

# Utjecaj vrste četkica za zube na parodontni status pacijenta

---

Plančak, Laura

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:617880>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2023-03-24**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Laura Plančak

# **UTJECAJ VRSTE ČETKICA ZA ZUBE NA PARODONTNI STATUS PACIJENTA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.

Rad je ostvaren na Zavodu za parodontologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Mentor rada: izv. prof. dr. sc. Ana Badovinac, Zavod za parodontologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: mr.sc. Jasminka Marinović, profesorica hrvatskog jezika i književnosti

Lektor engleskog jezika: Kristina Tremljan, profesorica njemačkog i engleskog jezika i književnosti

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_

Rad sadrži: 34 stranica

0 tablica

8 slika

1 CD

Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

## **Zahvala**

Zhvaljujem se svojoj dragoj mentorici izv. prof. dr. sc. Ani Badovinac na izdvojenom vremenu, strpljenju, pomoći i savjetima oko izrade ovog diplomskog rada.

Hvala Brunu, Dori i Luciji što su bili moj glas razuma te najveća pomoć i podrška tijekom studiranja i privatno.

Posebno bih se zahvalila svojoj obitelji: mami, tati i bratu, koji su uvijek bili uz mene i usmjeravali me na pravi put tijekom cijelog mog školovanja. Bez njihove potpore nikad ne bih bila tu gdje jesam.

# UTJECAJ VRSTE ČETKICA ZA ZUBE NA PARODONTNI STATUS PACIJENTA

## Sažetak

Parodontne bolesti smatraju se multifaktorijalnim kroničnim upalnim bolestima koje mogu dovesti do progresivnog gubitka zubi. Akumulacija dentobakterijskog plaka jedan je od glavnih etioloških faktora parodontnih bolesti. Liječenje takvih stanja podrazumijeva različite kliničke postupke, promjenu načina života i poboljšanje oralne higijene. Uklanjanje te kontrola dentobakterijskog plaka smatraju se glavnom metodom prevencije i liječenja parodontnih bolesti. Kontrola plaka uključuje mehaničku i kemijsku kontrolu pomoću velikog broja trenutno dostupnih sredstava za oralnu higijenu.

Mehanička kontrola plaka odnosi se na korištenje manualne ili električne zubne četkice te interdentalnih pomagala. Postoji mnoštvo varijacija u dizajnu i veličini manualnih i električnih zubnih četkica. Električne zubne četkice, obzirom na vrstu kretnje, mogu biti oscilirajuće-vibrirajuće i zvučne. Kemijska kontrola plaka se koristi kao dodatak mehaničkoj, primjenom različitih pasta za zube i vodica za ispiranje usne šupljine sa protuupalnim, antibakterijskim i drugim djelovanjima.

Kako bi prevencija i liječenje parodontnih bolesti bili zadovoljavajući, motivacija i edukacija pacijenata od strane terapeuta je od iznimne važnosti. Smatra se da temeljito, individualno educirani pacijenti pokazuju bolju efikasnost kontrole plaka, a time je kod njih djelotvornije liječenje i prevencija parodontnih bolesti.

Manualne i električne zubne četkice smatraju se efikasnim u redukciji plaka i upale gingive. Međutim, kod pacijenata s parodontnom bolesti oscilirajuće-vibrirajuće električne četkice imaju prednost nad manualnim i drugim električnim četkicama. Istraživanjima je pokazano da oscilirajuće-vibrirajuće električne četkice omogućuju značajno poboljšanje indeksa plaka i upale gingive u usporedbi s manualnim zubnim četkicama.

**Ključne riječi:** dentobakterijski plak; parodontne bolesti; oralna higijena; manualne zubne četkice; električne zubne četkice

# **INFLUENCE OF THE TYPE OF TOOTHBRUSH ON PATIENTS' PERIODONTAL STATUS**

## **Summary**

Periodontal diseases are considered multifactorial chronic inflammatory diseases that can lead to progressive teeth loss. Dentobacterial plaque accumulation is one of the main etiological factors of periodontal diseases. Treatment of such conditions includes various clinical procedures, lifestyle changes and improvement of oral hygiene. Dentobacterial plaque removal and control are considered the main method of prevention and treatment of periodontal diseases. Plaque control involves mechanical and chemical control using a wide variety of currently available oral hygiene products.

Mechanical plaque control refers to use of a manual or electric toothbrush and interdental cleaning devices. There are many variations in design and size of manual and electric toothbrushes. Electric toothbrushes, depending on the type of movement, can be oscillating-vibrating and sonic. Chemical control of plaque is used in addition to mechanical control, using various toothpastes and mouthwashes with anti-inflammatory, antibacterial and other effects.

In order to achieve satisfactory prevention and treatment of periodontal diseases, motivation and education of patients by therapists are extremely important. It is considered that thoroughly, individually educated patients show better plaque control efficiency, and thus more effective treatment and prevention of periodontal diseases.

Manual and electric toothbrushes are considered effective in reducing plaque and gingival inflammation. However, in patients with periodontal disease, oscillating-vibrating electric toothbrushes have an advantage over manual and other electric toothbrushes. Researches have shown that oscillating-vibrating electric toothbrushes provide significant improvement in the indices of plaque and gingival inflammation compared to manual toothbrushes.

**Key words:** dentobacterial plaque; periodontal diseases; oral hygiene; manual toothbrushes; electric toothbrushes

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. VRSTE ČETKICA ZA ZUBE I PARODONTNI STATUS PACIJENTA	3
2.1. Biofilm	4
2.1.1 Meke naslage na zubima	4
2.1.2 Tvrde naslage na zubima	5
2.2. Oralna higijena	6
2.2.1. Mehanička sredstva za oralnu higijenu	6
2.2.1.1. Manualne zubne četkice	7
2.2.1.2. Električne zubne četkice	9
2.2.1.3. Interdentalne zubne četkice	11
2.2.2. Kemijska sredstva za oralnu higijenu	12
2.2.3. Motivacija i upute o oralnoj higijeni	13
2.3. Utjecaj vrste četkica za zube na parodontni status pacijenta	15
2.3.1. Parodontni status	15
2.3.2. Utjecaj korištenja manualne zubne četkice na parodontni status	17
2.3.3. Utjecaj korištenja električne zubne četkice na parodontni status	18
3. RASPRAVA	20
4. ZAKLJUČAK	24
5. LITERATURA	26
6. ŽIVOTOPIS	33

## **Popis skraćenica**

PI – plak indeks

API – aproksimalni plak indeks

Q&HPI – Quigley i Hein plak indeks

RMNPI – Rustogi modificirani Navy plak indeks

BOP (eng. bleeding on probing) – krvarenje nakon sondiranja

PBI (eng. papilla bleeding index) – indeks krvareće papile

GI – gingivalni indeks





Parodontne bolesti kronična su upalna stanja koja zahvaćaju potporne strukture zuba, tj. gingivu, parodontni ligament, alveolarnu kost i cement. Bolest započinje lokaliziranom upalom gingive, odnosno gingivitisom uzrokovanim bakterijama iz dentobakterijskog plaka koji se nalazi na površinama tvrdih zubnih tkiva. Ukoliko se gingivitis ne liječi bolest napreduje te dolazi do progresivnog gubitka potpornih struktura, odnosno parodontitisa koji može dovesti do gubitka zubi (1). Oko 11% svjetske populacije pati od simptoma parodontnih bolesti, što uključuje 743 milijuna pojedinaca (2). Nakupljanje dentobakterijskog plaka predstavlja glavni etiološki faktor nastanka parodontnih bolesti (3). U ostale čimbenike rizika odgovorne za nastanak i napredovanje parodontnih bolesti spadaju: sistemske bolesti poput dijabetesa i osteoporoze, dob, pušenje, genetski čimbenici, stres, pretilost, konzumacija alkohola te metaboličke promjene (4).

