



EFIKASITETI I FURÇAVE INTERDENTALE NË REDUKTIMIN E GJAKDERDHJES GINGIVALE TEK PACIENTËT ME APARATE ORTODONTIKE FIKSE

Autorë: Dijana Nikolovska Lazaroska¹, Bojan Angelovski², Jasna Petrovska³

¹Departamenti i Ortodoncisë, Qendra Klinike Universitare Stomatologjike "Shën Pantelejmon" – Shkup, Maqedonia e Veriut

²Universiteti "Shën Kirili dhe Metodi" – Fakulteti i Stomatologjisë – Shkup, Maqedonia e Veriut

³PHI AMD Dental – Shkup

EFFICACY OF INTERDENTAL BRUSHES IN REDUCING GINGIVAL BLEEDING IN PATIENTS WITH FIXED ORTHODONTIC APPLIANCES

Authors: Dijana Nikolovska Lazaroska¹, Bojan Angelovski², Jasna Petrovska³

¹Department of Orthodontics, University dental Clinical Center "St. Pantelejmon" – Skopje, North Macedonia

²UKIM "Faculty of Dentistry" – Skopje, North Macedonia

³PHI AMD Dental – Skopje

ABSTRAKT

Qëllimi: Të vlerësohet efikasiteti i furçave interdentalë në reduktimin e gjakderdhjes gingivale tek pacientët që i nënshtrohen trajtimit me aparate ortodontike fikse.

Materialet dhe Metodrat: U realizua një studim klinik prospektiv në pacientë që mbanin aparate ortodontike fikse. Gjakderdhja gingivale u vlerësua në momentin fillestar (në vizitën e parë), pas 1 muaji dhe pas 3 muajsh nga inkudrimi i furçave interdentalë të kalibruara si shtesë ndaj larjes konvencionale të dhëmbëve. Madhësia e furçës interdentalë u përzgjedh individualisht sipas hapësirës interdentalë të matur dhe u rikalibrua në çdo vizitë kontrolli për të siguruar adaptim optimal. Ndryshimet në vlerat e gjakderdhjes me kalimin e kohës u analizuan statistikisht.

Rezultatet: U vërejt një reduktim statistikisht domethënës i gjakderdhjes gingivale pas 1 muaji, me përmirësim ose stabilizim të mëtejshëm pas 3 muajsh në krahasim me vlerat fillestare. Ulja më e theksuar u regjistrua gjatë muajit të parë të përdorimit. Përzgjedhja individuale dhe rikalibrimi periodik i furçave interdentalë kontribuan në eliminimin efektiv të biofilmit në zonat interdentalë pa shkaktuar traumë të indeve të buta.

Përfundimi: Përdorimi shtesë i furçave interdentalë me madhësi të përshtatur dhe të rikalibruara rregullisht redukton në mënyrë të konsiderueshme gjakderdhjen gingivale tek pacientët me aparate ortodontike fikse. Tek pacientët ortodontikë, larja

ABSTRAKT

Objective: To evaluate the efficacy of interdental brushes in reducing gingival bleeding in patients undergoing treatment with fixed orthodontic appliances.

Materials and Methods: A prospective clinical study was conducted on patients wearing fixed orthodontic appliances. Gingival bleeding was assessed at baseline, after 1 month, and after 3 months following the introduction of calibrated interdental brushes as an adjunct to conventional toothbrushing. Interdental brush size was individually selected according to the measured interdental space and recalibrated at each follow-up visit to ensure optimal adaptation. Changes in bleeding scores over time were statistically analyzed.

Results: A statistically significant reduction in gingival bleeding was observed after 1 month, with further improvement or stabilization at 3 months compared with baseline. The most pronounced decrease occurred during the first month of use. The individualized selection and periodic recalibration of interdental brushes contributed to effective plaque disruption in interdental areas without causing soft tissue trauma.

Conclusion: The adjunctive use of appropriately sized and regularly recalibrated interdental brushes significantly reduces gingival bleeding in patients with fixed orthodontic appliances. In orthodontic patients, conventional toothbrushing alone may



konvencionale e dhëmbëve mund të mos jetë e mjaftueshme për kontroll adekuat të pllakut interdental, prandaj, përdorimi rutinë i furçave interdental të kalibruara duhet të rekomandohet si pjesë e protokolleve gjithëpërfshirëse të higjienës orale.

Fjalë kyçe: furça interdental; gjakderdhje gingivale; aparate ortodontike fikse; kontrolli i pllakut; shëndeti periodontal.

HYRJE

Ruajtja e higjienës adekuate orale paraqet një sfidë të konsiderueshme tek pacientët që i nënshtrohen trajtimit ortodontik me aparate fikse. Prania e brakteve ortodontike, harqeve dhe elementeve të tjera të retencionit krijon kushte të favorshme për akumulim të shtuar të pllakut dentarë, veçanërisht në zonat interdental, duke rritur rrezikun për gingivit, gjakderdhje gingivale dhe ndryshime inflamatore periodontale.

Gingiviti është gjendje inflamatore e kthyeshme e indeve gingivale, e shkaktuar kryesisht nga akumulimi i pllakut dentarë në marginën gingivale. Klinikisht karakterizohet me eritemë, edemë dhe gjakderdhje gjatë sondimit, pa humbje të përforcimit periodontal ose mbështetjes kockore alveolare [1,2]. Nëse gingiviti i shkaktuar nga pllaku nuk kontrollohet në mënyrë adekuate, ai mund të progredojë në periodontit, një sëmundje inflamatore kronike që prek strukturat mbështetëse të dhëmbëve dhe çon në destruksion të pakthyeshmë të indeve periodontale dhe, përfundimisht, në humbje të dhëmbëve [3,4].

