-rooted teeth. Long-term outcomes after active and supportive periodontal therapy.
J Clin Periodontol. 2014 Jul;41(7):701-7. doi: 10.1111/jcpe.12266. Epub 2014 May 26.
13. Graziani F, Gennai S, Karapetsa D, Rosini S, Filice N, Gabriele M, Tonetti M.
Clinical performance of access flap in the treatment of class II furcation defects. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials.
J Clin Periodontol. 2015 Feb;42(2):169-81. doi: 10.1111/jcpe.12327.
14. Tomasi C, Wennström JLJ *J Periodontol.*
Locally delivered doxycycline as an adjunct to mechanical debridement at retreatment of periodontal pockets: outcome at furcation sites.
J Periodontol. 2011 Feb;82(2):210-8. doi: 10.1902/jop.2010.100308.
15. Suvan J, Leira Y, Moreno Sancho FM, Graziani F, Derks J, Tomasi C.
Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review.
J Clin Periodontol. 2020 Jul;47 Suppl 22:155-175. doi: 10.1111/jcpe.13245.
16. Knöfler GU, Purschwitz RE, Jentsch HF.
Clinical evaluation of partial- and full-mouth scaling in the treatment of chronic periodontitis.
J Periodontol. 2007 Nov;78(11):2135-42. doi: 10.1902/jop.2007.070010.
17. Dannewitz B, Zeidler A, Hüsing J, Saure D, Pfefferle T, Eickholz P, Pretzl B.
Loss of molars in periodontally treated patients: results 10 years and more after active periodontal therapy.
J Clin Periodontol. 2016 Jan;43(1):53-62. doi: 10.1111/jcpe.1

根分叉病变非外科牙周治疗的效果：回顾性研究

The effect of non-surgical periodontal therapy on furcation involvement: Retrospective study

关野 愉¹⁾ 和田贤一^{2),3)} 佐野哲也^{1),4)} 井上义久^{5),6)} 小牧令二⁷⁾

矢吹一峰^{1),8)} 福田知树^{1),9)} 沼部幸博¹⁾

Satoshi Sekino¹⁾ Kenichi Wada^{2),3)} Tetsuya Sano^{1),4)} Yoshihisa Inoue^{5),6)} Reiji Komaki⁷⁾

Kazutaka Yabuki^{1),8)} Tomoki Fukuda^{1),9)} Yukihiro Numabe¹⁾

1) 日本齿科大学生命齿学部牙周病学讲座

2) 和田齿科医院

3) 明海大学齿学部机能保存回复学讲座牙科生物材料学科

4) Haatofuru 齿科医院

5) Aoba 齿科

6) 松本齿科大学齿科理工学讲座

7) 美江寺齿科医院

8) 医疗法人齿镜会矢吹齿科

9) 福田齿科医院

1) The Nippon Dental University, School of Life Dentistry, Department of Periodontology

2) Wada Dental Clinic

3) Meikai University School of Dentistry, Division of Dental Biomaterials Science, Department of Restorative and Biomaterials Sciences

4) Heartful Dental Clinic

5) Aoba Dental Clinic

6) Matsumoto dental university department of Dental science and materials

7) Mieji Dental Clinic

8) Iryo Hojin Shikyokai, Yabuki Dental Clinic

9) Fukuda Dental Clinic

Corresponding author : Dr.Satoshi Sekino e-mail : sekino-s@tky.ndu.ac.jp

译者：吴松涛

摘要 (Abstract)

背景：有根分叉病变的牙齿一般预后不良，很多病例治疗困难。本研究旨在对不同状态的根分叉病变的非外科治疗的效果进行回顾性评价。

方法：以非外科牙周治疗完成后的 80 名患者（平均年龄 56 ± 10.6 岁，3-4 度牙周炎）的 133 颗有根分叉病变的磨牙为研究对象。选择与根分叉病变牙面治疗前相同状态的单根牙牙面或者磨牙的平滑面作为对照。所有患者都进行包含根分叉病变部的牙周组织检查，口腔卫生指导，龈上洁治，龈下刮治，再次评估检查。比较各种程度的根分叉病变在术前和术后的分布状态。与对照组比较探诊深度，探诊出血，菌斑附着等指标。

结果：牙周基础治疗后，根分叉部分闭锁的情况在 I 度组有 20%，II 度组仅有 3.5%，而在 III 度组中未见闭锁发生的病例。III 度根分叉病变中改善到 II 度的有 20%。另外，根分叉病变的牙面 PPD 的改善平均在 0.7mm，与对照组改善 1.2mm 有统计学差异。I 度组和 II 度组在临床参数上的改善与对照组之间不存在统计学差异，III 度组则未观察到明显改善。特别是治疗前 PPD 在 6mm 以上的部位，仅在 III 度组中观察到与对照组存在统计学差异。

结论：用非外科的牙周治疗关闭根分叉部分的效果有限，但除 III 度根分叉病变之外，其他临床参数都得到了改善。因此，对根分叉病变，选择非外科的牙周治疗作为最早进行的处置是合理的。

关键词 (Key word) : 非外科的牙周治疗, 根分叉病变, 回顾性研究

Key words : non-surgical periodontal therapy, furcation involvement, retrospective study

I. 前言

牙周炎是由附着在牙齿表面的生物膜引起的慢性疾病。因此，从牙面除去生物膜的去菌病因疗法成为治疗的重点。在治疗中，首先进行口腔卫生指导和龈下刮治。这种方法对于很多单根牙都能获得良好的效果。^{1,2} 但是，有报告称，该方法在磨牙等多根牙，对包括探诊深度（以下简称 PPD）和临床附着水平（以下简称 CAL）在内的临床参数的改善程度较小。³ 另外，由于磨牙根分叉部解剖学形态复杂，难以完全除去沉积物，而且与平滑面直接比较的研究也报道了其治疗效果不佳。^{4,7}

在这样的背景下，可以认为非外科的牙周治疗和翻瓣治疗在根分叉病变的治疗中都不充分，因此，分根疗法被广泛应用。但是，从长期来看，分根疗法未必能改善患牙的预后⁸。据报道，分根牙预后不良的原因大多是牙根折断，根管病变，修复物脱落等。因此，分根疗法有可能在改善口腔卫生状态的同时，增加了产生力学问题或并发症等的风险。

综上所述，对于根分叉病变，不应该将主动分根作为第一选择，而应该选择尽量保存更多牙体组织的治疗方法。Johansson 等¹¹ 报道称，有根分叉病变的磨牙在牙周治疗 13-16 年后有三分之二都得以保存。而 Salvi 等¹² 报道称，在平均 11 年的维护期中，I 度根分叉病变的牙的丧失几率与没有根分叉病变的牙相比，Odds 为 1.2 左右，预后良好。Graziani 等系统综述指出，II 度根分叉病变中使用翻瓣治疗可以获得有统计学意义的临床改善。¹³ Tomasi 和 Wennström 等¹⁴ 报道称，对 I 度和 II 度根分叉病变，进行超声波洁治这种非外科牙周治疗手段，或与局部给药并用，结果有 25~38% 的位点发生了完全或部分关闭。然而，根据根分叉病变的状况采用非外科牙周治疗的效果的信息仍然很有限。本研究旨在对不同状态的根分叉病变的非外科治疗的效果进行回顾性评价。

II. 实验对象及方法

本研究得到了日本颞颌学会伦理委员会的批准。本研究分析的数据是来自于 2011 年 4 月至 2021 年 3 月间，在 7 处诊疗机构为牙周治疗而来院的患者。他们的第一磨牙或第二磨牙上具有 I ~ III 度根分叉部病变，牙周病为广泛型或局限型牙周炎，III 度以上，等级 B 以上，并至少完成基础治疗（非外科牙周治疗）后的再评价，筛选后从他们的病例中采集患者信息及临床效果的数据。本研究的入选及排除标准如下。

入选标准

- 初诊时 30 ~ 70 岁
- 残存 20 颗以上牙齿
- 可以确认到基础治疗前的牙周组织检查结果和 X 射线片
- 可以确认基础治疗后再评价时的牙周组织检查结果
- 在磨牙的牙面发现有 PPD4mm 以上的根分叉部病变。

排除以下情况的患者及牙齿。

排除标准

- 有影响治疗的全身疾病患者
- 有影响根分叉部治疗的修复物和矫正装置
- 有根尖病变，在再评价之前没有消失
- 无法确认基础治疗前的牙周组织检查结果和 X 射线片
- 无法确认基础治疗后的牙周组织检查结果
- 被认为受到智齿影响的病变
- 在再评价之前被拔出的牙齿

除牙周组织检查结果外，还记录了吸烟情况，全身所见。记录了各患者初诊时（基础治疗前：初诊）和根分叉部病变部基础治疗（刷牙指导，用刮治器或超声波仪器进行龈下刮治）后经过 2 个月以上的再评价时的以下临床参数。

- 有无菌斑附着
- 根分叉部病变的程度（Lindhe&Nyman 分类）
- 对应根分叉部部位牙面的 PPD（mm）
- 探诊对应根分叉部时有无出血（BOP）
- 松动度
- 初诊时的 X 射线片

另外，作为对照组，在同一患者的邻牙或对侧的单根牙或磨牙的平滑面上存在有相同程度的 PPD 及 BOP 的部位的情况下，将这些参数作为对照组进行记录。

数据分析

本研究以改善根分叉部病变的程度为主要评价项目，以改善根分叉部对应牙面的 PPD，BOP，菌斑附着状况为次要评价项目进行分析。

关于根分叉部的程度，在初诊时的状态下分为 I 度组，II 度组，III 度组，计算再评价时的程度或完全关闭的比率。

对于 PPD，BOP，菌斑，首先计算整个根分叉部和对照组的平均值或几率及标准差。然后，计算分成各个程度的情况和分别对应的对照组的平均值及标准差。并且，将初诊时的 PPD 分为 4-5mm 和 6mm 以上的两种情况，

进行同样计算。在 III 度根分叉病变的情况下，初诊时 PD 为 4.5mm 的只有 12 例，因此与 II 度组合并进行了分析。关于 PPD，通过对应的 t 检验，分析了各组的初诊到再评价时的变化量，通过 Student 的 t 检验，分析了初诊，再评价时的各组间的数据并比较初诊到再评价时的变化量。另外，在多组的分析中使用 One-way ANOVA 的方差分析和 SNK 检定。

关于 BOP 及有无菌斑附着，通过 χ^2 检验进行初诊及再评价时的比较。

III. 结果

初诊时研究对象的特性

表 1 显示了初诊时患者的特性。以平均年龄 56.0 (SD10.6) 的 80 名 (女性 47 名) 牙周炎患者的数据为对象。表 2 显示了作为对象的根分叉部病变患牙的详细情况。总数为 133 颗，I 度为 40 颗，II 度为 57 颗，III 度为 36 颗。另外，将根分叉部无病变的 80 颗牙齿的平滑面作为对照组。

治疗结果

图 1 显示了 I 度根分叉病变的治疗结果。全体 20%，上颌 25%，下颌 16.7% 得到了关闭。同样，II 度的情况下，总体有 3.5% 得到关闭，12.3% 转变成为 I 度。上颌 24.1%，下颌 7.1% 闭合或转变成为 I 度 (图 2)。III 度

时未发现完全关闭的部位，整体上 6.3% 转变成为 II 度，3.1% 转变成为 I 度。在下颌没有发现转变成 I 度的部位 (图 3)。

表 3 显示了根分叉部位牙面和对照牙面的临床参数的变化。初诊时 BOP 的发生率在对照组中较低，观察到有统计学意义的差异，但在初诊时的其他参数数值中未观察到组间的统计学意义的差异。治疗后，BOP 和菌斑的发生率在两组中都明显减少。平均 PPD 在对照组中平均减少 1.2mm，超过根分叉组的 0.7mm，该差异具有统计学意义。