Osim što parodontne bolesti negativno utječu na zdravlje usne šupljine, one mogu utjecati i na čitavi organizam širenjem upale i pogoršavanjem stanja kao što su dijabetes i kardiovaskularne bolesti (1). Neki od znakova parodontnih bolesti su: upala gingive, klinički gubitak pričvrstka, radiološki dokaz gubitka alveolarne kosti, duboki parodontni džepovi i krvarenje prilikom sondiranja, mobilnost te patološka migracija zubi (2). Liječenje parodontnih bolesti podrazumjeva nekoliko intervencija kao što su promjena životnih navika (redukcija stresa, konzumacije alkohola i pušenja), edukacija i poboljšanje oralne higijene, supragingivna i subgingivna instrumentacija radi uklanjanja zubnog plaka i kamenca, lokalna i sistemska farmakoterapija te po potrebi regenerativna ili resektivna parodontna kirurgija (5).

Uklanjanje i kontrola dentobakterijskog plaka predstavljaju glavnu metodu u prevenciji i liječenju parodontnih bolesti, stoga je održavanje pravilne oralne higijene od iznimne važnosti. Dužnost je terapeuta da pacijenta educira o pravilnim metodama održavanja oralne higijene te da mu predstavi i temeljito objasni upotrebu svih potrebnih pomagala i sredstava koje će koristiti kod kuće. Također, terapeut je na svakoj idućoj kontroli dužan provjeriti stanje usne šupljine i procijeniti postoji li poboljšanje u vidu održavanja oralne higijene te po potrebi ponovno educirati pacijenta (2,6).

Na tržištu postoji velik broj pomagala za održavanje oralne higijene. Osim mehaničkih sredstava, kao što su različite vrste četkica i interdentalnih pomagala, postoje i kemijska sredstva u obliku zubnih pasta i vodica za ispiranje usta (7).

Svrha ovog rada je prikazati kako različite vrste četkica za zube utječu na parodontni status pacijenta.

## **2. VRSTE ČETKICA ZA ZUBE I PARODONTNI STATUS PACIJENTA**

## 2.1. Biofilm

Oralni biofilm trodimenzionalna je zajednica velikog broja bakterija pričvršćena za gotovo sve površine u usnoj šupljini. Može se formirati na caklini, dentinu, cementu, gingivi, oralnoj sluznici, karijesnoj leziji, restauracijama, implantatu ili zubnoj protezi. Kolonizacija zubnog plaka vrlo je brz proces ne samo na glatkoj površini cakline nego i na eksponiranoj površini korijena gdje je još i brža zbog nepravilne površine. Organizacija i rast mikroorganizama ovisi o brojnim faktorima kao što su pH okoline, raspoloživosti hranjivih tvari, prisutnosti antimikrobnih sredstava te obrani domaćina (8,9).

### 2.1.1. Meke naslage na zubima

Razvoj mekih naslaga, odnosno zubnog plaka, odvija se u nekoliko koraka koji započinju formiranjem pelikule na svježje očetkanom zubu. Pelikula predstavlja acelularnu nakupinu na tvrdim i mekim tkivima u usnoj šupljini koja se sastoji najvećim dijelom od glikoproteina sline i protutijela. Zatim dolazi do nakupljanja prvih mikroorganizama unutar pelikule, njihovog umožavanja i formiranja kolonija. Pelikulu prvi koloniziraju Gram-pozitivni aerobni koki, a nakon 2-4 dana Gram-pozitivni štapići, Gram-negativne anerobi i fuziformne bakterije (10). Bakterije su međusobno povezane te ugrađene unutar izvanstanične tvari koju čine izvanstanični polisaharidi. *Streptococcus mutans* glavna je bakterija za proizvodnju izvanstaničnih polisaharida koji se nalaze unutar zubnog plaka. Bakterijski izvanstanični polisaharidi predstavljaju barijeru koja štiti bakterije zubnog plaka od raznih antimikrobnih sredstava kao što su antibiotici, protutijela, surfaktant, bakteriofagi i bijele krvne stanice (8) (Slika 1.).



Slika 1. Prikaz pacijenta s mekim naslagama (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Ane Badovinac)

### 2.1.2. Tvrde naslage na zubima

Tvrde zubne naslage, odnosno zubni kamenac, nastaje kada nemineralizirani biofilm postane mineraliziran solima kalcijeva fosfata. Takav mineralizirani biofilm može nastati supragingivno i subgingivno. Brzina formacije zubnog kamenca može ovisiti o lokalizaciji, odnosno, brže nastaje u blizini izvodnih kanala velikih žlijezda slinovnica zbog veće koncentracije kalcija i fosfata. Također, brzina formacije i količina zubnog kamenca varirira između pojedinaca, a ovisi o mnogim faktorima kao što su: prehrana, sastav sline, dob, rasa, spol te prisutnost drugih bolesti. Proces mineralizacije biofilma završava unutar 12 dana, a pola mineralizacije je završeno već u prva dva dana. Hrapava površina zubnog kamenca olakšava naknadno nakupljanje biofima i naknadnu mineralizaciju. Kalcificirani biofilm sastoji se od četiri različite vrste kristala kalcijeva fosfata:

$\text{CaH}(\text{PO}_4) \times 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  brushit

$\text{Ca}_4\text{H}(\text{PO}_4)_3 \times 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  oktakalcij fosfat

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}) \rightarrow$  hidroksiapatit

$\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow$  vitlokit.

Supragingivni kamenac građen je u slojevima koji se međusobno razlikuju po heterogenosti, dok je subgingivni kamenac homogeniji odnosno slojevi imaju podjednaku gustoću minerala (11) (Slika 2.).



Slika 2. Prikaz pacijenta s tvrdim naslagama (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Ane Badovinac)

## 2.2. Oralna higijena

Svrha oralne higijene je spriječiti nakupljanje zubnog plaka koji vodi do bolesti kao što su: karijes, gingivitis i parodontitis. Primarno bi zubni plak s površina tvrdih zubnih tkiva trebao biti uklonjen mehaničkom oralnom higijenom pomoću odgovarajućih manualnih ili električnih zubnih četkica i interdentalnih pomagala kao što su: zubna svila, interdentalne četkice ili interdentalni štapići. Dodatno se koristi kemijska oralna higijena u obliku zubnih pasta i antiseptičkih vodica za ispiranje usta kako bi se smanjio broj mikroorganizama u usnoj šupljini i izbjegao neugodan zadah (3,12,13) (Slika 3.).



Slika 3. Sredstva za održavanje oralne higijene

### 2.2.1. Mehanička sredstva za oralnu higijenu

Pedantna i svakodnevna mehanička oralna higijena smatra se najpouzdanijom metodom u kontroli zubnog plaka, a time i prevenciji karijesa i parodontnih bolesti. Razvoj pravilnih navika oralne higijene kompleksan je proces koji bi trebao biti podržan od strane terapeuta. Vestibularne, oralne i okluzalne zubne plohe četkaju se pomoću manualnih ili električnih zubnih četkica, dok se teško dostupna interdentalna područja čiste pomoću zubne svile ili interdentalnih četkica. Postoje brojne varijacije dizajna zubnih četkica, tehnika četkanja te učestalosti i dugotrajnosti četkanja (5,7).

### 2.2.1.1. Manualne zubne četkice

Manulana zubna četkica, s ravnom glavom, svinjskim čekinjama i drškom od slonovače ili drva, bila je dostupna prije više od 100 godina, ali do češće primjene došlo je tek kasnih 1930.-ih godina kada je postala pristupačnija zbog najlonskih vlakana i plastične drške. Od toga doba do danas došlo je do mnoštva promjena u vidu dizajna zubnih četkica, ali ne postoji dokaz da je jedan dizajn bolji od drugog već se zubne četkice biraju prema preferencijama pojedinaca. Moderne zubne četkice su dizajnirane na način da vlakna mogu dosegnuti i teško dostupna mjesta i na taj način poboljšati učinkovitost odstranjivanja zubnog plaka (6,7).

