

Zračno poliranje u dentalnoj medicini – II. dio

Ana Pap¹

dr. sc. Domagoj Vražić²

doc. dr. sc. Jurica Matijević³

[1] studentica šeste godine

[2] Zavod za parodontologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

[3] Zavod za endodonciju i restaurativnu dentalnu medicinu, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

U prvom dijelu članka osvrnuli smo se na mehanizam zračnog poliranja i materijale koji se koriste, dok ćemo u ovom članku opisati njegovu učinkovitost u različitim granama stomatologije.

Priprema pacijenta i postupak

Zbog mogućnosti infekcija, indicirani je standardni protokol zaštite i samog terapeuta i pacijenta. Prije samog postupka, pacijent ispire usnu šupljinu antibakterijskom otopinom (klorheksidin, 2%) kroz dvije minute. Na pacijenta se postavlja zaštitna pregača i zaštita za oči, dok terapeut koristi zaštitu za oči (naočale ili vizir) i masku s mogućnošću visoke filtracije te rukavice. Preporučuje se korištenje snažne sukcije (sauger) umjesto obične sisaljke. Na tržištu postoji Jet-Shield TM, proizvod za redukciju aerosola tvrtke Dentsply, korišten u istraživanju u kojem je dokazan manji broj kolonija bakterija na maski terapeuta nego kod zračnog poliranja bez korištenja sličnog proizvoda.

Vrh instrumenta mora biti udaljen od zubne površine 6 milimetara pod

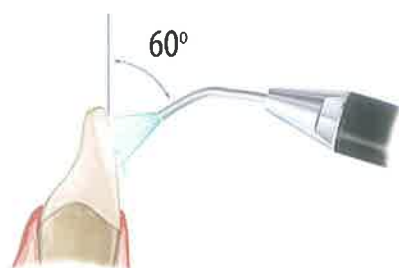
pravilnim kutem, ovisno o površini. Za prednje zube instrument je usmjeren pod kutem od 60°, za stražnje zube pod kutem od 80°, a za okluzalne plohe pod 90°. Pokreti moraju biti kružni, intermitentni. Za jedan zub dovoljno je do 5 sekundi za uklanjanje većine mrlja. Površine bez mrlja očiste se četkicom i manje abrazivnom pastom. Nakon poliranja pacijent ispire usnu šupljinu vodom, koristi zubni konac, a terapeut provodi topikalnu fluoridaciju.

Dentinska preosjetljivost

Prema Brännstörmovej hidrodinamskoj teoriji, dentinska je preosjetljivost uzrokovana pomicanjem tekućine u eksponiranim dentinskim tubulusima koji nastaju uslijed gubitka cakline ili eksponiranja površine korijena, uzrokovanih atricijom, abrazijom, abfrakcijom, erozijom, traumom ili recesijom gingive. Glavna karakteristika je bol uzrokovana različitim podražajima.

Provedeno je istraživanje o dentinskoj propustljivosti mjereno odmah nakon postupka, nakon uranjanja u umjetnu sli-

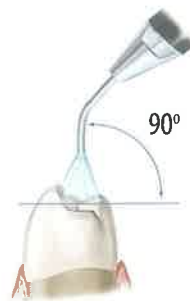
nu i nakon izloženosti limunskoj kiselini. Bioaktivno staklo smanjilo je dentinsku propustljivost, i kao sastojak praška za zračno poliranje (87.4%) i kao sastojak profilaktičke paste (81.8%). NaHCO₃ je također pokazao smanjenje dentinske propustljivosti (82.7%), ali nakon uranjanja u umjetnu slinu i izlaganja limunskoj kiselini, to smanjenje je bilo znatno manje nego kod bioaktivnog stakla. To se može objasniti razlikom u sloju koji nastaje na površini nakon korištenja tih dviju tvari. Sloj nakon NaHCO₃ tanji je i porozniji i nije toliko otporan na limunsku kiselinu. Ta otpornost na kiselinu bioaktivnog stakla može se pridodati i procesu remineralizacije i precipitaciji kristala na površinu i stvaranju sloja strukturno sličnog zubnom tkivu (kristalični hidroksilkarbonatni apatit). S druge strane, glicin se nije pokazao kao dobro sredstvo za smanjenje dentinske permeabilnosti zbog svog kiselog pH u vlažnoj okolini. Profilaktičke paste nisu se pokazale učinkovitije od bioaktivnog stakla, jedina je iznimka pasta koja u svom sastavu sadrži bioaktivno staklo.