在根分叉部病变的程度分析中，所有组在各临床参数的初诊时的数值中均未发现统计学上的显著差异。另外，

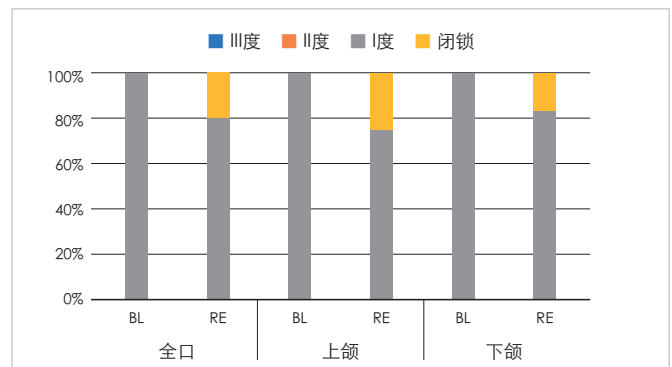


图 1) I 度根分叉病变治疗后效果百分比分布

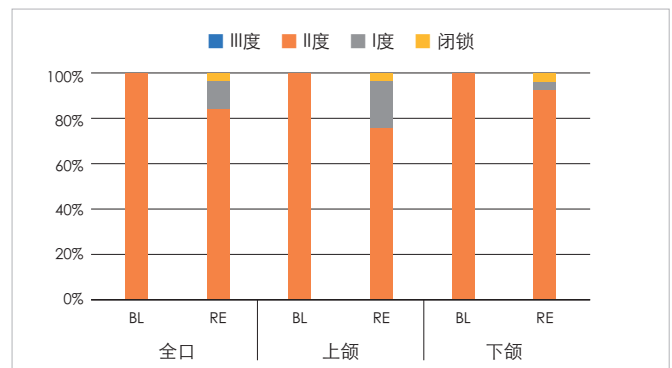


图 2) II 度根分叉病变治疗后效果百分比分布

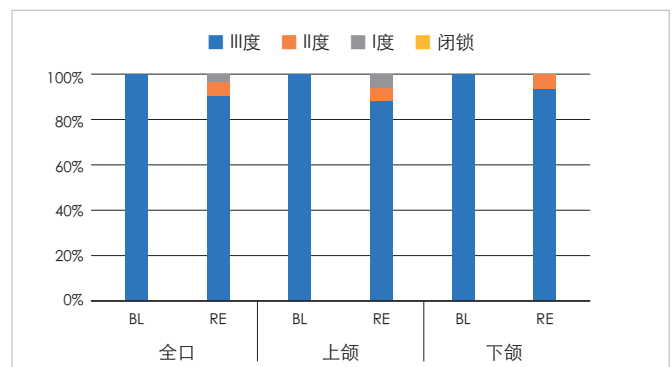


图 3) III 度根分叉病变治疗后效果百分比分布

表 1) 初诊时的患者情况

患者数 (N)	80
女性 (N)	47
平均年龄 (SD)	56.0 (10.6)
平均现在牙齿数 (SD)	25.9 (3.3)
全口平均菌斑指数 (%，平均，SD)	56.0 (22.2)
全口平均 BOP (%，平均，SD)	40.5 (26.6)
PPD4mm 以上的部位 (%，平均，SD)	32.7 (23.7)
PPD6mm 以上的部位 (%，平均，SD)	15.7 (16.1)

表 2) 初诊时对象牙齿的分布

	I 度	II 度	III 度
总数	40	57	36
上颌第一磨牙	8	16	13
上颌第二磨牙	8	13	4
下颌第一磨牙	9	16	14
下颌第二磨牙	15	12	1
上颌近中面	6	9	5
上颌颊侧面	5	7	12
上颌远中面	6	13	0
下颌颊侧面	17	14	11
下颌舌侧面	6	14	4

表 3) 根分叉病变牙面和对照组牙面在初诊时和再检查时的参数

临床参数	观察时间	对照组	根分叉病变组	P 值
PPD (mm)	初诊时	6.0 (1.5)	6.3 (1.8)	0.21
	再检查时	4.8 (1.8)	5.6 (2.2)	<0.01
	两次相差	1.2 (1.5)	0.7 (1.8)	0.04
	P 值	<0.01	<0.01	
BOP (%)	初诊时	81.7	93	0.02
	再检查时	49.4	63.7	<0.01
	P 值	<0.01	<0.01	
菌斑指数 (%)	初诊时	85.2	79.4	0.29
	再检查时	54.3	48.8	<0.01
	P 值	<0.01	<0.01	

表 4) I 度根分叉病变和对照组牙面在初诊时和再检查时的参数

临床参数	观察时间	对照组	I 度根分叉病变组	P 值
PPD (mm)	初诊时	5.6 (1.3)	5.5 (1.5)	0.75
	再检查时	4.6 (1.7)	4.8 (2.0)	0.66
	两次相差	1.1 (1.4)	0.8 (1.5)	0.37
	P 值	<0.01	<0.01	
BOP (%)	初诊时	80	87.2	0.67
	再检查时	32	38.9	0.78
	P 值	<0.01	<0.01	
菌斑指数 (%)	初诊时	76	80	0.94
	再检查时	48	36.1	0.35
	P 值	0.08	<0.01	

表 5) II 度根分叉病变和对照组牙面在初诊时和再检查时的参数

临床参数	观察时间	对照组	II 度根分叉病变组	P 值
PPD (mm)	初诊时	6.1 (1.7)	6.4 (1.6)	0.49
	再检查时	4.8 (2.0)	5.3 (1.8)	0.22
	两次相差	1.4 (1.5)	1.1 (1.4)	0.31
	P 值	<0.01	<0.01	
BOP (%)	初诊时	84.8	91.7	0.5
	再检查时	52.8	63.8	0.29
	P 值	<0.01	<0.01	
菌斑指数 (%)	初诊时	76.9	80	0.99
	再检查时	51.9	46	0.64
	P 值	0.11	<0.01	

表 6) III 度根分叉病变和对照组牙面在初诊时和再检查时的参数

临床参数	观察时间	对照组	III 度根分叉病变组	P 值
PPD (mm)	初诊时	6.4 (1.0)	7.3 (1.8)	0.06
	再检查时	5.3 (1.1)	7.2 (2.4)	<0.01
	两次相差	1.1 (1.3)	0.1 (2.7)	0.11
	P 值	<0.01	0.89	
BOP (%)	初诊时	82.6	96.9	0.14
	再检查时	56.5	87.5	0.01
	P 值	0.11	0.35	
菌斑指数 (%)	初诊时	77.8	66.7	0.49
	再检查时	41.9	39.1	0.8
	P 值	0.01	0.01	

初诊时 PPD 为 4-5mm 的牙面在初诊时和再检查时的参数

临床参数	观察时间	对照组	I 度根分叉病变组	II 度和 III 度根分叉病变组	P 值
PPD (mm)	初诊时	4.5 (0.5)	4.5 (0.5)	4.8 (0.4)	0.13
	再检查时	3.7 (1.0)	4.0 (1.0)	4.2 (0.9)	0.19
	两次相差	0.8 (1.0)	0.4 (1.0)	0.6 (1.1)	0.54
	P 值	<0.01	0.01	0.08	
BOP (%)	初诊时	68.9	81.8	89.5	0.4
	再检查时	28.6	38.5	58.8	0.23
	P 值	<0.01	<0.01	0.06	
菌斑指数 (%)	初诊时	71.4	68.2	73.7	0.99
	再检查时	32.1	29.2	46.7	0.72
	P 值	<0.01	0.02	0.21	

表 8) 初诊时 PPD 为 6mm 以上的牙面在初诊时和再检查时的参数

临床参数	观察时间	对照组	I 度根分叉病变组	II 度根分叉病变组	III 度根分叉病变组	P 值
PPD (mm)	初诊时	6.9 (1.1)	7.0 (1.1)	7.1 (1.4)	7.4 (1.8)	0.41
	再检查时	*5.4 (1.9)	6.0 (1.9)	*5.8 (1.8)	7.3 (2.4)	<0.01
	两次相差	*1.5 (1.8)	0.9 (1.6)	*1.3 (1.2)	0.1 (2.7)	0.02
	P 值	<0.01	0.05	<0.01	0.84	
BOP (%)	初诊时	88.5	93.8	97.6	96.7	0.49
	再检查时	61.5	50	70	86.7	0.1
	P 值	<0.01	0.02	<0.01	0.35	
菌斑指数 (%)	初诊时	92.2	94.1	83.3	76.7	0.37
	再检查时	67.3	58.8	53.7	60.7	0.73
	P 值	<0.01	0.04	<0.01	0.26	

*III 度组相对有统计学差异

菌斑在 I ~ III 度组中观察到了统计学上的显著改善。而对于 BOP 的发生率, I 度组和 II 度组在治疗前后观察到显著的改善,但是在 III 度组没有发生显著的改善。

对照组也有同样的倾向(表 4 ~ 6)。关于平均 PPD, I 度组和 II 度组得到了显著的改善,与对照组之间没有统计学上的显著差异。在 III 度组,初诊和再评价时的变化量平均为 0.1mm,没有发现统计学上的显著差异。对照组平均改善 1.4mm,有统计学上的显著性差异。

表 7 显示了初诊时 PPD 为 4-5mm 的各组临床参数的变化。初诊时的临床参数在组间无显著差异。治疗后在对照组和 I 度组中,菌斑有显著的改善,但在 II 度组和 III 度组中没有发现显著的变化。关于 PPD 的改善,3 组之间没有发现显著差异。表 8 显示的是初诊时 PPD 为 6mm 以上的部位的分析结果。初诊时的临床参数在组间无显著差异。关于菌斑和 BOP 的发现率,在对照组, I 度组, II 度组中发现了显著的改善,但在 III 度组中没有发现显著的变化。在对照组和 II 度组,平均 PPD 比 III 度组改善得更多,差异具有统计学意义。

IV. 讨论

本回顾性研究结果显示,通过非外科治疗能实现完全关闭的根分叉病变在 I 度组为 20%, II 度组为 3.5%, III 度组为 0%。关闭至 I 度以下的比例在 II 度组为 15.8%,在 III 度组为 9.4%。该结果表明,通过非外科治疗难以完全关闭 II 度以上的根分叉。另外,到 I 度为止的关闭也只十分有限。Salvi 等¹²在平均 SPT 期达 11.5 年的研究中指出, SPT 期间丧失牙齿的风险,在 I 度根分叉部病变中, Odds 值为 1.17,没有统计学上的显著差异,表明 I 度根分叉部病变不会成为牙齿丧失的风险。这一结果表明,即使“部分关闭”到 I 度,也有可能成为治疗的终点。Tomasi 和 Wennström¹⁴报道称,对 I 度的根分叉部病变进行非外科的牙周治疗的结果有 38% 得到完全关闭,对 II 度进行同样操作有 25% 得到了部分关闭或完全关闭的结果。其关闭率高于本研究结果的原因尚不明确,但存在菌斑控制,解剖学形态,时间制约等差异。但是,在本研究中,虽然关闭率低,但没有恶化的病例,作为初期阶段的治疗,非外科治疗是有价值的。另外,在上述 Tomasi 和 Wennström 的研究¹⁴中,通过反复进行非外科牙周治疗,进一步改善了分叉部病变,

可以认为这种方法在临床上也是有效的。

在本研究中,作为对照组使用了根分叉部病变相对应牙面的PPD和有相同PPD的单根牙或磨牙的平滑面的数据。单根牙的牙面和磨牙的平滑面的非外科牙周治疗的效果没有差异,将它们综合的对照组是恰当的。^{6,7}但是,本研究设计的局限性在于,在一个受试者中,根分叉部残留的牙面的数量与单根牙显示同等临床参数的牙面的数量未必一致。

在对照组的牙面,通过非外科治疗,得到了平均1.2mm的PPD的改善。在Suvan等人的系统综述¹⁵中的Meta分析显示,SRP对PPD的改善平均为1.38mm。由于与本研究中的效果相差不大,因此本研究中对照组SRP的效果与一般结果相近。与此相对,具有根分叉部病变的牙面的PPD的减少程度平均为0.7mm,与对照组之间存在统计学上的显著差异。Nordland等的实验指出,在治疗前PPD为4.5mm以上的情况下,与非磨牙或磨牙平滑面相比,有根分叉部病变的牙面,非外科治疗对其PPD的减少量较少。⁶该结果部分说明了菌斑的附着率在根分叉部较高。但是在本研究中,根分叉病变和对照组在菌斑附着率方面没有发现差异。另一方面,在Knöfler等人比较全口SRP和每个象限SRP的效果的研究¹⁶中,治疗前PPD4-6mm的根分叉部牙面,在非外科治疗后的PPD的减少平均为0.9-1.0mm,平滑面为1.0~1.3mm。关于BOP,根分叉部牙面也改善了约30%,这与本研究结果类似。因此,在评价根分叉部病变的治疗效果时,需要考虑治疗前的PPD值。