Sëmundjet periodontale janë shumë të përhapura në nivel global dhe përbëjnë një problem madhor të shëndetit publik. Përveç efekteve lokale, inflamacioni periodontal është lidhur edhe me gjendje sistematike si sëmundjet kardiovaskulare dhe diabeti mellitus, duke theksuar rëndësinë e kontrollit efektiv të pllakut dentarë [5,6]. Pllaku dentarë mikrobial konsiderohet faktori kryesor etiologjik në zhvillimin e gingivitit dhe periodontitit, prandaj kontrolli efektiv i saj është thelbësor si për parandalim ashtu edhe për trajtim [7].

Megjithatë larja e dhëmbëve përbën bazën e

be insufficient for adequate interdental plaque control; therefore, the routine use of calibrated interdental brushes should be recommended as part of comprehensive oral hygiene protocols.

Key words: interdental brushes; gingival bleeding; orthodontic appliances; plaque control; periodontal health.

INTRODUCTION

Maintaining adequate oral hygiene represents a significant challenge in patients undergoing fixed orthodontic treatment. The presence of orthodontic brackets, archwires, and other retentive elements creates favorable conditions for increased dental plaque accumulation, particularly in interdental areas, thereby increasing the risk of gingivitis, gingival bleeding, and periodontal inflammatory changes.

Gingivitis is a reversible inflammatory condition of the gingival tissues, primarily caused by the accumulation of dental plaque at the gingival margin. Clinically, it is characterized by gingival erythema, edema, and bleeding on probing, without loss of periodontal attachment or alveolar bone support [1,2].

If plaque-induced gingivitis is not adequately controlled, it may progress to periodontitis, a chronic inflammatory disease affecting the supporting structures of the teeth, leading to irreversible periodontal tissue destruction and eventual tooth loss [3,4].

Periodontal diseases are highly prevalent worldwide and represent a major public health concern. In addition to their local effects, periodontal inflammation has been associated with systemic conditions such as cardiovascular diseases and diabetes mellitus, underscoring the importance of effective plaque control [5,6]. Microbial dental plaque is recognized as the primary etiological factor in the development of gingivitis and periodontitis, making effective plaque control essential for both prevention and treatment [7].

Although toothbrushing constitutes the cornerstone



higjienës orale të përditshme, studime të shumta kanë treguar se larja konvencionale e dhëmbëve nuk është e mjaftueshme për eliminimin efektiv të pllakut në zonat interdental [8]. Këto zona përfaqësojnë vende kritike për akumulim të pllakut dhe janë veçanërisht të ndjeshme ndaj inflamacionit dhe gjakderdhjes gingivale. Për këtë arsye, përdorimi i mjeteve ndihmëse për pastrimin interdental rekomandohet fuqimisht si pjesë integrale e regjimeve të përditshme të higjienës orale [9].

Furçat interdental janë dëshmuar si mjete efektive shtesë për heqjen e pllakut dhe reduktimin e inflamacionit gingival. Rishikime sistematike dhe studime klinike tregojnë se furçat interdental janë më efektive sesa larja e dhëmbëve vetëm dhe, në shumë raste, më superiore se filli dentar në reduktimin e akumulimit të pllakut interdental dhe gjakderdhjes gingivale, veçanërisht tek pacientët me hapësira interdental të zgjeruara ose me humbje të ataçmentit periodontal [10–12].

Në vitet e fundit, furçat interdental kanë fituar rëndësi të shtuar si mjete efektive të higjienës orale për pacientët me aparate ortodontike fikse. Aftësia e tyre për të larguar mekanikisht pllakun nga hapësirat interdental dhe rreth komponentëve ortodontikë i bën ato veçanërisht të vlefshme në parandalimin dhe menaxhimin e gjendjeve inflamatore gingivale në këtë grup pacientësh. Efektiviteti klinik i furçave interdental mund të varet nga përzgjedhja e duhur e madhësisë në raport me hapësirën interdental.

Gjakderdhja gingivale, e vlerësuar zakonisht përmes indeksit Bleeding on Brushing (BOB), konsiderohet një indikator i besueshëm klinik i inflamacionit gingival dhe i përgjigjes së indeve periodontale. Vlera të larta të BOB shpesh lidhen me kontroll të pamjaftueshëm të pllakut interdental dhe vërehen shpesh tek pacientët që i nënshtrohen terapisë ortodontike afatgjatë.

QËLLIMI

Qëllimi i këtij studimi ishte të vlerësojë efikasitetin e furçave interdental në reduktimin e gjakderdhjes gingivale, të matur përmes indeksit Bleeding on Brushing (BOB), tek pacientët që i nënshtrohen trajtimit ortodontik me aparate fikse.

of daily oral hygiene, numerous studies have demonstrated that conventional toothbrushing alone is insufficient for effective plaque removal in interdental areas [8]. These regions represent critical sites for plaque accumulation and are particularly susceptible to gingival inflammation and bleeding. Consequently, the use of interdental cleaning aids is strongly recommended as an integral component of daily oral hygiene regimens [9].

Interdental brushes have been shown to be effective adjunctive tools for plaque removal and reduction of gingival inflammation. Systematic reviews and clinical studies indicate that interdental brushes are more effective than toothbrushing alone and, in many cases, superior to dental floss in reducing interdental plaque accumulation and gingival bleeding, especially in patients with enlarged interdental spaces or periodontal attachment loss [10–12].