Slika 1. Prikaz angulacije instrumenta za zračno poliranje prednjih zubi (60°) (preuzeto iz 39)



Slika 2. Prikaz angulacije instrumenta za zračno poliranje stražnjih zubi (80°) (preuzeto iz 39)



Slika 3. Prikaz angulacije instrumenta za zračno poliranje okluzalnih ploha (90°) (preuzeto iz 39)

Zbog okludiranja dentinskih tubulusa i procesa remineralizacije, danas se čestice bioaktivnog stakla koriste kao rješenje za dentinsku preosjetljivost, bilo u obliku paste ili kao prašak u zračnom poliranju.

Zračno poliranje u restaurativnoj stomatologiji

Nishimura et al. proveli su istraživanje o jačini veze samojekajućeg adheziva s dentinom nakon pripreme zubne površine zračnim poliranjem. Koristio se prašak NaHCO_3 koji nije pokazao zadovoljavajuće rezultate te je jačina veze bila slaba. Grub i oštar oblik NaHCO_3 čestica povećao je hrapavost površine te su fizički ili kemijski utjecale na kolagen mrežu što je smanjilo dubinu infiltracije samojekajućeg adheziva. Također, kiselost adheziva bila je pod kemijskim utjecajem NaHCO_3 otopljenog u vodi ($\text{pH} = 8.3$) te adheziv nije mogao u potpunosti demineralizirati sloj koji je zaoštao nakon zračnog poliranja.

Provedeno je i in vitro istraživanje o utjecaju triju piezoelektričnih ultrasoničnih instrumenata i zračnog poliranja na materijale za ispun (amalgam, kompozit i porculan). Sva tri piezoelektrična instrumenta uzrokovala su veću hrapavost površine materijala od zračnog poliranja što pogoduje akumulaciji plaka.

Giacomelli et al. proveli su dva istraživanja o utjecaju zračnog poliranja na kompozitni materijal, koristeći glicin i NaHCO_3 . Najmanje oštećenje i hrapavost površine materijala dobiveno je glicinskim praškom u vremenu

od 5 sekundi, bilo na udaljenosti od 2 ili 7 mm (hrapavost otprilike 300 nm na $30 \times 30 \mu\text{m}$ površine) dok je kod ostalih ona bila 400 – 750 nm. Pretpostavili su da zbog veličine čestica, NaHCO_3 odnosi veće količine restaurativnog materijala, dok glicin stvara mala, difuzna oštećenja. Utjecaj tih dvaju praška istraživao se i na nanohibridnom kompozitu te je glicin ponovno stvorio manje defekte (1 – 2 μm širine) za razliku od NaHCO_3 (5 – 10 μm širine).

2010., Pelka et al. ispitivali su utjecaj triju praška za zračno poliranje: dva NaHCO_3 praška – Acclean Air Preventive Powder (Henry Schein, Langen, Germany) i AirFlow Prophylaxis Powder (EMS, Nyon, Switzerland) te jedan glicinski prašak – ClinPro Prophy Powder (3M ESPE, Seefeld, Germany) kroz vrijeme od 10 sekundi. Materijali na kojima je provedeno istraživanje su nanohibridni kompozit – Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), nanohibridni tekući kompoziti – Tetric Flow (Ivoclar Vivadent), Grandio Flow (VOCO, Cuxhaven, Germany), pečatne smole – Admira Seal (VOCO), Grandio Seal (VOCO) i staklenoionomer – Ionofil Molar (VOCO). Od svih testiranih materijala, najmanja oštećenja pokazao je nanohibridni kompozit, dok su najveća oštećenja pokazali nanohibridni tekući kompoziti. Admira Seal imao je manju dubinu defekata i manji gubitak volumena od staklenoionomera i tekućih kompozita te je njegova otpornost na abraziju u rezultatima slična nanohibridnim kompozitima. Oba praška

NaHCO_3 imala su slične rezultate. U usporedbi s oba NaHCO_3 praška, glicinski prašak uzrokovao je manja površinska oštećenja.

Kod postupka zračnog poliranja uvijek treba uzeti u obzir kakav se restaurativni materijal polira te sukladno tome odabrati odgovarajući prašak ili odustati od zračnog poliranja zbog mogućnosti velikog gubitka površine restauracije i velikih defekata (kao što je dokazano kod tekućih kompozita).

Zračno poliranje u dječjoj stomatologiji

Jamice i fisure premolara i molara predilekcijska su mjesta za nastanak karijesa te se u svrhu prevencije karijesa provodi pečaćenje fisura. To je postupak nanošenja organske smole na već pripremljenu caklinu okluzalne plohe i stvaranja zaštitnog sloja. Kao priprema za pečaćenje izvodi se čišćenje i poliranje zubi četkicom i pastom te temeljito ispiranje mlazom vode. No, klasične četkice ne mogu dosegnuti dublje dijelove fisura pa tako često dio okluzalne plohe ostane neočišćen i nepripremljen.