本研究对初诊时的根分叉部病变的程度进行了分析,结果只有III度的分叉部病变的治疗效果低于对照组。这影响了根分叉部病变的整体效果。另外,Nordland等人⁶的研究中,成为研究对象的根分叉部的程度不明,治疗前的状态与本研究的对象存在区别的可能性很高。在Tomasi和Wennström的研究¹⁴中,对于I度和II度的根分叉病变,进行1次非外科牙周治疗后,PPD的减少量平均为1.1~1.3mm,与Nordland等⁶的治疗效果类似。在本研究中,PPD的减少量在I度平均为0.8mm,在II度平均为1.1mm。与上述研究中的治疗改善效果相比稍低,部分原因是由于Tomasi和Wennström¹⁴的研究中,治疗前的PPD在I度组平均为5.8mm,在II度组为7.1mm,而在本研究中,I度的平均值为5.5mm,II度的平均值为6.4mm,均低于上述研究。

在本研究中,在根分叉部III度的牙面,如果治疗前的PPD为6mm以上,则与其他组相比非外科治疗对其没有明显的改善。其中一个原因是这些部位的菌斑控制改善率仅为15%,与其他组相比相当有限。另外,Dannewitz等¹⁷报告,对存在III度根分叉部病变的67

颗牙齿中的4颗牙齿仅采用SRP治疗,结果5年内丧失了3颗。另一方面,对另外63个牙齿采用包括分根疗法,再生疗法,翻瓣手术等外科治疗方法后,有9个牙齿丧失。对于具有深PPD的III度根分叉病变,非外科牙周治疗的效果是有限的,在治疗计划中应考虑应用包括拔牙在内的其他治疗方法。

本研究是一项多设施的回顾性研究,在检查的可重复性,治疗方案的一致性,治疗时间限制性等方面,存在差异无法充分统一的可能性。例如,对于III度的根分叉病变,尽管PPD没有改善,但度数得到改善,这可能是由于回归到平均值所造成的。另外,也不能否定因检测偏差而低估了根分叉部病变本身的可能性。今后,有必要通过更大规模的前瞻性研究来确认本研究结果。

V. 结论

通过非外科牙周治疗,使根分叉部关闭的效果有限,但除了III度的情况以外,都可以得到其他临床参数的改善。因此,作为首先进行的方法,选择非外科的牙周治疗是恰当的。为了确认这个研究结果,未来需要更大规模的研究。

参考文献

1. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1981 Feb;8(1):57-72. doi: 10.1111/j.1600-051x.1981.tb02024.x.
2. Badersten A, Nilveus R, Egelberg. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1984 Jan;11(1):63-76. doi: 10.1111/j.1600-051x.1984.tb01309.x.
3. Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* 2007 Aug;34(8):682-90. doi: 10.1111/j.1600-051x.2007.01111.x
4. Svårdström G, Wennström JL. Furcation topography of the maxillary and mandibular first molars. *J Clin Periodontol.* 1988 May;15(5):271-5. doi: 10.1111/j.1600-051x.1988.tb01583.x.PMID: 3164728
5. Matia JI, Bissada NF, Maybury JE, Ricchetti P. Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1986;6(6):24-35.
6. Nordland P, Garrett S, Kiger R, Vanooteghem R, Hutchens LH, Egelberg. The effect of plaque control and root debridement in molar teeth. *J Clin Periodontol.* 1987 Apr;14(4):231-6. doi: 10.1111/j.1600-051x.1987.tb00972.x.PMID: 3294917
7. Loos B, Nylund K, Claffey N, Egelberg. Clinical effects of root debridement in molar and non-molar teeth.

- A 2-year follow-up.
J Clin Periodontol. 1989 Sep;16(8):498-504. doi: 10.1111/j.1600-051x.1989.tb02326.x.PMID: 2778083
8. Dommisch H, Walter C, Dannewitz B, Eickholz P.
 Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review.
J Clin Periodontol. 2020 Jul;47 Suppl 22:375-391. doi: 10.1111/jcpe.13241.
 9. Langer B, Stein SD, Wagenberg B.
 An evaluation of root resections. A ten-year study.
J Periodontol. 1981 Dec;52(12):719-22. doi: 10.1902/jop.1981.52.12.719.
 10. Bühler H.
 Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years.
J Periodontol. 1988 Dec;59(12):805-10. doi: 10.1902/jop.1988.59.12.805.
 11. Johansson KJ, Johansson CS, Ravald N.
 The prevalence and alterations of furcation involvements 13 to 16 years after periodontal treatment.
Swed Dent J. 2013;37(2):87-95.
 12. Salvi GE, Mischler DC, Schmidlin K, Matuliene G, Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP.
 Risk factors associated with the longevity of multi-rooted teeth. Long-term outcomes after active and supportive periodontal therapy.
J Clin Periodontol. 2014 Jul;41(7):701-7. doi: 10.1111/jcpe.12266. Epub 2014 May 26.
 13. Graziani F, Gennai S, Karapetsa D, Rosini S, Filice N, Gabriele M, Tonetti M.
 Clinical performance of access flap in the treatment of class II furcation defects. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials.
J Clin Periodontol. 2015 Feb;42(2):169-81. doi: 10.1111/jcpe.12327.
 14. Tomasi C, Wennström JL. *J Periodontol.*
 Locally delivered doxycycline as an adjunct to mechanical debridement at retreatment of periodontal pockets: outcome at furcation sites.
J Periodontol. 2011 Feb;82(2):210-8. doi: 10.1902/jop.2010.100308.
 15. Suvan J, Leira Y, Moreno Sancho FM, Graziani F, Derks J, Tomasi C.
 Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review.
J Clin Periodontol. 2020 Jul;47 Suppl 22:155-175. doi: 10.1111/jcpe.13245.
 16. Knöfler GU, Purschwitz RE, Jentsch HF.
 Clinical evaluation of partial- and full-mouth scaling in the treatment of chronic periodontitis.
J Periodontol. 2007 Nov;78(11):2135-42. doi: 10.1902/jop.2007.070010.
 17. Dannewitz B, Zeidler A, Hüsing J, Saure D, Pfefferle T, Eickholz P, Pretzl B.
 Loss of molars in periodontally treated patients: results 10 years and more after active periodontal therapy.
J Clin Periodontol. 2016 Jan;43(1):53-62. doi: 10.1111/jcpe.1

根分岐部病変に対する非外科的歯周治療の効果について：後ろ向き研究

The effect of non-surgical periodontal therapy on furcation involvement: Retrospective study

関野 愉¹⁾ 和田賢一^{2),3)} 佐野哲也^{1),4)} 井上義久^{5),6)} 小牧令二⁷⁾

矢吹一峰^{1),8)} 福田知樹^{1),9)} 沼部幸博¹⁾

Satoshi Sekino¹⁾ Kenichi Wada^{2),3)} Tetsuya Sano^{1),4)} Yoshihisa Inoue^{5),6)} Reiji Komaki⁷⁾

Kazutaka Yabuki^{1),8)} Tomoki Fukuda^{1),9)} Yukihiro Numabe¹⁾

1) 日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座

2) 和田歯科医院

3) 明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科生体材料学分野

4) はあとふる歯科医院

5) あおば歯科

6) 松本歯科大学歯科理工学講座

7) 美江寺歯科医院

8) 医療法人歯鏡会矢吹歯科

9) 福田歯科医院

1) The Nippon Dental University, School of Life Dentistry, Department of Periodontology

2) Wada Dental Clinic

3) Meikai University School of Dentistry, Division of Dental Biomaterials Science, Department of Restorative and Biomaterials Sciences

4) Heartful Dental Clinic

5) Aoba Dental Clinic

6) Matsumoto dental university department of Dental science and materials

7) Mieji Dental Clinic

8) Iryo Hojin Shikyokai, Yabuki Dental Clinic

9) Fukuda Dental Clinic

Corresponding author : Dr.Satoshi Sekino e-mail : sekino-s@tky.ndu.ac.jp

Abstract

Background : 根分岐部病変を伴う歯の予後は一般的に不良と言われ、治療も困難であることが多い。本研究は、異なる状態の根分岐部病変に対する非外科的治療の効果を経る向きに評価することを目的として行われた。

Methods : 非外科的歯周治療が完了した平均 56 ± 10.6 歳のステージ 3 - 4 の歯周炎患者 80 名の根分岐部病変に罹患した大臼歯 133 本を対象とした。それらの対象歯面の治療前の状態と同様の状態の単根歯歯面または大臼歯平滑面を対照群とした。全ての患者に、根分岐部病変の検査を含む全顎の歯周組織検査、口腔衛生指導、歯肉縁上スケーリング、歯肉縁下デブライドメント、再評価検査が行われていた。根分岐部病変の度数については術前と術後の分布状態を比較した。プロービングポケットデプス、プロービング時の出血、プラークの付着については対照群との比較を行った。

Results : 歯周基本治療後に根分岐部の閉鎖が見られたのは I 度で 20%、II 度では 3.5% のみで III 度では見られなかった。III 度の分岐部病変で II 度以下に改善したのは 20% であった。また、分岐部病変罹患歯面では PPD の改善は平均 0.7mm で、平均 1.2mm 改善された対照群との間に有意差が見られた。I 度の場合と II 度の場合は、対照群と臨床パラメータの改善に有意差がなく、III 度の場合は有意な改善が見られなかった。特に治療前の PPD が 6mm 以上あった部位では III 度の場合のみ対照群との間に有意差が見られた。

Conclusion : 非外科的歯周治療により根分岐部を閉鎖させる効果は限定的であるが、III 度の場合を除いては、その他の臨床パラメータの改善が得られた。したがって根分岐部病変に対する最初のアプローチとして非外科的歯周治療を行うことは正当である。

キーワード：非外科的歯周治療、根分岐部病変、後ろ向き研究

Key words : non-surgical periodontal therapy, furcation involvement, retrospective study

I 緒言

歯周炎は歯の表面に付着したバイオフィルムに起因する慢性疾患である。従って、歯面からバイオフィルムを除去する原因除去療法が治療の主役となる。治療では、まず口腔衛生指導と歯肉縁下デブライドメントが行われる。これにより多くの単根歯に対しては、良好な成績を得ることができる。^{1,2} しかし、大白歯など複根歯の場合はプロービングポケット深さ（以下 PPD）や臨床的アタッチメントレベル（以下 CAL）を含む臨床的パラメータの改善程度が小さいことが報告されている。³ また大白歯の根分岐部は解剖学的形態が複雑なことから、沈着物を完全に除去することが困難で、さらに平滑面と直接比較した研究でも治療成績が劣ることが報告されている。^{4,7}

このような背景から、分岐部病変の治療には非外科的歯周治療やアクセスフラップでは不十分と考えられたため、歯根切断療法が広く適用されてきた。しかし、長期的に見るとそれらの治療法で必ずしも予後が改善しないことが示されている。⁸ 予後不良の原因の多くは、歯根破折、歯内病変、補綴物の脱離などであったことが報告されている。^{9,10} したがって、この治療法は口腔衛生状態の改善と引き換えに技術的な問題や力学的な偶発症などが生ずるリスクを高める可能性がある。

これらのことから、根分岐部病変に対しては、積極的な歯根切断を第一選択とせず、極力歯質を残す治療法を選択することは妥当である。Johansson ら¹¹ は、歯周治療後 13-16 年経過後の根分岐部病変を伴う大白歯の 3 分の 2 は保存されていたことを報告した。また Salvi ら¹² は、平均 11 年のメンテナンス期間中に I 度の根分岐部病変を伴う歯が喪失するリスクは根分岐部病変がない歯に対してオッズ比で 1.2 程度であり予後が良好であることを報告している。