In recent years, interdental brushes have gained increasing recognition as effective oral hygiene aids for patients with fixed orthodontic appliances.

Their ability to mechanically remove plaque from interdental spaces and around orthodontic components makes them particularly valuable in the prevention and management of gingival inflammatory conditions in this patient population. The clinical effectiveness of interdental brushes may depend on appropriate size selection relative to the interdental space.

Gingival bleeding, commonly assessed using the Bleeding on Brushing (BOB) index, is considered a reliable clinical indicator of gingival inflammation and periodontal tissue response. Elevated BOB values are frequently associated with inadequate interdental plaque control and are commonly observed in patients undergoing long-term orthodontic therapy.

AIM

The aim of this study was to evaluate the efficacy of interdental brushes in reducing gingival bleeding, as assessed by the Bleeding on Brushing (BOB) index, in patients undergoing fixed orthodontic treatment.



MATERIALET DHE METODAT

Ky studim klinik përfshiu 30 pacientë (13–50 vjeç) që i nënshtroheshin trajtimit ortodontik me aparate fikse në Qendrën Klinike Stomatologjike “Shën Pantelejmon” në Shkup. Pacientët mbanin aparate ortodontike fikse për periudha që varionin nga 3 muaj deri në më shumë se dy vite; disa prej tyre kishin aparat fiks në të dy harqet dentare, ndërsa të tjerët vetëm në njërin hark.

Studimi u realizua nga një terapist ortodontik i certifikuar sipas konceptit iTOP (*individually Trained Oral Prophylaxis*), duke siguruar motivim, instruktim dhe vlerësim të standardizuar të procedurave të higjienës orale.

Pjesëmarrësit u udhëzuan të përdorin furçat interdentale **Curaprox Prime Start 06–011** një herë në ditë, preferueshëm në mbrëmje, për një periudhë minimale prej tre muajsh. Furçat interdentale u përdorën si shtesë ndaj larjes rutinë të dhëmbëve, me qëllim përmirësimin e largimit të pllakut në hapësirat interdentale.

Gjakderdhja gingivale u vlerësua duke përdorur indeksin *Bleeding on Brushing (BOB)*. Për vlerësimin e hapësirave interdentale u përdor sondë interdentale e graduar dhe e koduar me ngjyra e sistemit Curaprox, e cila mundësoi vizualizimin e madhësisë së secilës hapësirë interdentale dhe përzgjedhjen e diametrit adekuat të furçës interdentale. Furça interdentale u fut me kujdes në hapësirën interdentale midis dhëmbëve fqinjë. Në rastet kur dhëmbët ishin të rotuar, të pozicionuar në mënyrë jonormale ose me morfologji të parregullt, furça interdentale u aplikua nga drejtimi oral–vestibular për të siguruar qasje të sigurt dhe efektive pa shkaktuar traumë të indeve.

Matjet u kryen në të gjithë dhëmbët nga molari i parë në njërin anë deri te molari i parë në anën e kundërt (dhëmbët 6–6), që korrespondojnë me zonat zakonisht të mbuluara nga brakete ortodontike. Pas futjes së furçës interdentale, u respektua një periudhë pritjeje prej 30 sekondash, pas së cilës u regjistrua prania ose mungesa e gjakderdhjes. Rezultatet e marra u dokumentuan në kartelat individuale të pacientëve, ku çdo vend me gjakderdhje gingivale interdentale u shënua me një pikë të kuqe, që tregonte gjakderdhje brenda 30 sekondave të para pas aplikimit të furçës.

MATERIALS AND METHODS

This clinical study included 30 patients (13–50 years old) undergoing fixed orthodontic treatment at the Dental Clinical Center “St. Pantelejmon” in Skopje. Patients had been wearing fixed orthodontic appliances for periods ranging from 3 months to over two years, with some patients receiving fixed orthodontic appliances in both arches, while others were treated in only one arch.

The study was conducted by an orthodontic therapist certified in the iTOP (*individually Trained Oral Prophylaxis*) concept, ensuring standardized motivation, instruction, and evaluation of oral hygiene procedures.

Participants were instructed to use Curaprox Prime Start 06–011 interdental brushes once daily, preferably in the evening, for a minimum period of three months. The interdental brushes were used as an adjunct to routine toothbrushing to improve plaque removal in interdental spaces.

Gingival bleeding was evaluated using the Bleeding on Brushing (BOB) index. A Curaprox interdental color-coded, graduated probe was used to assess the interdental spaces, allowing visualization of the size of each interdental area and selection of the appropriate interdental brush diameter. The interdental brush was gently inserted into the interdental space between adjacent teeth. In cases where teeth were rotated, malpositioned, or exhibited irregular morphology, the interdental brush was introduced from an oral–vestibular direction to ensure safe and effective access to the interdental space without causing trauma.

Measurements were performed on all teeth from the first molar on one side to the first molar on the opposite side (tooth numbers 6–6), corresponding to areas typically covered by orthodontic brackets. After insertion of the interdental brush, a waiting period of 30 seconds was observed, and the presence of bleeding was recorded. The obtained results were documented in individual patient charts, where each site of interdental gingival bleeding was marked with a red point, indicating bleeding occurring within the first 30 seconds following interdental brush insertion.



E njejtë procedurë u përsërit gjatë kontrollit pas një muaji, pasi pacientët kishin marrë udhëzime për përdorimin korrekt në kushte shtëpiake të furçave interdentale **Curaprox Prime**. Ndryshimet në vlerat e indeksit BOB midis momentit fillestar dhe kontrolleve pasuese u përdorën për të vlerësuar efikasitetin e ndërhyrjes me furça interdentale në reduktimin e inflamacionit gingival.