Dizajn četkica se ponajviše odnosi na veličinu i oblik glave četkice te na vlakna, odnosno na broj i dužinu vlakana te broj i razmještaj snopova vlakana na glavi četkice. Prema tome, postoje četkice sa dužim vanjskim i kraćim unutarnjim snopovima vlakana s idejom boljeg uklanjanja zubnog plaka iz interdentalnog područja za razliku od četkica s ravnom plohom vlakana. Također postoje četkice s dužim pojedinačnim vlaknima koja strše iz snopova kraćih vlakana, četkice s međusobno drugačijim nagibima snopova vlakana, četkice s pokretljivom glavom te mnoge druge varijacije (14–16) (Slika 4.).



Slika 4. Različiti dizajni glava manualnih zubnih četkica

Idealnom četkicom se smatra ona koja je lako prilagodljiva korisniku, učinkovito uklanja plak i ne oštećuje tvrda i meka tkiva. Najčešće postoje tri veličine glave četkice (mala, srednja i velika), a bira se prema veličini usne šupljine. Četkice možemo podijeliti i prema promjeru vlakana na:

- Meke (Soft) → 0,2 mm
- Srednje tvrde (Medium) → 0,3 mm
- Tvrde (Hard) → 0,4 mm (17).

Postoji nekoliko tehnika četkanja zubi, a idealna je ona koja individualno najviše odgovara pacijentovoj dobi i stanju u usnoj šupljini:

1. Horizontalna metoda: horizontalni pokreti četkanja naprijed-natrag po zubnoj površini
2. Cirkularna metoda: kružni pokreti četkanja svake čeljusti pojedinačno
3. Bassova metoda: vrhovi četkice su pod kutem od 45° prema sulkusu uz lagane vibrirajuće pokrete (Modificirana Bassova metoda – uz dodatak cirkularnih pokreta)
4. Stillmanova metoda: glava zubne četkice je jednim dijelom preko zubnog mesa uz lagane vibrirajuće pokrete prema incizalno (Modificirana Stillmanova metoda – uz dodatak cirkularnih pokreta)
5. Fonesova metoda: cirkularni pokreti od gingive gornje čeljusti do gingive donje čeljusti dok su zubi spojeni
6. Chartersova metoda: umetanje vlakana u interdentalne porstore pod kutem od 45° uz vibrirajuće pokrete (Modificirana Chartersova metoda – uz dodatdak cirkularnih pokreta)
7. Watanabeova metoda: pokreti guranja četkice od bukalne prema lingvalnoj strani uz kratke vibrirajuće pokrete (18).

Iznos sile, tehnika i duljina trajanja četkanja glavni su faktori efikasnosti četkanja. Preporuka je da svaki pojedinac provede minimalno dvije minute četkajući zube odgovarajućom tehnikom, barem dva puta dnevno (19).



### 2.2.1.2. Električne zubne četkice

Prva električna zubna četkica predstavljena je 1938. godine, koja je zbog tehničkih razloga povučena s tržišta, stoga se za prvu električnu četkicu smatra četkica iz ranih 1960.-ih godina. Predstavljena je pod imenom Broxodent u Sjedinjenim Američkim Državama. Glava Broxodent četkice bila je dizajnirana kao glava manualne četkice, ali sa mogućnošću samostalnog izvođenja vertikalnih i horizontalnih kretnji. Njezina primjena se preporučivala kod određenog dijela populacije, odnosno kod pojedinaca sa mentalnim i fizičkim poteškoćama te kod pacijenata u ortodontskoj terapiji (20). Zbog nedostatka prednosti tadašnjih električnih četkica nad manualnim četkicama i zbog mnogih tehničkih problema, tijekom kasnih 1960.-ih godina postupno su nestajale sa tržišta. 1980.-ih godina dolazi do ogromnog napretka u tehnologiji električnih četkica te posljedično do izuma novih električnih četkica kako bi se poboljšala učinkovitost uklanjanja zubnog plaka (6). Zahvaljujući ubrzanom razvoju, danas na tržištu postoje mnogobrojne varijante električnih četkica. Razlikovati se mogu prema izgledu i veličini glave zubne četkice, mehanizmu rada i brzini, pa sve do sveukupnog dizajna. Također neke četkice imaju nadodane mogućnosti kao što su tajmer, upozorenje prilikom prejakog pritiska i mnoge druge (21).

Svi tipovi električnih zubnih četkica imaju sličnu strukturu, a sastoje se od ručnog držača koji sadrži električni motor i uređaj za prijenos energije te promjenjive glave četkice (22).

Električne zubne četkice možemo klasificirati na dva načina, prema vrsti i brzini kretnje. Prema vrsti kretnje električne četkice mogu biti vibrirajuće i oscilirajuće-rotirajuće (Slika 5.). Kod vibrirajućih četkica glava zubne četkice je slična glavi manualne zubne četkice uz vibrirajuće kretnje vlakana s jedne strane prema drugoj kako bi se uklonio zubni plak. Kod ove vrste četkica potrebno je raditi iste kretnje četkanja zubi kao i kod manualne četkice. Oscilirajuće-rotirajuće četkice imaju malu, okruglu glavu koja se pomiče naprijed-nazad u kružnim kretnjama. Mala glava omogućuje pristup teško dostupnim mjestima, a kretnje četkanja kao kod manualne četkice nisu potrebne. Zahvaljujući oscilirajuće-rotirajućim pokretima dovoljno je samo lagao i nježno prelaziti sa jednog zuba na drugi. Prema brzini kretnje električne četkice možemo podijeliti na zvučne, ultrazvučne i standardne. Zvučne električne četkice su one koje mogu izazvati pokrete dovoljno brze da proizvedu zvuk u frekvenciji ljudskog raspona (20 Hz do 20.000 Hz). Četkice koje imaju veću brzinu kretnje od navedenih zvučnih četkica su poznate kao ultrazvučne četkice, a četkice sa kretnjama sporijim od zvučnih su standardne električne četkice. Zvučne i ultrazvučne četkice, osim što mehanički uklanjaju plak četkanjem, omogućuju

uklanjanje površinskih nakupina i bakterija putem vibracija vlakana koje proizvode akustičnu energiju koja se prenosi putem sline do zubnog plaka (22). Ionske zubne četkice, posebna su vrsta četkica koje imaju mogućnosti promjene polarnosti zuba. Naime, zubi su prirodno negativno nabijeni, a zubne naslage pozitivno nabijene. Suprotni naboji ostvaruju privlačenje i čvrsto prijanjanje zubnih naslaga na površinu zubi. Ionska četkica privremeno mijenja negativni naboj zuba u pozitivni, dok pozitivno nabijena četkica privlači nakupinu plaka i hrane od zuba uz istodobno četkanje i uklanjanje istih (21).



Slika 5. Oscilirajuće-vibrirajuća i vibrirajuća/zvučna električna zubna četkica

Utvrđeno je da je svakodnevno korištenje električne četkice jednako sigurno kao i korištenje manualne zubne četkice te da ukoliko se koristi na pravilan način ne uzrokuje klinička oštećenja tvrdih i mekih tkiva u usnoj šupljini (22).

### 2.2.1.3. Interdentalne zubne četkice

Interdentalne zubne četkice danas predstavljaju jedno od najučinkovitijih sredstava za kontrolu plaka u području između zuba (23). Već je istraživanje iz davne 1976. godine pokazalo njihovu efikasnost u uklanjanju plaka 2-2,5 mm ispod razine gingive (24). Sačinjene se od centralne metalne žice koju okružuju meka najlonska vlakna. Na tržištu postoji veliki broj interdentalnih četkica koje se razlikuju po veličini, čvrstoći vlakana te dizajnu vlakana i drške. Osim što se koriste za čišćenje interdentalnih područja, one mogu poslužiti u čišćenju oko implantata, fiksnih ortodontskih bravica te raznih fiksnih protetskih nadomjestaka (25,26).

Vestibularne, oralne i okluzalne zubne plohe lako se četkaju pomoću klasičnih zubnih četkica, no međuzubna područja često ostanu netaknuta i neočišćena (27). Četkanje međuzubnih prostora interdentalnim četkicama smatra se najefikasnijom metodom u uklanjanju zubnog plaka tog područja u usporedbi s drugim pomagalicama za interdentalno čišćenje (12,28).