Graziani らによるシステマティックレビューでは、II 度の根分岐部病変に対してアクセスフラップが適用された結果、有意な臨床的改善が得られることが示された。¹³ Tomasi と Wennström ら¹⁴ は、I 度及び II 度の根分岐部病変に対して超音波スケーラーを用いた非外科的歯周治療を抗菌薬の局所投与との併用または単体で行った結果 25 ~ 38% 部位で完全閉鎖または部分閉鎖が生じたことを報告した。しかし、根分岐部病変の状況に応じた非外科的歯周治療の成績についての情報は限られている。本研究は、異なる状態の根分岐部病変に対する非外科的治療の効果を後向きに評価すること目的として行われた。

II 被験者と方法

本研究を行うにあたり、日本顎咬合学会倫理委員会の承

認を得た。本研究において分析されたデータは、2011 年 4 月から 2021 年 3 月までの間に 7 ヶ所の診療施設に歯周治療のために来院した、第 1 大白歯または第 2 大白歯に I ~ III 度の根分岐部病変を有する広汎型または限局型歯周炎、ステージ 3 以上、グレード B 以上で、少なくとも基本治療（非外科的歯周治療）後の再評価まで完了した患者の診療録から患者情報および臨床成績のデータを採取した。本研究の適格および除外基準は以下のとおりである。

適格基準

- ・初診時 30 ~ 70 歳
- ・20 歯以上残存している
- ・基本治療前の歯周組織検査結果とエックス線写真が確認できる
- ・基本治療後の再評価時の歯周組織検査結果が確認できる
- ・大白歯の歯面に PPD4mm 以上を伴う根分岐部病変が見られる。

以下に当てはまる患者及び歯は除外した。

除外基準

- ・治療に影響を及ぼす全身疾患患者
- ・喫煙者
- ・根分岐部の治療に影響を与える修復物や矯正用装置がある
- ・根尖病巣があり再評価まで消失しない
- ・基本治療前の歯周組織検査結果とエックス線写真が確認できない
- ・基本治療後の歯周組織検査結果が確認できない
- ・智歯の影響を受けていると考えられる病変
- ・再評価までに抜去された歯

歯周組織検査結果の他に、喫煙状況、全身所見も記録した。各患者の初診時（ベースライン:BL）と根分岐部病変部の非外科的治療（ブラッシング指導、キュレットまたは超音波スケーラーによる歯肉縁下デブライドメント）後 2 ヶ月以上経過した後の再評価時の以下の臨床パラメータを記録した。

- ・プラーク付着の有無
- ・根分岐部病変の程度（Lindhe & Nyman の分類）
- ・根分岐部相当部歯面の PPD (mm)
- ・根分岐部相当部のプロービング時の出血の有無（BOP）
- ・動揺度
- ・初診時のエックス線写真

また、同じ患者の隣在歯または反対側の単根歯または大白歯の平滑面で同程度の PPD 及び BOP があつた部位が存在した場合、それらのパラメータを対照群として記録した。

データ解析

本研究では根分岐部病変の度数の改善を主評価項目とし、根分岐部相当部歯面のPPD, BOP, プラーク付着状況の改善を副次評価項目として分析を行った。

根分岐部の度数については、BL時の状態でI度、II度、III度にわけ再評価時の度数、あるいは完全閉鎖の頻度を計算した。

PPD, BOP, プラークに関しては、まず根分岐部全体と対照群における平均値または頻度及び標準偏差を計算した。その後、それぞれの度数に分けた場合と、それぞれに対応する対照群における平均値及び標準偏差を計算した。さらにBL時のPPDが4-5mmであった場合と6mm以上であった場合に分けて同様に計算を行った。III度の分岐部病変の場合BL時にPPDが4-5mmだったのが2例のみだったのでII度と統合して分析した。PPDについては各群のBLから再評価時の変量に対応のあるt検定により、BL, 再評価時の各群間のデータおよびBLから再評価時の変量の比較をStudentのt検定により解析した。また、多群の解析には1元配置の分散分析とSNK検定を用いた。

BOPおよびプラークの付着の有無に関しては、x2検定によりBLおよび再評価時の比較を行った。

Ⅲ 結果

BL時の対象者の特性

表1にBL時の患者の特性を示す。平均年齢56.0 (SD 10.6) の80名 (女性47名) の歯周炎患者のデータが対象

表1) BL時の患者の特徴

患者数 (N)	80
女性 (N)	47
平均年齢 (SD)	56.0 (10.6)
平均現在歯数 (SD)	25.9 (3.3)
全顎の平均プラークスコア (%、平均、SD)	56.0 (22.2)
全顎の平均BOP (%、平均、SD)	40.5 (26.6)
PPD4mm以上の部位 (%、平均、SD)	32.7 (23.7)
PPD6mm以上の部位 (%、平均、SD)	15.7 (16.1)

表2) BL時の対象歯の分布

	I度	II度	III度
総数	40	57	36
上顎第一大臼歯	8	16	13
上顎第二大臼歯	8	13	4
下顎第一大臼歯	9	16	14
下顎第二大臼歯	15	12	1
上顎近心面	6	9	5
上顎頬側面	5	7	12
上顎遠心面	6	13	0
下顎頬側面	17	14	11
下顎舌側面	6	14	4

となった。表2に対象となった根分岐部病変罹患歯の内訳を示す。総数は133歯で、I度が40歯、II度が57歯、III度が36歯であった。また、根分岐部の病変のない80歯の平滑面を対照群とした。

治療結果

図1にI度の根分岐部病変の治療結果を示す。全体では20%、上顎では25%、下顎では16.7%が閉鎖した。同様にII度の場合も全体で3.5%が閉鎖し、12.3%がI度となった。上顎では24.1%、下顎では7.1%が閉鎖したかI度となった(図2)。III度の場合完全閉鎖した部位は見られず全体で6.3%がII度、3.1%がI度となった。下顎においてはI度となった部位は見られなかった(図3)。

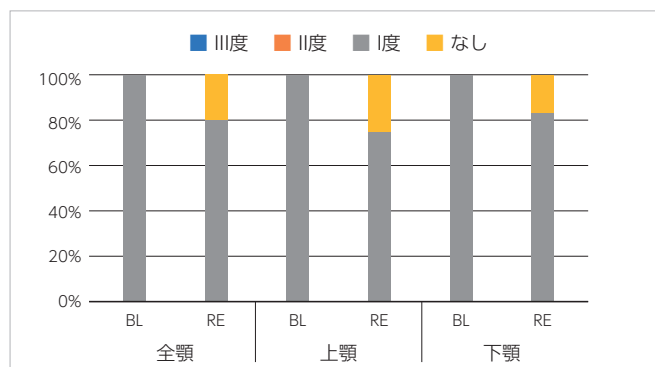


図1 根分岐部病変I度の治療後の%分布

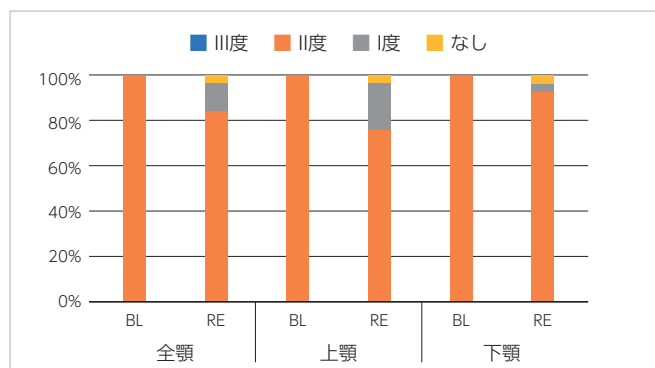


図2 根分岐部病変II度の治療後の%分布

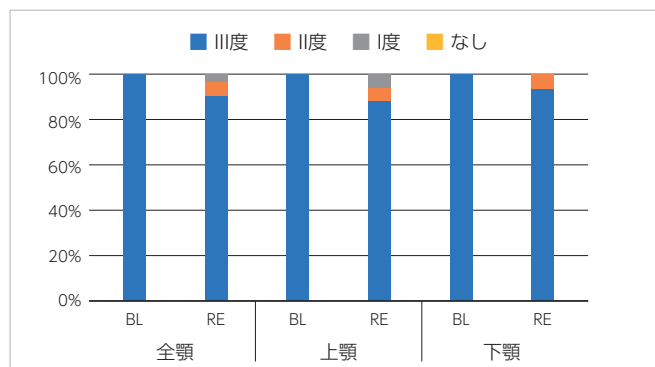


図3 根分岐部病変III度の治療後の%分布

表 3) 根分岐部病変歯面と対照群歯面における BL および再評価時の各パラメータ

臨床パラメータ	期間	対照群	根分岐部病変	P 値
PPD (mm)	ベースライン	6.0 (1.5)	6.3 (1.8)	0.21
	再検査時	4.8 (1.8)	5.6 (2.2)	<0.01
	差	1.2 (1.5)	0.7 (1.8)	0.04
	P 値	<0.01	<0.01	
BOP (%)	ベースライン	81.7	93	0.02
	再検査時	49.4	63.7	<0.01
	P 値	<0.01	<0.01	
プラーク (%)	ベースライン	85.2	79.4	0.29
	再検査時	54.3	48.8	<0.01
	P 値	<0.01	<0.01	

表 4) 根分岐部病変 I 度の歯面と対照群歯面における BL および再評価時の各パラメータ

臨床パラメータ	期間	対照群	根分岐部病変 I 度	P 値
PPD (mm)	ベースライン	5.6 (1.3)	5.5 (1.5)	0.75
	再検査時	4.6 (1.7)	4.8 (2.0)	0.66
	差	1.1 (1.4)	0.8 (1.5)	0.37
	P 値	<0.01	<0.01	
BOP (%)	ベースライン	80	87.2	0.67
	再検査時	32	38.9	0.78
	P 値	<0.01	<0.01	
プラーク (%)	ベースライン	76	80	0.94
	再検査時	48	36.1	0.35
	P 値	0.08	<0.01	

表 5) 根分岐部病変 II 度の歯面と対照群歯面における BL および再評価時の各パラメータ

臨床パラメータ	期間	対照群	根分岐部病変 II 度	P 値
PPD (mm)	ベースライン	6.1 (1.7)	6.4 (1.6)	0.49
	再検査時	4.8 (2.0)	5.3 (1.8)	0.22
	差	1.4 (1.5)	1.1 (1.4)	0.31
	P 値	<0.01	<0.01	
BOP (%)	ベースライン	84.8	91.7	0.5
	再検査時	52.8	63.8	0.29
	P 値	<0.01	<0.01	
プラーク (%)	ベースライン	76.9	80	0.99
	再検査時	51.9	46	0.64
	P 値	0.11	<0.01	

表 6) 根分岐部病変 III 度の歯面と対照群歯面における BL および再評価時の各パラメータ

臨床パラメータ	期間	対照群	根分岐部病変 III 度	P 値
PPD (mm)	ベースライン	6.4 (1.0)	7.3 (1.8)	0.06
	再検査時	5.3 (1.1)	7.2 (2.4)	<0.01
	差	1.1 (1.3)	0.1 (2.7)	0.11
	P 値	<0.01	0.89	
BOP (%)	ベースライン	82.6	96.9	0.14
	再検査時	56.5	87.5	0.01
	P 値	0.11	0.35	
プラーク (%)	ベースライン	77.8	66.7	0.49
	再検査時	41.9	39.1	0.8
	P 値	0.01	0.01	

表7) BL時のPPDが4-5mmの歯面におけるBLおよび再評価時の各パラメータ

臨床パラメータ	期間	対照群	根分岐部病変Ⅰ度	根分岐部病変Ⅱ&Ⅲ度	P値
PPD (mm)	ベースライン	4.5 (0.5)	4.5 (0.5)	4.8 (0.4)	0.13
	再検査時	3.7 (1.0)	4.0 (1.0)	4.2 (0.9)	0.19
	差	0.8 (1.0)	0.4 (1.0)	0.6 (1.1)	0.54
	P値	<0.01	0.01	0.08	
BOP (%)	ベースライン	68.9	81.8	89.5	0.4
	再検査時	28.6	38.5	58.8	0.23
	P値	<0.01	<0.01	0.06	
プラーク (%)	ベースライン	71.4	68.2	73.7	0.99
	再検査時	32.1	29.2	46.7	0.72
	P値	<0.01	0.02	0.21	