Dizajni i furçave interdentale mundëson pastrim efektiv dhe atraumatik të të gjithë hapësirës kritike interdentale, duke filluar nga margjina gingivale, përmes hapësirave interdentale konkave deri te pika e kontaktit, duke kontribuar kështu në reduktimin e akumulimit të pllakut dhe inflamacionit gingival.

REZULTATET

Fillimisht në studim u përfshinë gjithsej 30 pacientë. Gjatë periudhës së ndjekjes, 6 pacientë ndërprejnë përdorimin e furçave interdentale dhe për rrjedhojë u përjashtuan nga analiza e mëtejshme. Prandaj, 24 pacientë u monitoruan vazhdimisht për një periudhë tre-mujore dhe u vlerësuan në tre kontrolle radhazi (vizita e parë, pas 1 muaji dhe pas 3 muajsh).

Indeksi *Bleeding on Brushing (BOB)* u regjistrua në përqindje në çdo vizitë kontrolli. U vërejt reduktim progresiv i vlerave të BOB në shumicën e pacientëve gjatë periudhës tre-mujore.

Në momentin fillestar, vlerat e BOB varionin nga 12% deri në 95%. Pas një muaji përdorimi të përditshëm të furçave interdentale **Curaprox Prime Start 06–011**, u vërejt një reduktim i dukshëm i gjakderdhjes gingivale në shumicën e pjesëmarrësve. Në kontrollin pas tre muajsh, u regjistrua përmirësim i mëtejshëm, me disa pacientë që shfaqën mungesë të plotë të gjakderdhjes (0% BOB). Megjithatë u konstatuan variacione individuale, trendi i përgjithshëm tregoi një reduktim klinikisht të rëndësishëm të gjakderdhjes gingivale pas përdorimit të vazhdueshëm të furçave interdentale.

Vlerat individuale të përqindjes së indeksit BOB për të gjithë 30 pacientët e përfshirë fillimisht paraqiten në Tabelën 1. Gjashtë pacientë ndërprejnë pjesëmarrjen gjatë periudhës së studimit. Vlerat e mungesës në kontrollet pasuese janë shënuar me vijë (–).

The same procedure was repeated during the follow-up examination one month later, after patients had been instructed on proper home use of Curaprox Prime interdental brushes. Changes in BOB scores between baseline and follow-up were used to assess the efficacy of the interdental brushing intervention in reducing gingival inflammation.

The design of the interdental brushes allows effectively and atraumatically clean the entire critical interdental space, extending from the gingival margin through concave interdental niches up to the contact point, thereby contributing to the reduction of plaque accumulation and gingival inflammation.

RESULTS

A total of 30 patients were initially included in the study. During the follow-up period, 6 patients discontinued the use of interdental brushes and were consequently excluded from further analysis. Therefore, 24 patients were continuously monitored over a three-month period and evaluated at three consecutive control visits (baseline, 1-month, and 3-month follow-up).

The Bleeding on Brushing (BOB) index was recorded as a percentage at each control visit. A progressive reduction in BOB values was observed in the majority of patients over the three-month period.

At baseline, BOB scores ranged from 12% to 95%. After one month of daily use of Curaprox Prime Start 06–011 interdental brushes, a noticeable reduction in gingival bleeding was observed in most participants. At the three-month follow-up, further improvement was recorded, with several patients demonstrating complete absence of bleeding (0% BOB).

Although individual variations were present, the overall trend demonstrated a clinically relevant reduction in gingival bleeding following consistent use of interdental brushes.

The individual BOB percentage values for all 30 initially enrolled patients are presented in Table 1. Six patients discontinued participation during the study period. Missing follow-up values are indicated with a dash (–).



Tabela 1. Vlerat në përqindje të indeksit BOB në vizitën e parë, pas 1 muaji dhe pas 3 muajsh

Table 1. Bleeding on Brushing (BOB) percentage values at baseline, 1-month, and 3-month follow-up

Patient No.	Baseline (%)	1 Month (%)	3 Months (%)
1	77	23	23
2	82	41	18
3	91	32	9
4	73	23	5
5	55	36	36
6	12	36	9
7	36	32	9
8	91	32	18
9	55	27	9
10	36	18	0
11	18	23	14
12	55	27	9
13	44	22	22
14	44	32	0
15	50	25	10
16	27	36	9
17	83	27	17
18	33	0	0
19	50	25	15
20	75	25	0
21	35	35	5
22	59	45	27
23	42	17	0
24	40	32	8
25	95	–	–
26	13	–	–
27	46	–	–
28	74	65	–
29	65	–	–
30	55	–	–
Mean ± SD	53.7 ± 23.1	29.44 ± 11.62	11.33 ± 9.36

Për 24 pacientët me të dhëna të plota, vlera mesatare e indeksit *Bleeding on Brushing (BOB)* në momentin fillestar ishte **57.03 ± 22.69%**. Pas një muaji përdorimi të furçave interdental, vlera mesatare e BOB u ul në **28.04 ± 13.66%**, ndërsa në kontrollin pas tre muajsh ajo ra më tej në **10.13 ± 9.22%**.