Postoji nekoliko faktora koji utječu na izbor interdentalnih četkica, a mogu utjecati na efikasnost samih četkica. Prvi faktor je izbor odgovarajuće veličine interdentalne četkice. Postoje pomagala za mjerenje interdentalnih područja koja bojom odgovaraju interdentalnim četkicama te debljine (Slika 6.). Prema tome se može izabrati interdentalna četkica koja je dovoljne veličine da na prikladan način očetka odgovarajuće međuzubno područje. Ostali faktori su geometrijska struktura glave interdentalne četkice i materijal od kojeg su načinjene. Postoje: interdentalne četkice pod kutem i ravne četkice, četkice sa suženjima na glavi, trokutaste i konične glave četkica. Metalna žica, nekim pacijentima, otežava interdentalno čišćenje, stoga postoje gumene interdentalne četkice i štapići koji se smatraju prikladnog zamjenom konvencionalnim interdentalnim četkicama (26).



Slika 6. Interdentalne četkice i mjerač interdentalnog područja

Prilikom korištenja, interdentalna četkica se postavi na rub gingive te se ulazi u međuzubno područje pokretima četkanja naprijed-nazad 5-10 puta, nakon toga se prelazi na drugo međuzubno područje. Preporuka je da se interdentalne četkice koriste više puta dnevno, naročito prije spavanja i to prije korištenja manualnih ili električnih četkica. U pravilu se pri upotrebi interdentalne četkice ne koristi zubna pasta jer se naknadnim četkanjem korisne supstance paste unose u očišćeni interdentalni prostor (29).

### **2.2.2. Kemijska sredstva za oralnu higijenu**

Kemijska oralna higijena/kontrola plaka koristi se kao dodatak mehaničkoj oralnoj higijeni, ali ne kao njezina zamjena. Ona obuhvaća agense koji smanjuju nakupljanje novog zubnog plaka, smanjuju ili uklanjaju postojeći plak, smanjuju rast patogene mikroflore i inhibiraju proizvodnju virulentnih faktora. Postoji veliki broj kemijskih sredstava koja se koriste u svrhu prevencije oralnih bolesti povezanih sa zubnim plakom, a najčešće se nalaze unutar zubnih pasta i u vodicama za ispiranje usta (30,31).

Zubne četkice se najčešće koriste u kombinaciji sa zubnim pastama sa svrhom olakšavanja uklanjanja zubnog plaka i apliciranja kemijskih supstanci na površinu tvrdih zubnih tkiva zbog terapijskih i preventivnih razloga. Sastav zubnih pasti varira ovisno o proizvođaču, no najčešće se sastoje od: abraziva, surfaktanta, vode, zgušnjivača, ovlaživača, konzervansa, raznih okusa i boja, zaslađivača te aktivnih sastojaka kao što su fluoridi, antiplakna sredstva, sredstva za izbjeljivanje i mnogih drugih. Zahvaljujući raznolikom sastavu, zubne paste imaju mnogostruka pozitivna svojstva kao što su remineralizacija, protuupalno djelovanje, desenzibilizacija, sprječavanje nakupljanja zubnog plaka i kamenca, izbjeljivanje itd. Idealnim zubnim pastama se smatraju one koje uklanjaju zubni plak i ostatke hrane, koje su lagane za uporabu, sigurne za korištenje, cjenovno prihvatljive te one koje omogućuju osjećaj svježine nakon korištenja (6,32–34).

Vodice za ispiranje usta predstavljaju najlakši i najefikasniji način distribucije antibakterijskih agenasa zbog mogućnosti širenja po cijeloj usnoj šupljini uključujući područja koja nije moguće mehanički čistiti. Klorheksidin se smatra najdjelotvornijim antibakterijskim i protuupalnim sredstvom, unatoč njegovim dobro poznatim nuspojavama. Najčešće nuspojave su: obojenja zubi, jezika i restauracija, ali te se pigmentacije lako mogu ukloniti profesionalnim čišćenjem.

Postoje i drugi kemijski agensi koji se dodaju vodicama za ispiranje usta, a koji su se pokazali učinkovitim kod gingivitisa kao što su triklosan, esencijalna ulja, cetilpiridinijev klorid, sangvinarin itd (13). Antibakterijski agensi mogu biti bakteriostatskog ili baktericidnog djelovanja, širokog ili uskog spektra. Djeluju na način da uklanjaju biofilm ili sprječavaju formiranje novog biofilma (30).

### **2.2.3. Motivacija i upute o oralnoj higijeni**

Uklanjanje biofilma sa raznih područja unutar usne šupljine, od ključne je važnosti za prevenciju karijesa i parodontnih bolesti, a postiže se osim profesionalnim i svakodnevnim osobnim uklanjanjem zubnog plaka. Stoga, edukacija i motivacija pacijenata zauzimaju posebnu pozornost u preventivnoj dentalnoj medicini. Proces edukacije uključuje informacije, svjesnost i motivaciju. Motivacija se definira kao spremnost na djelovanje ili kao pokretačka sila odgovorna za naše radnje. Prisutnost motivacije može uzrokovati promjenu stava, a posljedično i promjenu ponašanja pacijenata. Metode edukacije i motivacije možemo podijeliti na direktne i indirektne. Direktne metode se odnose na pokazivanje slika, rendgenskim snimaka, modela i konverzaciju, a indirektne metode obuhvaćaju razna avudiovizualna pomagala (35,36).

Svaki terapeut trebao bi biti sposoban motivirati pacijenta da poboljša kontrolu plaka. Kao pomoć se može poslužiti pisanim uputama, slikama progresije parodontne bolesti, rendgenskim snimkama i raznim parodontnim indeksima te razotkrivanjem zubnog plaka (29). Kako bi zubni plak bio učinkovito uklonjen, potrebno ga je razotkriti pomoću raznih tableta ili otopina za tu primjenu. Dostupna su različita bojila za razotkrivanje zubnog plaka, a neke od njih su eritrozin, gencijana violet, jod, fuksin, boje za hranu i druga. Nakon njihovog korištenja područja u usnoj šupljini prekrivena plakom poprime boju, a intenzitet boje ovisi o debljini plaka (Slika 7.). Također, neki preparati omogućuju dvostruko obojenje kako bi se razlikovao svježi zubni plak od zrelog (37). Nakon obojenja i detekcije plaka, terapeut je dužan objasniti i demonstrirati interdentalno čišćenje te ukazati na njegovu važnost. Potrebno je naglasiti da se međuzubni prostori čiste prije četkanja zubi sa četkicom i pastom. Na kraju, terapeut daje individualne savjete i preporuke oko odabira zubne četkice i paste za zube te demonstrira tehnike četkanja (29).



Slika 7. Prikaz pacijenta nakon korištenja bojila za razotkivanje zubnog plaka (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Ane Badovinac)

### **2.3. Utjecaj vrste četkica za zube na parodontni status pacijenta**

S povećanom svijesti o važnosti oralne higijene u prevenciji oralnih bolesti, istraživači traže načine kako unaprijediti oralnu higijenu. Različiti postupci, tehnike i električni uređaji se postupno razvijaju kako bi pomogli pacijentima u svakodnevnom obavljanju oralne higijene. Postoje različiti tipovi zubnih četkica koje su dizajnirane kako bi poboljšale efikasnost uklanjanja zubnog plaka, uključujući manualne i električne četkice (38,39). Postavlja se pitanje kako će pojedina vrsta četkice za zube utjecati na parodontni status pacijenata, odnosno hoće li se čišćenje manualnom ili električnom četkicom pokazati boljom i efikasnijom metodom uklanjanja zubnog plaka u terapiji i prevenciji parodontnih bolesti.