表8) BL時のPPDが6mm以上の歯面におけるBLおよび再評価時の各パラメータ

臨床パラメータ	期間	対照群	根分岐部病変Ⅰ度	根分岐部病変Ⅱ度	根分岐部病変Ⅲ度	P値
PPD (mm)	ベースライン	6.9 (1.1)	7.0 (1.1)	7.1 (1.4)	7.4 (1.8)	0.41
	再検査時	*5.4 (1.9)	6.0 (1.9)	*5.8 (1.8)	7.3 (2.4)	<0.01
	差	*1.5 (1.8)	0.9 (1.6)	*1.3 (1.2)	0.1 (2.7)	0.02
	P値	<0.01	0.05	<0.01	0.84	
BOP (%)	ベースライン	88.5	93.8	97.6	96.7	0.49
	再検査時	61.5	50	70	86.7	0.1
	P値	<0.01	0.02	<0.01	0.35	
プラーク (%)	ベースライン	92.2	94.1	83.3	76.7	0.37
	再検査時	67.3	58.8	53.7	60.7	0.73
	P値	<0.01	0.04	<0.01	0.26	

*Ⅲ度の群と比較して統計学的有意差あり

表3に根分岐部を示した歯面と対照歯面の臨床パラメータの推移を示す。BL時のBOPの頻度は対照群で低く統計学的有意差が見られたが、BL時のその他のパラメータの数値に群間での統計学的有意差は見られなかった。BOP及びプラークの頻度は両群で有意に減少した。平均PPDは、対照群で1.2mm減少し、根分岐部群の0.7mmを上回っており、この差は統計学的に有意であった。

根分岐部病変の度数別の分析では、全ての群で各臨床パラメータのBL時の数値に統計学的有意差が見られなかった。また、プラークに関しては、Ⅰ～Ⅲ度の群で統計学的に有意な改善が見られた。BOPの頻度はⅠ度とⅡ度の群では治療前後で有意な改善が見られたが、Ⅲ度では有意な改善が起こらなかった。対照群も同様の傾向が見られた(表4～6)。平均PPDに関してはⅠ度とⅡ度の群で有意な改善が得られ、対照群との間に統計学的有意差は見られなかった。Ⅲ度の場合にはBLと再評価時の間の変化量は平均0.1mmで統計学的有意差は見られなかった。対照群では平均1.1mm改善し、統計学的有意差が見られた。

表7にBL時にPPDが4-5mmであった場合の各群における臨床パラメータの推移を示す。BL時の臨床パラメータに群間での有意差は見られなかった。プラークは対照群およびⅠ度の場合には有意な改善が見られたが、Ⅱ度およびⅢ度の群では有意な変化が見られなかった。PPDの改善に関

しては3群間で有意差は見られなかった。表8にBL時のPPDが6mm以上の部位の分析結果を示す。BL時の臨床パラメータに群間で有意差は見られなかった。プラークとBOPの頻度に関しては、対照群、Ⅰ度、Ⅱ度の群で有意な改善が見られたが、Ⅲ度では有意な変化が見られなかった。平均PPDは、対照群およびⅡ度の群で、Ⅲ度よりも多く改善し、統計学的有意差が見られた。

Ⅳ 考察

本後ろ向き研究の結果、非外科的治療による完全閉鎖が達成されたのはⅠ度で20%、Ⅱ度で3.5%、Ⅲ度では0%であった。Ⅰ度以下まで閉鎖した割合は、Ⅱ度の場合で15.8%、Ⅲ度の場合で9.4%であった。この結果は、非外科的治療によるⅡ度以上の根分岐部の完全閉鎖が困難であることを示している。またⅠ度までの閉鎖も限定的にしかおこらなかった。Salviら¹²は平均SPT期間11.5年の研究において、SPT期間中に歯を喪失するリスクは、分岐部病変のない大白歯と比べてⅠ度の根分岐部病変でオッズ比1.17で統計学的有意差がなく、Ⅰ度の根分岐部病変は歯の喪失のリスクにならないことを示した。この結果はⅠ度までの「部分閉鎖」でも治療のゴールになりうる可能性を示唆している。TomasiとWennström¹⁴は、Ⅰ度の根分岐

部病変の38%が非外科的歯周治療を行った結果完全閉鎖しII度の場合は25%で部分閉鎖または完全閉鎖が得られた結果を報告した。本研究結果よりも閉鎖率が高かった理由は明らかでないが、プラークコントロール、解剖学的形態、時間的制約などの違いが考えられる。しかし、本研究では、閉鎖率は低かったものの悪化した症例はなく初期段階の治療として非外科的治療を行う価値はあると考えられた。また前述のTomasiとWennströmの研究¹⁴では非外科的歯周治療を繰り返すことで、さらに分岐部病変が改善されることが示されそのようなアプローチも臨床的に有効であると考えられる。

本研究では、根分岐部病変相当歯面のPPDと同等のPPDがみられた単根歯または大白歯の平滑面のデータを対照群として用いた。単根歯の歯面と大白歯平滑面における非外科的歯周治療の成績に違いがないことが示されており、これらを複合した対照群の設定は正当化されていると考えられる。^{6,7}しかし、一人の被験者の中で根分岐部が残存した歯面の数と単根歯で同等の臨床パラメータを示す歯面の数は必ずしも一致しなかったことは後ろ向きという本研究デザインに限界であった。

対照群の歯面では非外科的治療により平均1.2mmのPPDの改善が得られた。Suvanらによるシステマティックレビュー¹⁵におけるメタアナリシスでは、SRPによるPPDの改善は平均1.38mmであったことが示されている。本研究の成績との差は僅かなので、本研究における対照群のSRPの成績は一般的なものに近いと考えられる。これに対して根分岐部病変を有する歯面でのPPDの減少程度は平均0.7mmで、対照群との間に統計学的有意差が見られた。Nordlandらは治療前のPPDが4.5mm以上であった場合、根分岐部病変を有する歯面では、非大白歯及び大白歯平滑面と比較して非外科的治療によるPPDの減少量が少ないことを示した。⁶この結果はプラークの付着率が根分岐部で高いことで一部説明されている。しかし本研究においてはプラーク付着率について根分岐部病変と対照群とで差異は見られなかった。他方、Knöflerらによる全顎のSRPとクアドラントごとのSRPの成績を比較した研究¹⁶では、治療前のPPDが4-6mmであった根分岐部歯面における非外科的治療後のPPDの減少は平均0.9-1.0mm、平滑面では1.0～1.3mmであった。BOPについても分岐部歯面で約30%改善しており、本研究結果と類似した結果であった。したがって根分岐部病変の治療成績を評価する場合、治療前のPPDの値を考慮する必要性がある。

本研究では初診時の根分岐部病変の程度ごとに分析を行っており、その結果、III度の分岐部病変のみ対照群よりも治療成績が低かった。そのことが根分岐部病変全体の成績に影響したと考えられる。また、Nordlandら⁶の研究で対象となった分岐部の程度は不明であり、治療前の状態が

本研究の対象者と異なっていた可能性が高い。TomasiとWennströmの研究¹⁴においてもI度およびII度の根分岐部病変に対する1回の非外科的歯周治療後のPPDの減少は平均1.1～1.3mmでNordlandら⁶の治療成績と類似していた。本研究においてはI度では平均0.8mm、II度の場合は平均1.1mmPPDが減少した。上述の研究における治療成績に比べやや低いのは例えばTomasiとWennström¹⁴のデータでは治療前のPPDがI度の場合平均5.8mm、II度の場合7.1mmであったの対して、本研究ではI度で平均5.5mm、II度で6.4mmとやや低い値であったことで一部説明できよう。

本研究では、根分岐部III度の歯面において、治療前のPPDが6mm以上であった場合、他の群と比較して有意な改善が見られなかった。これらの部位についてはプラークコントロールの改善が15%と他の群と比較して限定的であったことが一つの理由と考えられる。また、Dannewitzら¹⁷は、III度の根分岐部病変に罹患した67歯のうち、4歯をSRPのみで治療した結果、5年間で3歯を喪失したことを報告した。他方、歯根切断療法、再生療法、フラップ手術を含む、外科的治療により喪失したのは62歯中9歯であった。深いPPDを伴うIII度の根分岐部病変に関しては非外科的歯周治療では限界があり、抜歯を含むその他の治療法の適用を治療計画において検討すべきであろう。

本研究は多施設による後ろ向き研究であり、検査の再現性、治療のプロトコルの統一、治療における時間的な制約の違い等、十分統一ができていない可能性がある。例えばIII度の根分岐部病変についてはPPDが改善しなかったにもかかわらず度数の改善が見られ、これは平均値への回帰による可能性がある。また検出バイアスにより根分岐部病変自体を過小評価した可能性も否定できない。今後は、より大規模な前向き研究で本研究結果を確認していく必要がある。

V 結論

非外科的歯周治療により根分岐部を閉鎖させる効果は限定的であるが、III度の場合を除いては、その他の臨床パラメータの改善が得られた。したがって最初のアプローチとして非外科的歯周治療を行うことは正当である。今後は、この研究結果を確認するため、更なる大規模な研究が必要である。

引用文献

1. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1981 Feb;8(1):57-72. doi: 10.1111/j.1600-051x.1981.tb02024.x.

2. Badersten A, Nilveus R, Egelberg. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1984 Jan;11(1):63-76. doi: 10.1111/j.1600-051x.1984.tb01309.x.
3. Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* 2007 Aug;34(8):682-90. doi: 10.1111/j.1600-051x.2007.01111.x
4. Svårdström G, Wennström JL. Furcation topography of the maxillary and mandibular first molars. *J Clin Periodontol.* 1988 May;15(5):271-5. doi: 10.1111/j.1600-051x.1988.tb01583.x.PMID: 3164728
5. Matia JI, Bissada NF, Maybury JE, Ricchetti P. Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1986;6(6):24-35.
6. Nordland P, Garrett S, Kiger R, Vanooteghem R, Hutchens LH, Egelberg. The effect of plaque control and root debridement in molar teeth. *J Clin Periodontol.* 1987 Apr;14(4):231-6. doi: 10.1111/j.1600-051x.1987.tb00972.x.PMID: 3294917
7. Loos B, Nylund K, Claffey N, Egelberg. Clinical effects of root debridement in molar and non-molar teeth. A 2-year follow-up. *J Clin Periodontol.* 1989 Sep;16(8):498-504. doi: 10.1111/j.1600-051x.1989.tb02326.x.PMID: 2778083
8. Dommisch H, Walter C, Dannewitz B, Eickholz P. Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47 Suppl 22:375-391. doi: 10.1111/jcpe.13241.
9. Langer B, Stein SD, Wagenberg B. An evaluation of root resections. A ten-year study. *J Periodontol.* 1981 Dec;52(12):719-22. doi: 10.1902/jop.1981.52.12.719.
10. Bühler H. Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years. *J Periodontol.* 1988 Dec;59(12):805-10. doi: 10.1902/jop.1988.59.12.805.
11. Johansson KJ, Johansson CS, Ravald N. The prevalence and alterations of furcation involvements 13 to 16 years after periodontal treatment. *Swed Dent J.* 2013;37(2):87-95.
12. Salvi GE, Mischler DC, Schmidlin K, Matuliene G, Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP. Risk factors associated with the longevity of multi-rooted teeth. Long-term outcomes after active and supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2014 Jul;41(7):701-7. doi: 10.1111/jcpe.12266. Epub 2014 May 26.
13. Graziani F, Gennai S, Karapetsa D, Rosini S, Filice N, Gabriele M, Tonetti M. Clinical performance of access flap in the treatment of class II furcation defects. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Periodontol.* 2015 Feb;42(2):169-81. doi: 10.1111/jcpe.12327.
14. Tomasi C, Wennström JL. *J Periodontol.* Locally delivered doxycycline as an adjunct to mechanical debridement at retreatment of periodontal pockets: outcome at furcation sites. *J Periodontol.* 2011 Feb;82(2):210-8. doi: 10.1902/jop.2010.100308.
15. Suvan J, Leira Y, Moreno Sancho FM, Graziani F, Derks J, Tomasi C. Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47 Suppl 22:155-175. doi: 10.1111/jcpe.13245.
16. Knöfler GU, Purschwitz RE, Jentsch HF. Clinical evaluation of partial- and full-mouth scaling in the treatment of chronic periodontitis. *J Periodontol.* 2007 Nov;78(11):2135-42. doi: 10.1902/jop.2007.070010.
17. Dannewitz B, Zeidler A, Hüsing J, Saure D, Pfefferle T, Eickholz P, Pretzl B. Loss of molars in periodontally treated patients: results 10 years and more after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2016 Jan;43(1):53-62. doi: 10.1111/jcpe.1