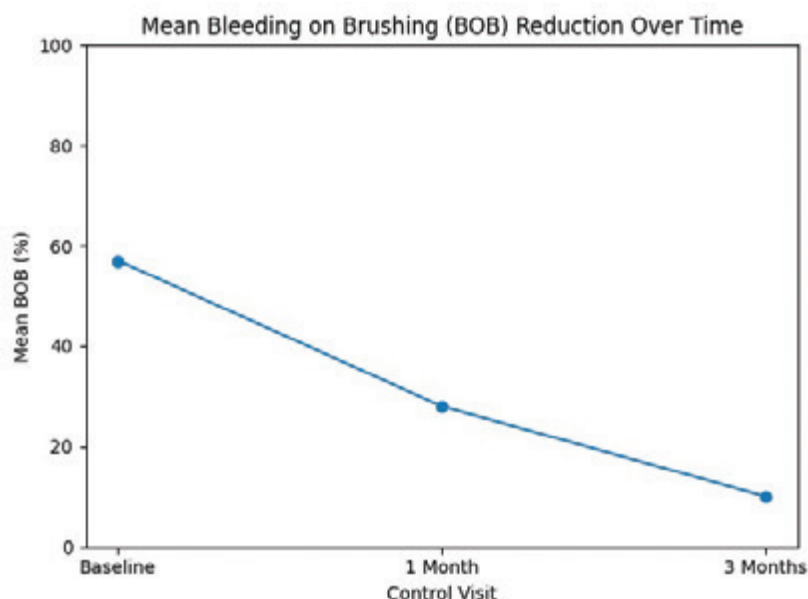
Reduktimi i vlerave të BOB midis vizitës së parë dhe një muaji, si dhe midis vizitës së parë dhe tre muajsh, ishte statistikisht domethënës ($p < 0.001$). Me kalimin e kohës u vërejt një ulje progresive si e vlerave mesatare ashtu edhe e devijimit standard.

For the 24 patients with complete data, the mean *Bleeding on Brushing (BOB)* percentage at baseline was **57.03 ± 22.69%**. After one month of interdental brush use, the mean BOB value decreased to **28.04 ± 13.66%**, while at the three-month follow-up it further declined to **10.13 ± 9.22%**. The reduction in BOB scores between baseline and one month, as well as between baseline and three months, was statistically significant ($p < 0.001$). A progressive decrease in both mean values and standard deviation was observed over time.



Figura 2. Paraqitje grafike lineare e reduktimit mesatar të indeksit BOB gjatë periudhës tre-mujore.

Figure 2. Linear graphical representation of mean BOB reduction over the three-month period.



Vizita e parë / Baseline → 57.03%

Pas 1 muaji / 1 Month → 28.04%

Pas 3 muajsh / 3 Months → 10.13%

Për të vlerësuar ndryshimet në vlerat e indeksit BOB me kalimin e kohës, u aplikua analiza e variancës me matje të përsëritura (Repeated Measures ANOVA). Analiza tregoi një reduktim statistikisht domethënës të përqindjes së BOB në tre pikat e vlerësimit (baseline, pas 1 muaji dhe pas 3 muajsh), $F(2, 46) = 57.63$, $p < 0.001$.

Niveli i rëndësisë statistikore u përcaktua në $p < 0.05$.

To evaluate changes in BOB values over time, a repeated measures ANOVA was performed. The analysis demonstrated a statistically significant reduction in BOB percentages across the three evaluation points (baseline, 1-month, and 3-month follow-up), $F(2, 46) = 57.63$, $p < 0.001$.

The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

RAPORTIM I RASTIT

Paraqitet një rast klinik përfaqësues për të ilustruar efektin e përdorimit të furçave interdental në gjakderdhjen gingivale tek një pacient që i nënshtrohet trajtimit ortodontik me aparat fiks.

Në momentin fillestar (vizita e parë), pacienti paraqiste inflamacion gingival të përgjithësuar me një vlerë të indeksit *Bleeding on Brushing (BOB)* prej 82%. Ekzaminimi klinik evidentoi gjakderdhje në disa zona interdental pas aplikimit të furçës.

Pas një muaji përdorimi të përditshëm të furçave

CASE REPORT

A representative clinical case is presented to illustrate the effect of interdental brush use on gingival bleeding in a patient undergoing fixed orthodontic treatment.

At baseline, the patient exhibited generalized gingival inflammation with a *Bleeding on Brushing (BOB)* score of 82%. Clinical examination revealed bleeding at multiple interdental sites following brush insertion.

After one month of daily interdental brush use, the BOB score decreased to 41%, representing



interdentale, vlera e BOB u ul në 41%, duke përfaqësuar një reduktim të konsiderueshëm të gjakderdhjes gingivale dhe përmirësim të dukshëm të gjendjes së indeve gingivale. Në kontrollin pas tre muajsh, vlera e BOB ra më tej në 18%. Ekzaminimi klinik demonstroi reduktim të eritemës gingivale dhe ulje të tendencës për gjakderdhje.

Paraqitja grafike e këtij rasti tregon një reduktim progresiv të vlerave të BOB me kalimin e kohës (82% → 41% → 18%). Fotografitë klinike ilustronë reduktimin e shenjave inflamtoare pas kontrollit të vazhdueshëm interdental të pllakut. Ky rast individual përforcon vizualisht gjetjet kuantitative të studimit, duke demonstruar se higjiena e rregullt interdental mund të reduktojë ndjeshëm gjakderdhjen gingivale tek pacientët ortodontikë.

Figura 3. Paraqitje grafike lineare që ilustron uljen progresive të vlerave të indeksit BOB gjatë periudhës tre-mujore.

a substantial reduction in gingival bleeding and visible improvement in gingival tissue condition. At the three-month follow-up, the BOB score further declined to 18%. Clinical examination demonstrated reduced gingival erythema and decreased bleeding tendency.