#### **2.3.1. Parodontni status**

Parodontna bolest široko je rasprostranjena kronična upalna bolest s potencijalnim posljedicama na sistemsko zdravlje. Pacijenti mogu biti zahvaćeni reverzibilnim stanjem: gingivitisom, ili ireverzibilnim stanjem: parodontitisom (40). Da bi se dijagnosticirala parodontna bolest potreban je detaljan parodontološki pregled kako bi se procijenili znakovi upale ili oštećenja parodonta. Parodontološka sonda smatra se zlatnim standardom među instrumentima za parodontološki pregled. Pomoću nje moguće je izmjeriti dubinu parodontnih džepova te može dati uvid u klinički gubitak pričvrstka, uključenost furkacija i gubitka kosti kada se koristi u kombinaciji s radiološkim slikama i kliničkim pregledom (Slika 8.). Nažalost, tijekom mjerenja dubine parodontnih džepova česte su greške i varijacije u vrijednostima zbog različitih sila sondiranja, različite angulacije i mjesta umetanja sonde unutar džepa, pacijentovog sveukupnog zdravlja gingive te prisutnosti zubnog kamenca (41). Dubinu sondiranja moguće je izraziti stupnjevima težine (od I do III). Prvi stupanj (I) se odnosi na dubinu džepova do 3 mm, drugi stupanj (II) označava džepove između 4 i 6 mm, a treći stupanj (III) džepove od 7 mm i više (42).



Slika 8. Mjerenje dubine parodontnog džepa (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Ane Badovinac)

Također, parodontne bolesti mogu biti kvalitativno i kvantitativno obuhvaćene različitim indeksima. Kako bi se, osim sondiranja, moglo što preciznije odrediti supanj oštećenja parodonta i kako bi se bolest mogla pratiti tijekom terapije i nakon, u praksi se koriste brojni indeksi. Oni se mogu koristiti tijekom kliničkog rada ili u istraživačke svrhe. Neki od indeksa koji se koriste u praksi i u istraživačke svrhe za brojčano izražavanje plaka i upale gingive su:

- Indeksi plaka
  - ➔ Indeks plaka (PI) – O'Leary i sur.
  - ➔ Aproksimalni plak indeks (API) - Lange
  - ➔ Plak indeks (PI) – Silness i Loe
  - ➔ Quigley i Hein plak indeks (Q&HPI)
  - ➔ Rustogi modificiran Navy plak indeks (RMNPI)
- Indeksi upale gingive
  - ➔ Krvarenje nakon sondiranja (BOP – bleeding on probing) – Ainamo i Bay
  - ➔ Indeks krvareće papile (PBI – papilla bleeding index) – Saxer i Muhlemann
  - ➔ Gingivalni indeks (GI) – Loe i Silness (42,43).



### 2.3.2. Utjecaj korištenja manualne zubne četkice na parodontni status

Osobna oralna higijena od iznimne je važnosti za ispravnu eliminaciju supragingivnog zubnog plaka. Četkanje zuba smatra se najraširenijom metodom mehaničke kontrole plaka. Ukoliko se mehanička oralna higijena dovoljno temeljito provodi i u odgovarajućim intervalima, plak i gingivitis mogu biti kontrolirani. Optimalna oralna higijena ne uključuje samo prikladnu motivaciju i instrukcije već i odgovarajuća pomagala. Danas postoji velik broj manualnih zubnih četkica dostupnih na tržištu, ali i dalje nedovoljno dokaza o tome koji je dizajn najbolji u uklanjanju zubnog plaka. Moderne zubne četkice su dizajnirane na način da im vlakna dosežu i mjesta koja su teško dostupna četkanju. Ti dizajni najčešće se odnose na jednostavan horizontalan tip četkanja, koji je najzastupljeniji među različitim populacijama. Danas je četkanje zubi, dva puta dnevno s pastom za zube s fluoridima, sastavni dio svakodnevne oralne higijene kod većine ljudi. Učinkovitost četkanja u uklanjanju zubnog plaka u ovisnosti je s tri glavna faktora: dizajn četkice, sposobnost pojedinca u korištenju četkice i dugotrajnost četkanja. Najčešće ljudi ne četkaju zube dovoljno efikasno, što znači da velika količina plaka zaostaje na zubima i da veliki broj pojedinaca teško postiže odgovarajuću razinu kontrole plaka (44).

Redukcija zubnog plaka nakon četkanja manualnom četkicom u prosjeku iznosi 42%, što znači da više od polovine zubnog plaka zaostaje na zubima (45). Pokazano je da kvaliteta samostalno izvedene mehaničke kontrole plaka, kod odraslih s gingivitisom, nije dovoljno efikasna i da treba biti poboljšana. Temeljeno na istraživanjima, u trajanju od šest mjeseci i duže, čini se da su pojedinačne instrukcije o oralnoj higijeni na početku istraživanja pokazale značajan pozitivan efekt u redukciji gingivitisa. U istraživanjima su korišteni indeksi plaka (PI, Q&HPI) i upale gingive (BOP, GI). Stoga se može zaključiti da su dobro motivirani i temeljito instruirani individualci, koji ulažu vrijeme i napor u provođenje mehaničke oralne higijene s manualnom zubnom četkicom, učinkoviti u kontroli zubnog plaka (44).

U pojedinim slučajevima, pojavljuju se ozljede mekih tkiva povezane sa traumatskim četkanjem. Četkice s tvrdim vlaknima smatraju se učinkovitijim u uklanjanju zubnog plaka, no često uzrokuju ozljede mekih tkiva (46). Ranzan i suradnici (2019.) su pokazali da četkice sa tvrdim vlaknima uzrokuju više gingivalnih lezija u usporedbi s četkicama mekih i srednje tvrdih vlakana te smatraju korištenje četkica s mekim i ultra mekim vlaknima sigurnijim za uporabu (47).

Razvijene su brojne tehnike četkanja zubi, uključujući Charterovu, Stillmanovu, Fonesovu, Bassovu, njihove modifikacije i mnoge druge tehnike. Postavlja se pitanje koja je tehnika četkanja manualnom zubnom četkicom najefikasnija u kontroli plaka i gingivitisa. Rajwani i suradnici (2020.) su svojim istraživanjem pokazali da trenutno dostupna literatura, o efikasnosti metode četkanja u uklanjanju plaka i smanjivanju upale gingive, nije dovoljno adekvatna. Zbog velike varijabilnosti dizajna tih istraživanja i mnogo različitih indeksa plaka i upale gingive, nemoguće je dati točan zaključak koja je idealna metoda četkanja (48).

### **2.3.3. Utjecaj korištenja električne zubne četkice za parodontni status**

Dizajnirano je mnoštvo električnih zubnih četkica s naprednom tehnologijom kako bi se pacijentima olakšala svakodnevna oralna higijena. Ta tehnologija je napravljena s ciljem da poboljša mehaničko uklanjanje plaka, a da se izbjegnu dugotrajni periodi učenja specifičnih tehnika četkanja. Među trenutno dostupnim električnim četkicama postoje dvije dominantne tehnologije, a to su oscilirajuće-rotirajuća i zvučna vibrirajuća. Oscilirajuće-rotirajuća tehnologija je dizajnirana da ukloni plak pomoću rotacijskih kretnji okrugle glave četkice, čime se direktnim kontaktom plak doslovno izriba sa zubne površine. S druge strane, zvučne četkice ometaju kolonije zubnog plaka vibracijskim kretnjama s jedne strane prema drugoj udružene sa silama smicanja (49,50).

Redukcija plaka sa zubnih površina, četkajući električnom četkicom, u prosjeku iznosi 46%. Time je potvrđena efikasnost električne zubne četkice, ali i dalje ostaje prostora za poboljšanje redukcije plaka u većem opsegu. Pokazano je da na efikasnost električnih četkica utječe napajanje, način rada, dugotrajnost četkanja te instrukcije o četkanju (51). Pitchika i suradnici (2019.) su svojim istraživanjem pokazali dugotrajan učinak električnih zubnih četkica na oralno zdravlje. Prema rezultatima istraživanja, vidljivo je da korištenje električne zubne četkice ima dugotrajan zaštitni efekt na oralno zdravlje, u smislu smanjenja progresije dubine sondiranja i kliničkog gubitka pričvrstka. Tvrde da dugotrajno korištenje električne četkice pomaže u održavanju prisutnih zubi u usnoj šupljini i reduciranju progresije parodontne bolesti (52).