El efecto de la terapia periodontal no quirúrgica sobre la afectación de la furca: estudio retrospectivo

Satoshi Sekino¹⁾ Kenichi Wada^{2),3)} Tetsuya Sano^{1),4)} Yoshihisa Inoue^{5),6)}
 Reiji Komaki⁷⁾ Kazutaka Yabuki^{1),8)} Tomoki Fukuda^{1),9)} Yukihiro Numabe¹⁾

1) La Universidad Dental de Nippon, Escuela de Odontología de la Vida, Departamento de Periodoncia

2) Clínica Dental Wada

3) Escuela de Odontología de la Universidad de Meikai, División de Ciencias de Biomateriales Dentales, Departamento de Ciencias Restaurativas y biomateriales

4) Clínica Dental Heartful

5) Clínica Dental Aoba

6) Matsumoto dental universidad departamento de ciencias dentales y materiales

7) Clínica Dental Mieji

8) Iryo Hojin Shikyokai, Clínica Dental Yabuki

9) Clínica Dental Fukuda

Corresponding author : Dr.Satoshi Sekino e-mail : sekino-s@tky.ndu.ac.jp

Traducción al Español: Dr. Fernando Colindres

Abstracto

Antecedentes: Generalmente se dice que los dientes con afectación por furcación tienen mal pronóstico, que, en muchos casos, el tratamiento es difícil de administrar. Este estudio se realizó con el objetivo de evaluar retrospectivamente el tratamiento periodontal no quirúrgico sobre la afectación de la furcación.

Métodos: 133 molares de 80 pacientes con periodontitis en estadio 3-4, edades promedio de $56 \pm 10,6$ con afectación de furcación, fueron sometidos a este estudio. Todos estos pacientes han completado la terapia periodontal no quirúrgica. Los sujetos con afectación de furcación en la superficie de los dientes de una sola raíz o la superficie plana de los molares en condiciones previas al tratamiento se colocaron en el grupo de control. Los exámenes de tejido periodontal, que incluyeron aquellos para la afectación de la furcación, se realizaron en arcos completos de todos los pacientes y todos los pacientes recibieron instrucciones de higiene oral. Además, se realizó detartraje supragingival y un raspado y alisado radicular, y se realizaron reevaluaciones en todos los pacientes. Se realizó comparación entre el índice de afectación de furcación preoperatorio y postoperatorio, comparando el sondaje de profundidad de la bolsa, sangrado al sondeo y la formación de placa de los del grupo control.

Resultados: Tras la realización de la terapia periodontal inicial, se observó cierre de la furcación en el 20% de los casos, un 3.5% de medición de furca clase II y no se observó cierre de defectos de furcación de clase III. El 20% de los casos de afectación de furcación de clase III mejoraron a niveles de clase II o inferiores. La PPD media en la superficie del diente con afectación de furcación mejoró en 0.7mm, mostrando una diferencia significativa con respecto a la del grupo de control que mejoró en 1.2mm en promedio. En los casos de clase I y clase II, no hubo mejoría significativa en el parámetro clínico en comparación con el grupo control. No se observó mejoría significativa en los casos de clase III. Principalmente en áreas con PPD previa al tratamiento de 6 mm o más, se observó una diferencia significativa de la del grupo control solo en los casos de clase III.

Conclusión: Si bien el tratamiento periodontal no quirúrgico tuvo un efecto limitado sobre el cierre de la furcación, se encontró mejoría de los parámetros clínicos en otras áreas en casos no de clase III. Por lo tanto, el tratamiento periodontal no-quirúrgico sería un enfoque válido como paso inicial en el tratamiento de la afectación de la furcación.

Palabras clave: terapia periodontal no quirúrgica, afectación de la furcación, estudio retrospectivo

I. Introducción

La periodontitis es una enfermedad crónica inducida por la formación de biopelículas en la superficie de los dientes. Por lo tanto, la eliminación de la biopelícula de la superficie de los dientes sería el enfoque terapéutico primario, eliminando

así la causa de la enfermedad. Al inicio del tratamiento, se proporcionarían instrucciones de higiene bucal y se realizaría un desbridamiento subgingival, lo que arrojaría resultados positivos en un número sustancialmente mayor de dientes de raíces individuales.^{1,2} Sin embargo, se han reportado mejoras mínimas en los parámetros clínicos de profundidad de bolsa

al sondeo (PPD) y nivel de inserción clínica ("CAL") de dientes de múltiples raíces.³ La anatomía compleja del área de furcación de los molares plantea un desafío para la eliminación completa de los depósitos y, además, se informa que conduce a resultados de tratamiento inferiores en comparación con los de las superficies más lisas.⁴⁻⁷

En tales circunstancias, la terapia de resección radicular se ha empleado ampliamente ya que la terapia periodontal no quirúrgica y los procedimientos de colgajo de acceso se consideraron insuficientes. Sin embargo, los estudios han demostrado que tales tratamientos no mejoran el pronóstico a largo plazo de los pacientes en todos los casos.⁸ En un número significativo de casos, se ha reportado fractura radicular, lesión endodóntica y desprendimiento de la prótesis como causa de mal pronóstico.^{9,10} Por lo tanto, estos tratamientos pueden aumentar el riesgo de complicaciones tecnológicas y / o síntomas accidentales causados por factores mecánicos en lugar de mejorar la higiene bucal.

Un enfoque válido sería seleccionar tratamientos que preserven el tejido dental en la mayor medida posible en lugar de seleccionar activamente la resección radicular como el tratamiento de primera elección. Johansson et al.,¹¹ reportaron que dos tercios del molar con afectación de furcación se conservaron.¹³⁻¹⁶ años después de que se realizaron los tratamientos periodontales. Además, Salvi et al.,¹² afirmó que, durante el periodo de mantenimiento promedio de 11 años, el riesgo de perder un diente con afectación de furcación de Clase I fue de aproximadamente 1,2 veces más en comparación con un diente sin afectación por furcación, mostrando un pronóstico positivo.

De acuerdo con la revisión sistemática de Graziani et al., se mostró una mejoría clínicamente significativa como resultado de la realización de procedimientos de colgajo de acceso en casos de afectación de furcación de Clase II.¹³ Tomasi y Wennström et al.,¹⁴ afirmaron que se logró un cierre total o parcial en el 25-38% de las áreas en los casos de afectación de furcación de Clase I y Clase II después de que los dispositivos ultrasónicos se usaron solos o con la administración local de fármacos antibacterianos en la terapia periodontal no quirúrgica. Sin embargo, la información sobre los resultados del tratamiento periodontal no quirúrgico para los diferentes tipos de afectación de la furcación es limitada. Este estudio se realizó para evaluar retrospectivamente el efecto del tratamiento periodontal no quirúrgico en varios tipos de afectación de la furcación.

II. Materiales y métodos

El Comité de Ética de la Academia de Odontología Clínica avaló el protocolo c antes de realizar este estudio. En este estudio, se analizaron los datos de pacientes que presentan un periodonto con afectación de tipo amplio o furcación localizada de clase I, II y III en el primer molar o el segundo molar, periodontitis etapa 3 o superior, grado B o superior entre abril de 2011 y marzo de 2021 en 7 clínicas diferentes. La información del paciente y los resultados clínicos se extrajeron de los registros médicos de los pacientes que completaron el proceso de reevaluación después de recibir al menos un tratamiento básico (tratamiento periodontal no

quirúrgico). Los criterios de inclusión y los criterios de exclusión son los siguientes.

Criterios de inclusión

- Edades 30-70 en el momento de la presentación inicial
- 20 o más dientes restantes
- Es posible confirmar los resultados de las pruebas y las fotos de rayos X del tejido periodontal antes del tratamiento básico.
- Posibilidad de confirmar los resultados de la prueba del tejido periodontal en el momento de la reevaluación después del tratamiento básico.
- Se puede observar una afectación de furca con 4mm o más de PPD en la superficie molar.

Se excluyeron los pacientes y dientes con cualquiera de los siguientes criterios aplicables.

Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades sistémicas que afectarán los resultados del tratamiento.
- Los dispositivos de restauración y/o aparatos de ortodoncia que afectan los resultados del tratamiento se colocan en el área de furcación
- Patología periapical no resuelta hasta el momento de la reevaluación.
- Imposibilidad de confirmar los resultados de las pruebas y las fotos de rayos X de los tejidos periodontales antes del tratamiento básico
- No se pueden confirmar los resultados de las pruebas de los tejidos periodontales después del tratamiento básico
- Los cambios que probablemente se vean afectados por terceras molares
- Dientes que fueron extraídos en el momento de la reevaluación

Además de los resultados de las pruebas de los tejidos periodontales, el estado de tabaquismo o no fumador, se registraron los hallazgos sistémicos. Los siguientes parámetros clínicos se registraron en el momento de la reevaluación, 2 meses o más después de la presentación inicial de cada paciente (antes del tratamiento básico: BL) y el tratamiento básico de las áreas involucradas en la furcación (instrucciones sobre el cepillado, desbridamiento subgingival con curetas o instrumentos ultrasónicos).

- Formación de placa
- Grado de cambios patológicos en el área de furcación (clasificación de Lindhe & Nyman)
- PPD (mm) de la superficie del diente en el área de furcación
- Sangrado al sondeo en el momento de sondear el área de furcación (BOP)
- Movilidad
- Registros radiográficos en el momento del diagnóstico inicial

Además, los parámetros de PPD y BOP similares de un diente adyacente, diente monorradicular o una superficie lisa de un molar de los mismos pacientes, si existieran, se registraron como los del grupo control.

Análisis de los datos

En este estudio, se seleccionó la mejora del área involucrada en la furcación se usó como puntuación por clases como el criterio de valoración primario, seguido del análisis de la mejora en ppD, BOP, formación de placa de la superficie dental en el área involucrada en furcación como criterio de valoración secundario.

Las áreas de furcación se clasificaron como clases I, II y III en el momento de BL y, además, se calcularon las clases en el momento de la reevaluación y/o la frecuencia de cierre.

Se calculó el valor promedio, la frecuencia y la desviación estándar en PPD, BOP, placa para las áreas generales involucradas en la furcación y los grupos de control, seguidos del cálculo del valor promedio y la desviación estándar correspondientes a cada clase y cada grupo de control. Los cálculos se realizaron de manera similar para PPD de 4-5mm y 6mm o más en el momento de BL. La DP en el momento de la BL era de 4.5mm en solo dos casos de afectación de furcación de clase III y, por lo tanto, se sometió a un análisis combinado con casos de clase II. Se realizaron pruebas T, que son adecuadas para identificar los cambios de BL a reevaluación de cada grupo para PPD. La prueba t de Student se utilizó para analizar los datos de cada grupo en el momento de la BL y la reevaluación, y los cambios desde el momento de la BL en comparación con el momento de la reevaluación. Para el análisis multigrupo se utilizaron análisis de varianza y pruebas SNK.

Se realizó una comparación sobre la BOP y la formación de placa con las pruebas x2 en el momento de la BL versus la reevaluación.