The graphical representation of this case shows a progressive reduction in BOB values over time (82% → 41% → 18%). Clinical photographs illustrate the reduction in inflammatory signs following consistent interdental plaque control. This individual case visually reinforces the quantitative findings of the present study, demonstrating that consistent interdental hygiene may substantially reduce gingival bleeding in orthodontic patients.

Figure 3. Linear graphical representation illustrating the progressive decrease in BOB values over the three-month period.

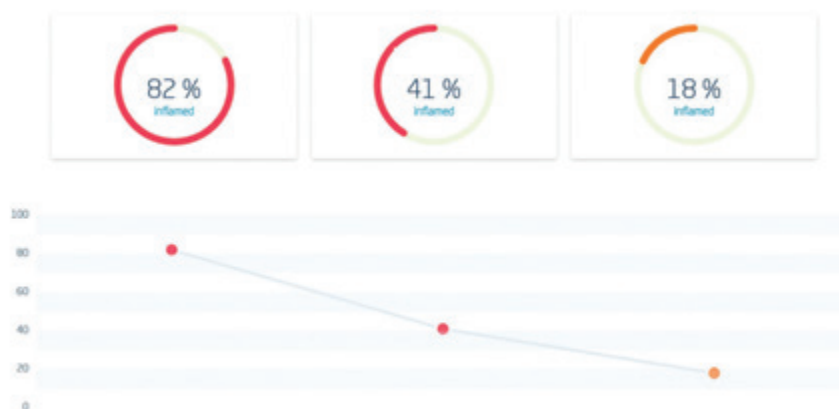


Figura 4. Fotografitë klinike

Figure 4. Clinical photographs



Gjendje fillestare /Baseline condition



Kontrolli pas 1 muaji /One-month follow-up



Kontrolli pas 3 muajsh /Three-month follow-up



DISKUTIM

Ky studim vlerësoi efikasitetin e furçave interdental në reduktimin e gjakderdhjes gingivale tek pacientët me aparate ortodontike fikse gjatë një periudhe tre-mujore. U vërejt një reduktim statistikisht dhe klinikisht domethënës i vlerave të gjakderdhjes pas një muaji, me përmirësim ose stabilizim të mëtejshëm pas tre muajsh. Këto gjetje adresojnë drejtpërdrejt qëllimin kryesor të studimit dhe tregojnë se pastrimi interdental, kur zbatohet në mënyrë korrekte, përfaqëson një masë efektive shtesë për kontrollin e inflamacionit gingival tek pacientët ortodontikë.

Objektivi kryesor i pastrimit interdental është reduktimi i inflamacionit dhe gjakderdhjes në zonat interdental, të cilat përfaqësojnë vende me retencion të lartë të pllakut dhe kompleksitet anatomik të shtuar. Sipas Loe et al. [1], akumulimi i biofilmit dentar indukon drejtpërdrejt inflamacionin gingival, duke vendosur bazën biologjike për strategjitë e kontrollit të pllakut. Mekanizmat inflamatorë të ndërmjetësuar nga nikoqiri si përgjigje ndaj sfidës mikrobiale janë përshkruar gjerësisht [3,4]. Tek pacientët me aparate ortodontike fikse, kjo ngarkesë inflamatore mund të intensifikohet për shkak të retencionit të shtuar të pllakut rreth braketëve dhe harqeve ortodontike, siç është raportuar në popullatat ortodontike [13–15].

Megjithatë, efikasiteti klinik i furçave interdental varet në mënyrë të konsiderueshme nga përzgjedhja adekuate e madhësisë. Reduktimi i gjakderdhjes i vërejtur në këtë studim mund t'i atribuohet jo vetëm përdorimit të furçave interdental si të tilla, por edhe përzgjedhjes individuale të një furçeje që korrespondon me hapësirën interdental të matur. Sipas Bourgeois et al. [16,17], furçat interdental të kalibruara përmirësojnë ndjeshëm reduktimin e gjakderdhjes kur diametri i tyre përputhet saktësisht me anatominë interdental. Furçat me dimension më të vogël se sa duhet mund të mos arrijnë të shkatërrojnë në mënyrë efektive biofilmin, ndërsa furçat me dimension më të madh mund të shkaktojnë traumë mekanike dhe të kompromitojnë bashkëpunimin e pacientit.

Rikalibrimi në çdo vizitë kontrolli përbënte një komponent kyç të protokollit të studimit. Lëvizja ortodontike e dhëmbëve ndryshon morfologjinë

DISCUSSION

The present study evaluated the efficacy of interdental brushes in reducing gingival bleeding in patients with fixed orthodontic appliances over a three-month period. A statistically and clinically relevant reduction in bleeding scores was observed after 1 month, with further improvement or stabilization at 3 months. These findings directly address the primary aim of the present study and they indicate that interdental brushing, when properly implemented, is an effective adjunctive measure for controlling gingival inflammation in orthodontic patients.

The primary objective of interdental cleaning is the reduction of inflammation and bleeding in the interdental areas, which represent the most plaque-retentive and anatomically complex sites. According to Loe et al. [1], the accumulation of dental biofilm directly induces gingival inflammation, thereby establishing the biological foundation for plaque control strategies. The host-mediated inflammatory mechanisms triggered by microbial challenge have been extensively described [3,4]. In patients with fixed orthodontic appliances, this inflammatory burden may be intensified due to increased plaque retention around brackets and wires, as reported in orthodontic populations [13–15].

However, the clinical efficacy of interdental brushes is highly dependent on appropriate size selection. The reduction of bleeding observed in the present study can be attributed not only to the use of interdental brushes per se, but to the individualized selection of a brush corresponding to the measured interdental space. According to Bourgeois et al. [16,17], calibrated interdental brushes significantly improve bleeding reduction when their diameter corresponds precisely to the interdental anatomy. Undersized brushes may fail to disrupt biofilm effectively, whereas oversized brushes may induce mechanical trauma and compromise patient compliance.