Četkanje zubi smatra se nedovoljnim, kao samostanom metodom oralne higijene, jer interdentalne površine ostaju netaknute. Stoga, interdentalna pomagala kao što su zubna svila, interdentalne četkice i štapići trebaju biti uključeni u svakodnevnu oralnu higijenu u prevenciji parodontnih bolesti. Pitchika i suradnici (2021.) zaključuju da korištenje električne zubne

četkice i interdentalnih pomagala značajno utječu na smanjenje dubine sondiranja te preporučaju korištenje istih (53).

Budući da su oscilirajuće-rotirajuće i zvučne četkice najistraživanije među električnim četkicama, postavlja se pitanje koja od njih je djelotvornija u kontroli zubnog plaka. Van der Sluijs i suradnici (2022.) svojim istraživanjem pokazuju da su obje vrste električnih četkica efikasne u uklanjanju zubnog plaka i poboljšanju parametara upale gingive, no postoji mala, ali klinički relevantna prednost na stranu oscilirajuće-rotirajućih četkica. Također, 78% ispitanika preferira oscilirajuće-rotirajuće zubne četkice (54). Druga istraživanja pokazuju slične rezultate i bolju djelotvornost oscilirajuće-rotirajućih četkica u uklanjanju plaka i smanjivanju krvarenja zubnog mesa u usporedbi sa zvučnim električnim četkicama (55,56).



Zubni plak predstavlja bakterijski biofilm koji se sastoji od složenih kolonija različitih bakterija. Može biti supragingivni i subgingivni te pričvršćen na zube i ostala tkiva u usnoj šupljini. Mikrobiološki sastav plaka varira između pojedinaca i između različitih mjesta u usnoj šupljini kod iste osobe. Održavanje efikasne kontrole plaka od iznimne je važnosti u prevenciji i kontroli parodontnih bolesti. Utvrđeno je da akumulacija zubnog plaka dovodi do gingivitisa, koji u slučajevima da se ne liječi dovodi do parodontitisa. Te parodontne bolesti rezultat su upalnog odgovora parodontnih tkiva uslijed lokaliziranih toksičnih učinaka bakterija iz biofilma nakupljenog u usnoj šupljini. Odgovor domaćina na upalu također igra ulogu u progresiji gingivitisa prema parodontitisu. Prirodni mehanizmi čišćenja, kao što su pokreti jezika i žvakanje hrane, nisu dostatni u kontroli zubnog plaka (57–59). Iako parodontne bolesti zahtijevaju profesionalnu parodontološku terapiju kako bi se uklonio subgingivni plak i reducirala upala, pravilna kućna oralna higijena smatra se zlatnim standardom i najvažnijim faktorom u redukciji akumulacije zubnog plaka. Veliki broj pojedinaca smatra zahtjevnim održavanje parodontnog zdravlja, stoga je dužnost svakog terapeuta motivirati pacijenta te ga naučiti ispravno četkati zube i održavati oralnu higijenu. Od terapeuta se očekuje da ima individualan pristup u profilaksi te da odredi najprikladniju metodu oralne higijene za pojedinog pacijenta, uključujući adekvatnu zubnu četkicu, pastu za zube i interdentalna pomagala. Nakon što je utvrđena odgovarajuća rutina oralne higijene, potrebno je praćenje i dodatna motivacija pacijenata kako bi terapeut bio siguran da pacijenti pravilno primjenjuju oralnu higijenu (49,56,59).

Postoje dokazi da mehanička i kemijska kontrola plaka mogu prevenirati gingivitis (6). Pod uvjetom da je održavanje oralne higijene dovoljno temeljito i primijenjeno u prikladnim intervalima, četkanje zubnom četkicom i interdentalno četkanje mogu biti pouzdani u kontroli plaka. Dugoročna istraživanja tvrde da adekvatna oralna higijena, koja uključuje četkanje dva puta dnevno ili više, korelira sa smanjenom prevalencijom parodontitisa i smanjenim brojem parodontnih džepova većih od 4 mm. Osim dobrih učinaka oralne higijene na oralno zdravlje, pokazano je da mehaničko uklanjanje plaka kod odraslih s gingivitisom nije uvijek u potpunosti efikasno i da se može poboljšati. U svakodnevnoj praksi, potpuno mehaničko uklanjanje zubnog plaka je limitirano najčešće zbog nedovoljne spretnosti i preciznosti pacijenata te morfoloških i anatomskih varijacija unutar usne šupljine (57).

Glavni cilj proizvođača je napraviti proizvode za oralnu higijenu koji su efikasni i ugodni za korištenje. Trenutno na tržištu postoji velik broj zubnih četkica. Manualne zubne četkice jednostavni su proizvodi koji su široko rasprostranjeni i dostupni većini ljudi. Prisutni su

različiti dizajni držača i glava manualnih četkica te mnoštvo varijacija u obliku i rasporedu vlakana. Redukcija plaka postignuta manualnom četkicom iznosi u prosjeku 42% (43,57). Postoje istraživanja koja pokazuju da snopovi vlakana koji su postavljeni pod određenim kutom imaju bolje rezultate u četkanju zubi od snopova koji su u istoj razini ili u više razina, ali nije dokazana superiornost zašiljenih u usporedbi sa zaobljenim krajevima vlakana (14,45).

Od svog prvog predstavljanja 1960-tih godina pa sve do danas, električne zubne četkice se neprestano unaprjeđuju kako bi bile što efikasnije i lakše za uporabu. Trenutno postoji velik broj električnih zubnih četkica s različitim mehanizmom rada, vrstama kretnji i dizajnom. Prema nekim istraživanjima prednost se daje električnim četkicama primjenom kojih redukcija plaka iznosi u prosjeku 46%, za razliku od manualnih četkica kod kojih redukcija iznosi oko 42% (57,60).

Pitanje koja je četkica efikasnija u kontroli plaka tema je mnogih istraživanja. Studije provedene proteklih godina koje uspoređuju manualne i električne zubne četkice pokazuju raznolike rezultate. Jedna istraživanja daju prednost manualnim četkicama, druga električnim, a neka istraživanja tvrde da nema razlike među njima (61). Zadnja Cochraneova meta-analiza iz 2014. godine pokazuje superiorniju efikasnost u redukciji indeksa plaka i upale gingive električnih zubnih četkica u usporedbi sa manualnim četkicama (62). Također, noviji sustavni pregledni članci i meta-analize tvrde kako su električne zubne četkice efikasnije u redukciji plaka i upale gingive u usporedbi s manualnim četkicama (43,60). Kod usporedbe efikasnosti pojedinih vrsta električnih četkica, prednost imaju oscilirajuće-rotirajuće električne četkice nad ostalim vrstama (56). Električne četkice, osim što omogućuju pokrete puno brže nego što ljudska ruka može proizvesti, imaju mogućnost uklanjanja plaka sa teško dostupnih područja. Pokazano je da su električne četkice za pojedine zubne površine, kao što su lingvalne površine mandibularnih sjekutića te stražnje zube, efikasnije od manualnih četkica (21,57).

Kod pacijenata sa parodontnom bolesti, profesionalni savjeti, motivacija, instrukcije i ponavljanje instrukcija smatraju se bitnijim u održavanju dobre kontrole plaka, nego odabir zubne četkice (63).

Odabir zubne četkice najviše ovisi o osobnim preferencijama, pristupačnosti i profesionalnoj preporuci. Istraživanjima je pokazano da korištenje i električnih i manualnih četkica utječe na značajnu redukciju plaka i gingivitisa ukoliko se primjenjuju nakon inicijalno provedenih instrukcija i vježbi. Obje vrste četkica, ako se koriste na pravilan način, sigurne su za korištenje

i ne uzrokuju klinički relevantna oštećenja tvrdih i mekih tkiva. Ipak, električne četkice imaju značajnu prednost nad manualnim četkicama kod pacijenata s parodontnom bolesti (58,61).