III. Resultados

Características de los sujetos en el momento de BL

Las características de los pacientes en el momento de la BL se muestran en la Tabla 1. Se recogieron datos de pacientes periodontales, edades promedio de 56.0 (DE 10.6) de 80 sujetos (47 mujeres). La Tabla 2 muestra la agrupación de los dientes involucrados en la furcación que formaron parte de este estudio. El número de dientes ascendió a 133, de los cuales 40 dientes eran de clase I, 57 dientes eran de clase II y 36 dientes eran casos de clase III. La superficie lisa de 80 dientes sin afectación de furcación se colocó en el grupo de control.

Resultados del tratamiento

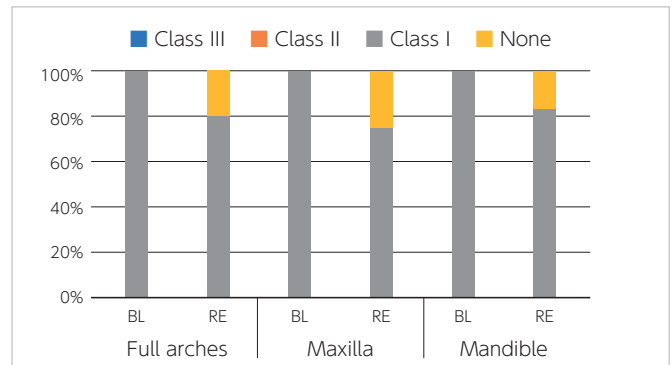
La Fig.1 muestra los resultados del tratamiento de los casos de afectación de furcación de clase 1. La tasa global de cierre

(Tabla 1) Características de los pacientes en el momento de BL

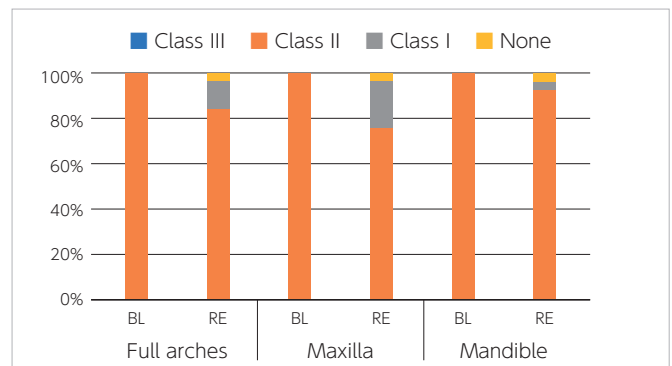
No. de pacientes (N)	80
mujeres (N)	47
Edad promedio (SD)	56.0 (10.6)
Promedio de no. De dientes (SD)	25.9 (3.3)
Puntuación media de la placa de toda la mandíbula (% , promedio, DE)	56.0 (22.2)
promedio de toda la mandíbula (% , promedio, DE)	40.5 (26.6)
Área con PPD de 4 mm o más (% , promedio, SD)	32.7 (23.7)
Área con PPD de 6 mm o más (% , promedio, SD)	15.7 (16.1)

(Tabla 2) Distribución de los dientes afectados en el momento de BL

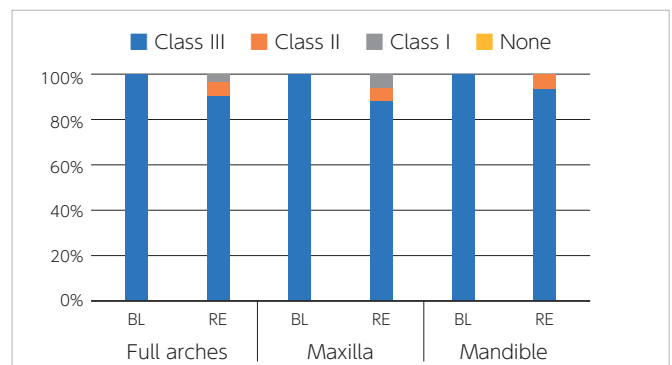
	Class I	Class II	Class III
Total	40	57	36
molar maxilar	8	16	13
Segundo molar maxilar	8	13	4
Primer molar mandibular	9	16	14
Segundo molar maxilar	15	12	1
Superficie mesial del maxilar	6	9	5
Superficie bucal del maxilar	5	7	12
Superficie distal del maxilar	6	13	0
Superficie bucal de la mandíbula	17	14	11
superficie lingual de la mandíbula	6	14	4



(Fig.1) % de distribución luego de tratamiento en furcas grado I



(Fig.2) % de distribución luego de tratamiento en furcas grado II



(Fig.3) % de distribución luego de tratamiento en furcas grado III

(Tabla 3) Parámetros de la superficie de los dientes afectados por la furcación y la superficie de los dientes del grupo control en BL y reevaluación

Parámetro clínico	Periodo	Grupo control	Compromiso de furca	Valor P
PPD (mm)	Referencia inicial (BL)	6.0 (1.5)	6.3 (1.8)	0.21
	Reevaluación	4.8 (1.8)	5.6 (2.2)	<0.01
	Diferencia	1.2 (1.5)	0.7 (1.8)	0.04
	Valor P	<0.01	<0.01	
BOP (%)	Referencia inicial (BL)	81.7	93	0.02
	Reevaluación	49.4	63.7	<0.01
	Valor P	<0.01	<0.01	
Placa (%)	Referencia inicial (BL)	85.2	79.4	0.29
	Reevaluación	54.3	48.8	<0.01
	Valor P	<0.01	<0.01	

(Tabla 4) Parámetros de la superficie de los dientes de clase I afectados por la furcación y la superficie de los dientes del grupo controlado en BL y reevaluación

Parámetro clínico	Periodo	Grupo control	Compromiso de furca grado I	Valor P
PPD (mm)	Referencia inicial (BL)	5.6 (1.3)	5.5 (1.5)	0.75
	Reevaluación	4.6 (1.7)	4.8 (2.0)	0.66
	Diferencia	1.1 (1.4)	0.8 (1.5)	0.37
	Valor P	<0.01	<0.01	
BOP (%)	Referencia inicial (BL)	80	87.2	0.67
	Reevaluación	32	38.9	0.78
	Valor P	<0.01	<0.01	
Placa (%)	Referencia inicial (BL)	76	80	0.94
	Reevaluación	48	36.1	0.35
	Valor P	0.08	<0.01	

(Tabla 5) Parámetros de la superficie de los dientes de clase II involucrados en la furcación y la superficie de los dientes del grupo controlado en BL y reevaluación

Parámetro clínico	Periodo	Grupo control	Compromiso de furca Grado II	Valor P
PPD (mm)	Referencia inicial (BL)	6.1 (1.7)	6.4 (1.6)	0.49
	Reevaluación	4.8 (2.0)	5.3 (1.8)	0.22
	Diferencia	1.4 (1.5)	1.1 (1.4)	0.31
	Valor P	<0.01	<0.01	
BOP (%)	Referencia inicial (BL)	84.8	91.7	0.5
	Reevaluación	52.8	63.8	0.29
	Valor P	<0.01	<0.01	
Placa (%)	Referencia inicial (BL)	76.9	80	0.99
	Reevaluación	51.9	46	0.64
	Valor P	0.11	<0.01	

(Tabla 6) Parámetros de la superficie de los dientes de clase III involucrados en la furcación y la superficie de los dientes del grupo controlado en BL y reevaluación

Parámetro clínico	Periodo	Grupo control	Compromiso de furca grado III	Valor P
PPD (mm)	Referencia inicial (BL)	6.4 (1.0)	7.3 (1.8)	0.06
	Reevaluación	5.3 (1.1)	7.2 (2.4)	<0.01
	Diferencia	1.1 (1.3)	0.1 (2.7)	0.11
	Valor P	<0.01	0.89	
BOP (%)	Referencia inicial (BL)	82.6	96.9	0.14
	Reevaluación	56.5	87.5	0.01
	Valor P	0.11	0.35	
Placa (%)	Referencia inicial (BL)	77.8	66.7	0.49
	Reevaluación	41.9	39.1	0.8
	Valor P	0.01	0.01	

(Tabla 7) Parámetros de superficie de los dientes con PPD de 4-5mm en BL, en el momento de BL y reevaluación

Parámetro clínico	Periodo	Grupo control	Compromiso de furca grado I	Compromiso de furca grado II y III	Valor P
PPD (mm)	Referencia inicial (BL)	4.5 (0.5)	4.5 (0.5)	4.8 (0.4)	0.13
	Reevaluación	3.7 (1.0)	4.0 (1.0)	4.2 (0.9)	0.19
	Diferencia	0.8 (1.0)	0.4 (1.0)	0.6 (1.1)	0.54
	Valor P	<0.01	0.01	0.08	
BOP (%)	Referencia inicial (BL)	68.9	81.8	89.5	0.4
	Reevaluación	28.6	38.5	58.8	0.23
	Valor P	<0.01	<0.01	0.06	
Placa (%)	Referencia inicial (BL)	71.4	68.2	73.7	0.99
	Reevaluación	32.1	29.2	46.7	0.72
	Valor P	<0.01	0.02	0.21	

(Tabla 8) Parámetros de superficie de los dientes con PPD de 6 mm o más en BL, en el momento de BL y reevaluación

Parámetro clínico	Periodo	Grupo control	Compromiso de furca grado I	Compromiso de furca grado II	Compromiso de furca grado III	Valor P
PPD (mm)	Referencia inicial (BL)	6.9 (1.1)	7.0 (1.1)	7.1 (1.4)	7.4 (1.8)	0.41
	Reevaluación	*5.4 (1.9)	6.0 (1.9)	*5.8 (1.8)	7.3 (2.4)	<0.01
	Diferencia	*1.5 (1.8)	0.9 (1.6)	*1.3 (1.2)	0.1 (2.7)	0.02
	Valor P	<0.01	0.05	<0.01	0.84	
BOP (%)	Referencia inicial (BL)	88.5	93.8	97.6	96.7	0.49
	Reevaluación	61.5	50	70	86.7	0.1
	Valor P	<0.01	0.02	<0.01	0.35	
Placa (%)	Referencia inicial (BL)	92.2	94.1	83.3	76.7	0.37
	Reevaluación	67.3	58.8	53.7	60.7	0.73
	Valor P	<0.01	0.04	<0.01	0.26	

*Diferencia estadísticamente significativa en comparación con el grupo de clase III

fue del 20%, con un 25% en el region maxilar y un 16.7% en la región mandibular. Del mismo modo, en los casos de clase II, la tasa general de cierre fue del 3.5% y el 12.3% mejoró a la clase I. La tasa de cierre o la tasa de mejora a la clase I fue del 24.1% en la región maxilar y del 7.2% en la región mandibular (Fig.2). No se encontró un cierre completo en los casos de clase III, mientras que la tasa de mejora general a la clase 2 fue del 6.3% y la clase 1 fue del 3.1%. No se encontró mejoría a la clase 1 en el área mandibular (Fig.3).

La Tabla 3 ilustra los cambios en el parámetro clínico de la sección transversal del área de furcación y la superficie de los dientes del grupo de control. La frecuencia de la BOP en el momento de la BL fue baja en el grupo de control, mostrando diferencias estadísticamente significativas, mientras que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los números paramétricos de la BL en otras áreas entre los grupos. La BOP y la frecuencia de la placa disminuyeron significativamente en ambos grupos. El PPD promedio del grupo de control se redujo en 1.2mm en promedio, que fue más alto que los 0.7mm del grupo de participación de furcación, lo que hace que la diferencia sea estadísticamente significativa.

En el análisis de la afectación de la furcación por clase, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cada parámetro clínico en todos los grupos en el momento de la BL. Se observó una mejoría estadísticamente significativa

en la formación de placa en los grupos de clase I-III. Se mostró una mejoría significativa en la frecuencia de la BOP para los grupos de clase I y II antes y después del tratamiento, mientras que no se apreció una mejoría significativa en el grupo de clase III. Se observaron tendencias similares en los grupos control (Tablas 4-6). En promedio, se realizó una mejoría significativa en los grupos I y II, mientras que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo control. En los casos de clase III, los cambios entre BL y reevaluación fueron de 0.1mm en promedio, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas. La mejoría en el grupo de control fue de 1.4 mm en promedio, exhibiendo una diferencia estadísticamente significativa.