Recalibration at each follow-up visit was therefore a crucial component of the study protocol. Orthodontic tooth movement alters interdental morphology over time, necessitating periodic reassessment and size adjustment to maintain cleaning efficiency. According to Jordan et al. [18], optimal plaque



interdentale me kalimin e kohës, duke e bërë të domosdoshëm rivlerësimin periodik dhe përshtatjen e madhësisë për të ruajtur efikasitetin e pastrimit. Sipas Jordan et al. [18], largimi optimal i pllakut arrihet kur furça interdentale e mbush plotësisht hapësirën embrasurale pa shkaktuar dëmtim të indeve. Kjo qasje dinamike e kalibrimit ka gjasë të ketë kontribuar në reduktimin e qëndrueshëm të gjakderdhjes të vërejtur pas tre muajsh.

Rishikime sistematike kanë mbështetur më tej përfitimin shtesë të furçave interdentale krahasuar me larjen vetëm të dhëmbëve. Sipas Sälzer et al. [19], pastrimi interdental me furça siguron reduktim më të madh të inflamacionit gingival krahasuar me fillin dentar në hapësira interdentale të aksesueshme. Në mënyrë të ngjashme, Graziani et al. [20] raportuan se pajisjet mekanike për pastrim interdental reduktojnë ndjeshëm parametrat inflamatorë kur përdoren në mënyrë të vazhdueshme. Këto gjetje janë në përputhje me evidencat e mëhershme që demonstrojnë efikasitetin klinik të furçave interdentale në reduktimin e gjakderdhjes gingivale [10,11]. Rezultatet tona përputhen me këto të dhëna dhe i zgjerojnë ato specifkisht tek pacientët ortodontikë, një grup i karakterizuar nga retencion i shtuar i biofilmit dhe vulnerabilitet gingival.

Studime të mëparshme kanë treguar se aparatet ortodontike fikse shoqërohen me rritje të akumulimit të pllakut dhe inflamacionit gingival [13–15]. Studimi i tanishëm kontribon me të dhëna prospektive që tregojnë se pastrimi interdental i individualizuar, i kalibruar sipas madhësisë dhe i monitoruar profesionalisht, mund të kundërveprojë në mënyrë efektive këtë sfidë inflamatore.

Nga perspektiva klinike, përmirësimi i theksuar i vërejtur pas një muaji thekson rëndësinë e instruksionit profesional dhe përforcimit të hershëm të mirëmbajtjes higjienike. Reduktimi i qëndrueshëm pas tre muajsh tregon se motivimi i përsëritur dhe rikalibrimi periodik rrisin efektivitetin afatgjatë. Sipas Chapple et al. [9], strategjitë e individualizuara për kontroll mekanik të pllakut mbeten themeli i ruajtjes së shëndetit periodontal. Në përgjithësi, gjetjet e këtij studimi sugjerojnë se efektiviteti i furçave interdentale nuk varet vetëm nga vetë pajisja, por në masë të madhe nga përzgjedhja e saktë e

removal is achieved when the interdental brush completely fills the embrasure space without causing tissue injury. This dynamic calibration approach likely contributed to the sustained reduction in bleeding observed at 3 months.

Systematic reviews have further supported the adjunctive benefit of interdental brushes compared with toothbrushing alone. According to Sälzer et al. [19], interdental brushing provides greater reduction in gingival inflammation than flossing in accessible interdental spaces. Similarly, Graziani et al. [20] reported that mechanical interdental cleaning devices significantly reduce inflammatory parameters when used consistently. These findings are consistent with earlier evidence demonstrating the clinical efficacy of interdental brushes in reducing gingival bleeding [10,11]. Our results align with these data and extend them specifically to orthodontic patients, a group characterized by increased biofilm retention and gingival vulnerability.

Previous investigations have demonstrated that fixed orthodontic appliances are associated with increased plaque accumulation and gingival inflammation [13–15]. The present study contributes prospective data showing that individualized, size-calibrated and professionally monitored interdental brushing can effectively counteract this inflammatory challenge.

From a clinical perspective, the pronounced improvement observed at 1 month underscores the importance of professional instruction and early behavioral reinforcement. The sustained reduction at 3 months suggests that repeated motivation and recalibration enhance long-term effectiveness. According to Chapple et al. [9], individualized mechanical plaque control strategies remain the cornerstone of periodontal health maintenance.

Overall, the present findings suggest that the effectiveness of interdental brushes is not solely device-dependent but highly dependent on correct size selection and periodic recalibration, particularly in patients undergoing orthodontic treatment.



madhësisë dhe rikalibrimi periodik, veçanërisht tek pacientët që i nënshtrohen trajtimit ortodontik.

PËRFUNDIM

Brenda kufizimeve të këtij studimi, përdorimi shtesë i furçave interdentalë me madhësi të përshtatur dhe të rikalibruara rregullisht rezultoi në një reduktim të ndjeshëm të gjakderdhjes gingivale interdentalë tek pacientët që mbanin aparate ortodontike fikse.

Duke pasur parasysh retencionin e shtuar të pllakut dhe predispozicionin inflamator të lidhur me brakete dhe harqe ortodontike, larja konvencionale e dhëmbëve mund të mos jetë e mjaftueshme për të siguruar kontroll adekuat të pllakut në zonat interdentalë. Tek pacientët që i nënshtrohen trajtimit ortodontik me aparat fiks, përdorimi rutinë i furçave interdentalë të kalibruara duhet të përfshihet në protokollin gjithëpërfshirës të higjienës orale.