Kod odabira čvrstoće vlakana četkica za zube, potrebno je uzeti u obzir stanje pacijentove usne šupljine s osobitim naglaskom na određivanje biotipa gingive. Pacijentima sa slabijom ili lošom oralnom higijenom i debelim biotipom gingive preporuča se korištenje četkice s tvrdim vlaknima zbog učinkovitijeg uklanjanja zubnog plaka. Međutim, pokazano je da četkice sa tvrdim vlaknima mogu izazvati oštećenja mekih tkiva što svakako nije prihvatljivo kod pacijenata koji već imaju recesije i znakove parodontne bolesti. Stoga, ukoliko pacijent već ima prisutne ozljede mekih tkiva i tanki biotip gingive preporuča se korištenje četkica s mekim vlaknima. Četkice sa srednje tvrdim vlaknima smatraju se kompromisom između četkica s mekim i tvrdim vlaknima te se preporučaju pacijentima sa zadovoljavajućim stanjem usne šupljine (46).

U svakodnevnoj praksi, preporuča se četkati zube dva puta dnevno pastom za zube s fluoridima dvije minute kako bi se uklonio plak, prevenirala oboljenja i omogućio osjećaj svježine. Četkanje dvije minute efikasnije je od četkanja jednu minutu, dok povećanjem vremena četkanja na tri minute ili duže ne pokazuje poboljšanje efikasnosti i u velikoj većini demotivira pacijente. Pacijenti s parodontnom bolesti na oralnu higijenu trebaju potrošiti više od dvije minute zbog korištenja dodatnih pomagala kao što su interdentalne četkice. Umjesto da se pacijentima privlači pažnja na dugotrajnost četkanja, fokus bi trebao biti na edukaciji i motivaciji pacijenata (57).





Nakupljanje dentobakterijskog plaka unutar usne šupljine dovodi do bolesti usne šupljine prvenstveno karijesa i parodontnih bolesti. Mehaničkom i kemijskom kontrolom plaka moguće je prevenirati te bolesti i održavati zdravlje usne šupljine. Danas ne postoji jedinstveni stav i preporuke za profilaksu parodontnih bolesti, već se nastoji individualizirati vrste sredstava i uputa o oralnoj higijeni za svakog pacijenta zasebno, ovisno o kliničkom nalazu i fenotipu gingive. To podrazumijeva primjenu različitih kliničkih dijagnostičkih postupaka i upotrebu ciljanih sredstava za održavanje oralne higijene. Prema najnovijim preporukama za održavanje oralne higijene, korištenje manualnih i električnih zubnih četkica smatra se sigurnom i djelotvornom mehaničkom metodom kontrole plaka i gingivitisa, ukoliko se primjenjuje na pravilan način. Međutim, kod pacijenata sa znakovima parodontne bolesti, oscilirajuće-rotirajuće električne četkice su se pokazale efikasnijima od drugih električnih četkica i manualnih zubnih četkica. Također, bolje je koristiti četkice s mekšim i srednje tvrdim vlaknima obzirom da četkice s tvrdim vlaknima mogu izazvati oštećenja mekih tkiva posebice kod pacijenata sa recesijama i tankim biotipom gingive.

Pomoćna sredstva za održavanje oralne higijene su danas nezaobilazna i primjenjuju se ovisno o potrebi i zubnom statusu. Kako bi djelotvornost mehaničke i kemijske kontrole plaka bila zadovoljavajuća, potrebna je temeljita edukacija i motivacija pacijenata od strane terapeuta. Da bi sve to imalo uspjeha potrebno je uložiti veliki trud kako terapeuta tako i pacijenata što sve pridonosi boljoj preventivi i liječenju karijesa i parodontnih bolesti.



1. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3(1):17038.
2. Kwon T, Lamster IB, Levin L. Current concepts in the management of periodontitis. *Int. Dent. J.* 2021;71(6):462–76.
3. Graziani F, Palazzolo A, Gennai S, Karapetsa D, Giuca M, Cei S, et al. Interdental plaque reduction after use of different devices in young subjects with intact papilla: A randomized clinical trial. *Int J Dent Hygiene*. 2018;16(3):389–96.
4. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2013;62(1):59–94.
5. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol 2000*. 2017;75(1):152–88.
6. Van Der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence: Evidence-based oral hygiene methods. *Periodontol 2000*. 2011;55(1):104–23.
7. Loe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *International Dent*. 2000;50(3):129–39.
8. Yu O, Zhao I, Mei M, Lo E, Chu CH. Dental biofilm and laboratory microbial culture models for cariology research. *Dent*. 2017;5(2):21.
9. Zijngje V, van Leeuwen MBM, Degener JE, Abbas F, Thurnheer T, Gmür R, et al. Oral biofilm architecture on natural teeth. Bereswill S, editor. *PLoS ONE*. 2010;5(2):e9321.
10. Bernimoulin JP. Recent concepts in plaque formation. *J Clin Periodontol*. 2003;30:7–9.
11. Akcalı A, Lang NP. Dental calculus: the calcified biofilm and its role in disease development. *Periodontol 2000*. 2018;76(1):109–15.
12. Chapple ILC, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *J Clin Periodontol*. 2015;42:S71–6.
13. Arweiler NB, Ausschill TM, Sculean A. Patient self-care of periodontal pocket infections. *Periodontol 2000*. 2018;76(1):164–79.

14. Hoogteijling F, Hennequin-Hoenderdos N, Van der Weijden G, Slot D. The effect of tapered toothbrush filaments compared to end-rounded filaments on dental plaque, gingivitis and gingival abrasion: a systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hygiene*. 2018;16(1):3–12.
15. Rosema N, Timmerman M, Versteeg P, Van Palenstein Helderma W, Van Der Velden U, Van Der Weijden G. Safety and efficacy of two manual toothbrushes: Safety and efficacy of two manual toothbrushes. *Int J Dent Hygiene*. 2010;8(4):280–5.
16. Stiller S, Bosma M, Shi X, Spigel C, Yankell S. Interproximal access efficacy of three manual toothbrushes with extended, x-angled or flat multitufted bristles: Interproximal access efficacy of three manual toothbrushes. *Int J Dent Hygiene*. 2010;8(3):244–8.
17. Mehta S, Vyaasini CVS, Jindal L, Sharma V, Jasuja T. Toothbrush, its design and modifications : An overview. *J Current Med Res Opinion*. 2020;3(08):570.
18. Bok HJ, Lee CH. Proper tooth-brushing technique according to patient's age and oral status. *Int. J. Clin. Prev.*. 2020;16(4):149–53.
19. Vakil N, Sachdeva S, Goyal P, Singh A. Evaluation of relationship between time of manual tooth-brushing and plaque removal. *Saudi J. Oral. Dent. Res*. 2019;4(5):302-304.
20. Ciancio S. Electric toothbrushes—For whom are they designed? *Adv Dent Res*. 2002;16(1):6–8.
21. Penick C. Power toothbrushes: a critical review. *Int. J. Dent. Hyg*. 2004;2(1):40–4.
22. Ng C, Tsoi JKH, Lo ECM, Matinlinna JP. Safety and design aspects of powered toothbrush—A narrative review. *Dent*. 2020;8(1):15.
23. Slot D, Dörfer C, Van der Weijden G. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hygiene*. 2008;6(4):253–64.
24. Wærhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. *J Oral Rehabil*. 1976;3(2):107–13.