La Tabla 7 ilustra los cambios en el parámetro clínico de cada grupo cuando la PPD era de 4-5mm en BL. No se observaron diferencias significativas en los parámetros clínicos entre los grupos en BL. Se observaron mejoras significativas en las placas en el grupo de control y el grupo de clase I, mientras que no se observaron cambios significativos en los grupos de clase II y III. No se encontraron diferencias significativas en la mejoría de la PPD entre los 3 grupos. La Tabla 8 muestra los resultados del análisis de PPD con 6mm o más en BL. No se mostraron diferencias significativas en los parámetros clínicos entre los grupos en BL. En la frecuencia de la placa y BOP, se observó una mejoría

significativa en los grupos de control, los grupos de clase I y clase II, mientras que no se observó ningún cambio significativo en el grupo de clase III. El grupo de control y el grupo de clase II tuvieron una mejoría mayor que el grupo de clase III en PPD promedio, exhibiendo diferencia estadísticamente significativa.

IV. Observación

En los resultados retrospectivos de la investigación, se logró el cierre completo por tratamiento no quirúrgico en el 20% de los casos de la clase I, el 3.5% en la clase II y el 0% en la clase III. El 15.8% de los casos de clase II y el 9.4% de los casos de clase III mejoraron a clase I o inferior. Tales resultados indican que el cierre completo de las áreas afectadas por la furcación mediante tratamiento no quirúrgico es difícil de lograr en casos de clase II o superiores. Además, la mejora del cierre al nivel de clase I se produjo solo en un número limitado de casos. La investigación realizada por Salvi et.al.¹² en un período promedio de seguimiento de 11.5 años indicó que el riesgo de perder un diente durante el período de mantenimiento periodontal para los casos de afectación de furcación de clase I era equivalente a 1.17 veces con poca diferencia estadísticamente significativa y, por lo tanto, los casos de furca clase I no representan el riesgo de pérdida de dientes. Tales resultados muestran que el "cierre parcial" del nivel de clase I puede servir como un objetivo de tratamiento. Tomasi y Wennström¹⁴ reafirmaron que como resultado de la implementación del tratamiento periodontal no quirúrgico en el 38% de los casos de afectación de furcación de clase I, se logró el cierre completo, y en los casos de clase II, el 25% tuvo cierre parcial o cierre completo. Si bien la razón de esta mayor tasa de cierre en comparación con la de nuestro estudio no está clara, las diferencias en el control de placa, la forma anatómica y las restricciones de tiempo pueden ser los factores que afectan los resultados. Sin embargo, en nuestro estudio, si bien la tasa de cierre fue menor, ningún caso se ha deteriorado y, por lo tanto, se pensó que valía la pena implementar terapias no quirúrgicas en la etapa inicial del tratamiento. Además, el estudio realizado por Tomasi y Wennström¹⁴ indica que la afectación de la furcación mejora aún más al repetir los tratamientos no quirúrgicos y, por lo tanto, es probable que dicho enfoque sea efectivo.

En este estudio, se utilizaron como grupo de control datos sobre dientes de raíz única o superficie lisa de molares con PPD restante equivalente a PPD o superficie de dientes afectados por furcación. Los resultados del tratamiento periodontal no quirúrgico de la superficie de los dientes de una sola raíz y la superficie lisa de los molares no son diferentes, la unión de estos dientes en un grupo de control probablemente esté justificada.^{6,7} Tener un sujeto cuya superficie de furca restante no coincidía exactamente con el número de dientes y de superficie corta de raíces que mostraban un parámetro clínico similar planteó un límite en este estudio que fue diseñado para ser un estudio retrospectivo.

Se realizó una mejora promedio de 1.2mm en la PPD de la superficie de los dientes del grupo control mediante tratamiento no quirúrgico. El metanálisis en la revisión

sistemática de Suvan et.al.,¹⁵ mostró la mejora de PPD por SRP fue de 1.38mm en promedio. Dado que la diferencia con los resultados de nuestro estudio es mínima, es probable que los resultados de SRP del grupo de control en nuestro estudio estén cerca del promedio generalmente aceptado. La reducción de PPD en la superficie de los dientes con afectación de furcación midió 0.7mm en promedio, mostrando una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la del grupo de control. Nordland et.al., indicó que si la PPD antes del tratamiento era de 4.5mm o más, en comparación con los no molares con afectación de la furcación y superficie lisa de los molares, la reducción de la PPD por tratamiento no quirúrgico sería menor.⁶ Los resultados se explican en parte por una mayor formación de placa en el área de furcación. Sin embargo, en este estudio, no se observaron diferencias en la tasa de formación de placa entre el grupo de afectación de furcación y el grupo de control. En un estudio realizado por Knöfler et.al., compararon los resultados de SRP en arco completo y SRP en cada cuadrante,¹⁶ mientras que PPD de la superficie de los dientes involucrados con la furcación fue de 4-6mm antes del tratamiento, la reducción de PPD después del tratamiento no quirúrgico en la superficie de los dientes involucrados con la furcación fue de 0.9-1.0mm, y en superficie lisa 1.0-1.3mm. La BOP en la superficie de los dientes que exhiben furcación mejoró en aproximadamente un 30%, produciendo resultados similares a los de nuestro estudio. Por lo tanto, para evaluar los resultados del tratamiento de la afectación de la furcación, se debe considerar el valor de PPD antes del tratamiento.

En este estudio, la implicación de la furcación en el momento de la presentación inicial se analizó por grado. Los resultados del tratamiento de sólo los casos de afectación de furcación de clase III fueron menos efectivos en comparación con los del grupo de control, lo que probablemente afectó a todos los resultados de los casos de afectación de furcación. Se desconoce el grado de afectación de la furcación en el estudio de Nordland et.al.⁶ con una alta probabilidad de que el grado de afectación de la furcación antes del tratamiento difiera de la de los sujetos de nuestro estudio. En el estudio realizado por Tomasi y Wennström¹⁴, el tratamiento periodontal no quirúrgico único sobre la afectación de la furcación de clase I y II dio como resultado una reducción de la PPD con un promedio de 1.1-1.3mm, que fue similar a los resultados del tratamiento de Nordland et.al.⁶ En nuestro estudio, la reducción de la PPD promedió 0.8mm en los casos de clase I y 1.1mm en los casos de clase II. Los números ligeramente más bajos en comparación con los resultados del tratamiento en el estudio anterior pueden explicarse parcialmente de la siguiente manera: en los datos de Tomasi y Wennström¹⁴ por ejemplo, PPD antes del tratamiento en la clase I fue un promedio de 5.8mm y en la clase II, 7.1mm, mientras que, en nuestro estudio, la clase I promedió 5.5mm y la clase II 6.4mm.

En nuestro estudio, cuando la PPD fue de 6mm o más en la superficie de los dientes de los casos de furcación de clase III, no se mostró una mejoría significativa en comparación con otros grupos. Una razón es probable que sea que la mejora en el control de la placa en tales áreas fue del 15%, que fue limitada en comparación con otros grupos. Dannewitz et.al.,¹⁷

rafirmó que como resultado del tratamiento de 4 dientes de 67 dientes de clase III relacionados con la furcación solo con SRP, se perdieron 3 dientes en un período de 5 años, mientras que 9 de los 62 dientes se perdieron por el tratamiento quirúrgico, incluida la resección radicular, terapia regenerativa, cirugía de colgajo. En los casos de afectación por furcación de clase III con PPD profunda, el tratamiento periodontal no quirúrgico tuvo un efecto limitado como tratamiento y, por lo tanto, se deben considerar otras modalidades de tratamiento, incluida la extracción de dientes, en los planes de tratamiento.

Este estudio es de carácter retrospectivo realizado por múltiples instalaciones y, por lo tanto, el proceso que incluye la repetibilidad de las pruebas, los protocolos de tratamiento estandarizados y las diversas limitaciones de tiempo, puede no haber sido lo suficientemente estandarizado. Por ejemplo, cuando la PPD no mejoró en los casos de afectación de furcación de clase III, se observó una mejoría a otra clase, que puede deberse a la regresión a la media. La participación de furcación en sí misma puede haber sido infravalorada debido a sesgos de detección. Es necesario confirmar los resultados de nuestro estudio en estudios prospectivos a mayor escala en un futuro próximo.

V. Conclusión

Los tratamientos periodontales no quirúrgicos tienen una efectividad limitada en el cierre de áreas de furcación, mientras que se obtuvieron parámetros clínicos mejorados en otras áreas, excepto en los casos de clase III. Por lo tanto, los tratamientos no quirúrgicos serían un enfoque válido como tratamiento inicial. Se necesita investigación adicional a mayor escala para confirmar los resultados de dicha investigación en un futuro próximo.

Referencias

- Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1981 Feb;8(1):57-72. doi: 10.1111/j.1600-051x.1981.tb02024.x.
- Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1984 Jan;11(1):63-76. doi: 10.1111/j.1600-051x.1984.tb01309.x.
- Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* 2007 Aug;34(8):682-90. doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01111.x
- Svärdström G, Wennström JL. Furcation topography of the maxillary and mandibular first molars. *J Clin Periodontol.* 1988 May;15(5):271-5. doi: 10.1111/j.1600-051x.1988.tb01583.x.PMID: 3164728
- Matia JI, Bissada NF, Maybury JE, Ricchetti P. Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1986;6(6):24-35.
- Nordland P, Garrett S, Kiger R, Vanooteghem R, Hutchens LH, Egelberg J. The effect of plaque control and root debridement in molar teeth. *J Clin Periodontol.* 1987 Apr;14(4):231-6. doi: 10.1111/j.1600-051x.1987.tb00972.x.PMID: 3294917
- Loos B, Nylund K, Claffey N, Egelberg J. Clinical effects of root debridement in molar and non-molar teeth. A 2-year follow-up. *J Clin Periodontol.* 1989 Sep;16(8):498-504. doi: 10.1111/j.1600-051x.1989.tb02326.x.PMID: 2778083
- Dommisch H, Walter C, Dannewitz B, Eickholz P. Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47 Suppl 22:375-391. doi: 10.1111/jcpe.13241.
- Langer B, Stein SD, Wagenberg B. An evaluation of root resections. A ten-year study. *J Periodontol.* 1981 Dec;52(12):719-22. doi: 10.1902/jop.1981.52.12.719.
- Bühler H. Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years. *J Periodontol.* 1988 Dec;59(12):805-10. doi: 10.1902/jop.1988.59.12.805.
- Johansson KJ, Johansson CS, Ravalid N. The prevalence and alterations of furcation involvements 13 to 16 years after periodontal treatment. *Swed Dent J.* 2013;37(2):87-95.
- Salvi GE, Mischler DC, Schmidlin K, Matuliene G, Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP. Risk factors associated with the longevity of multi-rooted teeth. Long-term outcomes after active and supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2014 Jul;41(7):701-7. doi: 10.1111/jcpe.12266. Epub 2014 May 26.
- Graziani F, Gennai S, Karapetsa D, Rosini S, Filice N, Gabriele M, Tonetti M. Clinical performance of access flap in the treatment of class II furcation defects. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Periodontol.* 2015 Feb;42(2):169-81. doi: 10.1111/jcpe.12327.
- Tomasi C, Wennström JL. Locally delivered doxycycline as an adjunct to mechanical debridement at retreatment of periodontal pockets: outcome at furcation sites. *J Periodontol.* 2011 Feb;82(2):210-8. doi: 10.1902/jop.2010.100308.
- Suvan J, Leira Y, Moreno Sancho FM, Graziani F, Derks J, Tomasi C. Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47 Suppl 22:155-175. doi: 10.1111/jcpe.13245.
- Knöfler GU, Purschwitz RE, Jentsch HF. Clinical evaluation of partial- and full-mouth scaling in the treatment of chronic periodontitis. *J Periodontol.* 2007 Nov;78(11):2135-42. doi: 10.1902/jop.2007.070010.
- Dannewitz B, Zeidler A, Hüsing J, Saure D, Pfefferle T, Eickholz P, Pretzl B. Loss of molars in periodontally treated patients: results 10 years and more after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2016 Jan;43(1):53-62. doi: 10.1111/jcpe.1