Gjetjet e këtij studimi theksojnë rëndësinë klinike të kujdesit interdental të individualizuar dhe mbikëqyrjes profesionale në ruajtjen e shëndetit gingival gjatë gjithë terapisë ortodontike.

REFERENCAT

1. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodontol. 1965;36:177–87.
2. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 6th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2015.
3. Page RC, Kornman KS. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. Periodontol 2000. 1997;14:9–11.
4. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:17038.
5. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. Lancet. 2005;366:1809–20.
6. Tonetti MS, Jepsen S, Jin L, Otomo-Corgel J. Periodontal health and gingival diseases and conditions. J Clin Periodontol. 2018;45(Suppl 20):S68–S77.
7. Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. Periodontol 2000. 2002;28:12–55.
8. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality,

CONCLUSION

Within the limitations of the present study, the adjunctive use of appropriately sized and regularly recalibrated interdental brushes resulted in a significant reduction in interdental gingival bleeding in patients wearing fixed orthodontic appliances.

Given the increased plaque retention and inflammatory susceptibility associated with orthodontic brackets and archwires, conventional toothbrushing alone may be insufficient to ensure adequate plaque control in interdental areas. In patients undergoing fixed orthodontic treatment, the routine use of calibrated interdental brushes should therefore be incorporated into comprehensive oral hygiene protocols.

The findings of this study highlight the clinical importance of individualized interdental care and professional supervision in maintaining gingival health throughout orthodontic therapy.

REFERENCES

1. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodontol. 1965;36:177–87.
2. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 6th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2015.
3. Page RC, Kornman KS. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. Periodontol 2000. 1997;14:9–11.
4. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:17038.
5. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. Lancet. 2005;366:1809–20.
6. Tonetti MS, Jepsen S, Jin L, Otomo-Corgel J. Periodontal health and gingival diseases and conditions. J Clin Periodontol. 2018;45(Suppl 20):S68–S77.
7. Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. Periodontol 2000. 2002;28:12–55.
8. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease. J Clin Periodontol. 2004;31:749–57.
9. Chapple ILC, Van der Weijden F, Doerfer C,



- caries and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2004;31:749–57.
9. Chapple ILC, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2015;42(Suppl 16):S71–S76.
 10. Slot DE, Dörfer CE, Van der Weijden GA. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2008;6:253–64.
 11. Worthington HV, MacDonald L, Poklepovic Pericic T, Sambunjak D, Johnson TM, Imai P, et al. Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;4:CD010872.
 12. Gallie A. Home use of interdental cleaning devices and toothbrushing and their role in disease prevention. *Evid Based Dent.* 2019;20:103–4.
 13. Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:413–22.
 14. van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2007;34:549–55.
 15. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2007;10:187–95.
 16. Bourgeois D, Saliasi I, Llodra JC, Bravo M, Viennot S, Carrouel F. Efficacy of interdental calibrated brushes on bleeding reduction: a randomized controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg.* 2016;13:281–90.
 17. Bourgeois D, Carrouel F, Llodra JC, Bravo M, Viennot S. Calibrated interdental brushes for the prevention of periodontal diseases: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2019;46:709–18.
 18. Jordan RA, Hong HM, Zimmer S. The effect of interdental brush size on plaque removal and gingival bleeding. *Clin Oral Investig.* 2014;18:1853–8.
 19. Sälzer S, Slot DE, Van der Weijden FA, Dörfer CE. Efficacy of inter-dental mechanical plaque control in managing gingivitis: a meta-review. *J Clin Periodontol.* 2015;42(Suppl 16):S92–105.
 20. Graziani F, Gennai S, Solini A, Petrini M. A systematic review and meta-analysis of epidemiologic observational evidence on the effect of interdental cleaning devices on gingival inflammation. *J Clin Periodontol.* 2018;45:282–93.
 - Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2015;42(Suppl 16):S71–S76.
 10. Slot DE, Dörfer CE, Van der Weijden GA. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2008;6:253–64.
 11. Worthington HV, MacDonald L, Poklepovic Pericic T, Sambunjak D, Johnson TM, Imai P, et al. Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;4:CD010872.
 12. Gallie A. Home use of interdental cleaning devices and toothbrushing and their role in disease prevention. *Evid Based Dent.* 2019;20:103–4.
 13. Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:413–22.
 14. van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2007;34:549–55.
 15. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2007;10:187–95.
 16. Bourgeois D, Saliasi I, Llodra JC, Bravo M, Viennot S, Carrouel F. Efficacy of interdental calibrated brushes on bleeding reduction: a randomized controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg.* 2016;13:281–90.
 17. Bourgeois D, Carrouel F, Llodra JC, Bravo M, Viennot S. Calibrated interdental brushes for the prevention of periodontal diseases: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2019;46:709–18.
 18. Jordan RA, Hong HM, Zimmer S. The effect of interdental brush size on plaque removal and gingival bleeding. *Clin Oral Investig.* 2014;18:1853–8.
 19. Sälzer S, Slot DE, Van der Weijden FA, Dörfer CE. Efficacy of inter-dental mechanical plaque control in managing gingivitis: a meta-review. *J Clin Periodontol.* 2015;42(Suppl 16):S92–105.
 20. Graziani F, Gennai S, Solini A, Petrini M. A systematic review and meta-analysis of epidemiologic observational evidence on the effect of interdental cleaning devices on gingival inflammation. *J Clin Periodontol.* 2018;45:282–93.