25. Ashley P, Gill D, Naini F. An update on oral hygiene products and techniques. *Dent Update*. 2008;35(4):270-279.
26. Ng E, Lim LP. An overview of different interdental cleaning aids and their effectiveness. *Dent*. 2019;7(2):56.
27. Claydon NC. Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. *Periodontol 2000*. 2008;48(1):10–22.
28. 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:S92–105.
29. Chapman A, Felton SH. Basic guide to oral health education and promotion [Internet]. 1st ed. Wiley; 2021 [cited 2022 Aug 20]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119591641>
30. Anil S, Bhandi SH, Chalisserry EP, Jafer M, Hosmani J. Chemical plaque control strategies in the prevention of biofilm-associated oral diseases. *JCDP*. 2016;17(4):337–43.
31. Vyas T, Bhatt G, Gaur A, Sharma C, Sharma A, Nagi R. Chemical plaque control - A brief review. *J Family Med Prim Care*. 2021;10(4):1562.
32. Davies RM. What's in toothpaste and why? *Dent Update*. 2004;31(2):67–71.
33. Valkenburg C, Slot DE, Bakker EWP, Van der Weijden FA. Does dentifrice use help to remove plaque? A systematic review. *J Clin Periodontol*. 2016;43(12):1050–8.
34. Lippert F. An introduction to toothpaste - Its purpose, history and ingredients. In: van Loveren C, editor. *Monographs in Oral Science* [Internet]. S. Karger AG; 2013 [cited 2022 Aug 20]. p. 1–14. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/350456>
35. Ferrazzano GF, Cantile T, Sangianantoni G, Ingenito A. Effectiveness of a motivation method on the oral hygiene of children. *EJPD*. 2009;9:6.
36. Rodrigues J, Dos Santos P, Garcia P, Corona S, Loffredo L. Evaluation of motivation methods used to obtain appropriate oral hygiene levels in schoolchildren. *Int J Dent Hygiene*. 2003;1(4):227–32.

37. Fasoulas A, Pavlidou E, Petridis D, Mantzorou M, Seroglou K, Giaginis C. Detection of dental plaque with disclosing agents in the context of preventive oral hygiene training programs. *Heliyon*. 2019;5(7):e02064.
38. Ying Y, Nicolau B. Oscillating-rotating electric toothbrushes may have a better effect on gingivitis and plaque control than sonic and manual toothbrushes in adults. *J. Evid. Based Dent. Pract.* 2021;21(3):101575.
39. Sicilia A, Arregui I, Gallego M, Cabezas B, Cuesta S. A systematic review of powered vs. manual toothbrushes in periodontal cause-related therapy: Powered vs. manual toothbrushes in cause-related therapy. *J Clin Periodontol.* 2002;29:39–54.
40. Wehmeyer MMH, Corwin CL, Guthmiller JM, Lee JY. The impact of oral health literacy on periodontal health status: OHL and periodontal status. *JPHD.* 2014;74(1):80–7.
41. Lin CY, Chen F, Hariri A, Chen CJ, Wilder-Smith P, Takesh T, et al. Photoacoustic imaging for noninvasive periodontal probing depth measurements. *J Dent Res.* 2018;97(1):23–30.
42. Wolf HF, editor. *Periodontology*. 3rd rev. and expanded ed. Stuttgart ; New York: Thieme; 2005. 532 p. (Color atlas of dental medicine).
43. Elkerbout TA, Slot DE, Rosema NAM, Van der Weijden GA. How effective is a powered toothbrush as compared to a manual toothbrush? A systematic review and meta-analysis of single brushing exercises. *Int J Dent Hygiene.* 2020;18(1):17–26.
44. van der Weijden GA, Hioe KPK. A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. *J Clin Periodontol.* 2005;32(s6):214–28.
45. Slot D, Wiggelinkhuizen L, Rosema N, Van der Weijden G. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review: How effective are manual toothbrushes? *Int J Dent Hygiene.* 2012;10(3):187–97.
46. Zimmer S, Öztürk M, Barthel CR, Bizhang M, Jordan RA. Cleaning Efficacy and Soft Tissue Trauma After Use of Manual Toothbrushes With Different Bristle Stiffness. *J Periodontol.* 2011;82(2):267–71.

47. Ranzan N, Muniz FWMG, Rösing CK. Are bristle stiffness and bristle end-shape related to adverse effects on soft tissues during toothbrushing? A systematic review. *International Dent.* 2019;69(3):171–82.
48. Rajwani AR, Hawes SND, To A, Quaranta A, Ricon JC. Effectiveness of manual toothbrushing techniques on plaque and gingivitis: A systematic review. *Oral Health and Preventive Dentistry.* 2020;18(1):843–54.
49. Preda C, Butera A, Pelle S, Pautasso E, Chiesa A, Esposito F, et al. The efficacy of powered oscillating heads vs. powered sonic action heads toothbrushes to maintain periodontal and peri-implant health: A narrative review. *IJERPH.* 2021;18(4):1468.
50. Su Q, Pang L, Zhou Y, Yu L, Lin H, Zhi Q. A two-week single-group longitudinal test of a new sonic-powered toothbrush simulating the ‘bass brushing technique’ with tapered bristles on the brush head for reduction of dental plaque and gingivitis. *Int J Dental Hygiene.* 2021;19(4):398–406.
51. Rosema N, Slot D, van Palenstein Helderma W, Wiggelinkhuizen L, Van der Weijden G. The efficacy of powered toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int J Dent Hygiene.* 2016;14(1):29–41.
52. Pitchika V, Pink C, Völzke H, Welk A, Kocher T, Holtfreter B. Long-term impact of powered toothbrush on oral health: 11-year cohort study. *J Clin Periodontol.* 2019;jcpe.13126.
53. Pitchika V, Jordan R, Micheelis W, Welk A, Kocher T, Holtfreter B. Impact of Powered Toothbrush Use and Interdental Cleaning on Oral Health. *J Dent Res.* 2021 May;100(5):487–95.
54. van der Sluijs E, Slot DE, Hennequin-Hoenderdos NL, Valkenburg C, Van Der Weijden F. The efficacy of an oscillating-rotating power toothbrush compared to a high-frequency sonic power toothbrush on parameters of dental plaque and gingival inflammation: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hygiene.* 2022;00:1–18.
55. Grender J, Adam R, Zou Y. The effects of oscillating-rotating electric toothbrushes on plaque and gingival health: A meta-analysis. *Am. J. Dent.* 2020;33:3–11.

56. Clark-Perry D, Levin L. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies comparing oscillating-rotating and other powered toothbrushes. *JADA*. 2020;151(4):265-275.e6.
57. Sälzer S, Graetz C, Dörfer CE, Slot DE, Van der Weijden FA. Contemporary practices for mechanical oral hygiene to prevent periodontal disease. Scannapieco FA, editor. *Periodontol 2000*. 2020;84(1):35–44.
58. Pius A, Hazari P, Tabasum ST, Goswamy M, Mulla MAM, Tiwari H. Efficacy of manual toothbrushes and powered toothbrushes in gingivitis: A comparative study. *J. Med. Dent. Sci.* 2020;8(9):16–21.
59. Zini A, Mazor S, Timm H, Barker ML, Grender JM, Gerlach RW, et al. Effects of an oral hygiene regimen on progression of gingivitis/early periodontitis: A randomized controlled trial. *Can. J. Dent. Hyg.* 2021;55(2):85–94.
60. Wang P, Xu Y, Zhang J, Chen X, Liang W, Liu X, et al. Comparison of the effectiveness between power toothbrushes and manual toothbrushes for oral health: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol. Scand.* 2020;78(4):265–74.
61. Iyer K, Kumar LB, Manzoor S, Siddique S, Moothedath M. Efficacy of manual and powered toothbrush in reduction of plaque and gingivitis – A randomized control trial. *J Pharm Sci.* 2020;12:6.
62. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, et al. Powered versus manual toothbrushing for oral health. Cochrane Oral Health Group, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2014 [cited 2022 Aug 30]; Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD002281.pub3>
63. Roscher T, Rösing CK, Gjermo P, Merete Aass A. Effect of instruction and motivation in the use of electric and manual toothbrushes in periodontal patients: a comparative study. *Braz oral res.* 2004;18(4):296–300.





Laura Plančak rođena je 28.10.1996. godine u Zagrebu. Nakon završene osnovne škole, upisuje 2011. godine II. gimnaziju u Zagrebu. 2016. godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom studija aktivno sudjeluje na stručnim i znanstvenim kongresima izlažući poster prezentacije. Koautorica je dva rada objavljena u časopisu Dentistry Journal, jednog rada objavljenog u studentskom časopisu Sonda te znanstveno-istraživačkog rada za koji je dobila Rektorovu nagradu u kategoriji individualni znanstveni i umjetnički rad u akademskoj godini 2021./2022. Za vrijeme studija volontirala je na zavodu za Dječju i preventivnu stomatologiju te obavlja studentski posao u Satiričkom kazalištu Kerempuh.