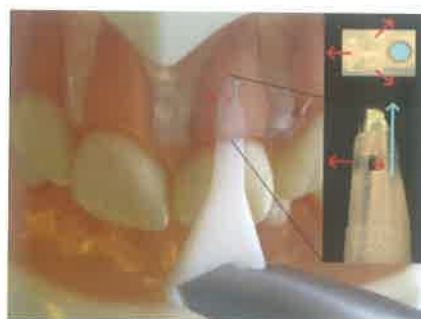
Dokazano je da zračno poliranje ima prednost nad gumicama i četkicama u pripremi za pečaćenje fisura, omogućavajući dublju penetraciju smole za pečaćenje u caklinu. No, Engel et al. su u istraživanju dokazali da zračno poliranje već gotovog pečaćenja nije toliko sigurno i korisno. Nakon 5 sekundi poliranja NaHCO_3 praškom, pečati su postali tanji i porozniji, s malim defektima, dok su nakon 10 sekundi poliranja glicinom postojali defekti, ali manji. Zaštita od demineralizacije nakon zračnog poliranja je upitna na već pečaćenim zubima stoga se ono preporučuje samo kao priprema zuba pred pečaćenje.

Zračno poliranje u parodontologiji

Glicin se zbog svoje niske abrazivnosti i tvrdoće počeo koristiti u parodontološkoj fazi potporne terapije i održavanja. U prijašnjim istraživanjima, dokazano je uspješno uklanjanje biofil-



Slika 4. Prikaz angulacije instrumenta za zračno poliranje okluzalnih ploha (90°) (preuzeto iz 39)



Slika 5. PERIO-FLOW, EMS nastavak za subgingivno zračno poliranje (preuzeto iz 14)

ma u dubini do 2 mm, ali se u džepovima dubljim od 5 mm još uvijek davala prednost mehaničkoj instrumentaciji. Zbog mogućnosti poliranja u dubljim džepovima i opasnosti od nastanka emfizema, osmišljen je poseban savitljiv i tanki nastavak za subgingivno zračno poliranje (PERIO-FLOW, EMS) koji omogućuje poliranje i vrlo dubokih džepova. Ima tri otvora; za zrak, prašak i vodu koja tu mješavinu stabilizira i štiti organizam od nastanka emfizema. Tlak je u ovom tipu uređaja niži, oko 1 bar. Postavlja se ispod razine gingive u sulkus pod kutem od 90° te se biofilm uklanja u koronarno – apikalnom smjeru u vremenu od 5 sekundi.

Glicin se u usporedbi sa struganjem i poliranjem korjenova pokazao ugodnijim za pacijenta zbog minimalne iritacije gingive i vremenski kraćim postupkom, no učinkovitost u uklanjanju subgingivnog kalkulusa zbog svoje male abrazivnosti čestica i niskog tlaka instrumenta za poliranje nije bila veća od kireta ili ultrasoničnih instrumenata. Zbog toga se zračno poliranje ne preporuča u inicijalnoj parodontnoj terapiji. No, budući da između dva posjeta u fazi održavanja bakterije ne mogu stvoriti kalkulus toliko brzo, zračno je poliranje glicinom indicirano, ako ne postoje mineralizirane naslage. U istraživanju iz 2011. godine dokazano je kako u fazi održavanja zračno poliranje koristeći glicin učinkovite uklanja subgingivni biofilm od klasičnog struganja i poliranja kiretama u srednje dubokim i dubokim džepovima te se razina bakterija u usnoj šupljini (*P.gingivalis*) i nakon 10 dana i nakon 90 dana

od terapije značajno smanjila. Također, vremenski se postupak pokazao bržim, samo 30 sekundi za jednu površinu, za razliku od minuta i 40 sekundi koliko je trebalo za mehaničku instrumentaciju.

2011. godine provedeno je još jedno istraživanje koje je usporedilo zračno poliranje glicinom i ultrazvučnu instrumentaciju u fazi održavanja u parodontnim džepovima dubine 5 do 8 mm i s pozitivnim krvarenjem pri sondiranju (BOP). Dokazana je učinkovitost uklanjanja biofilma i redukcija broja bakterija i prisutne upale za oba postupka. Nije pronađena nikakva značajnija razlika, jedino je postupak zračnog poliranja bio nešto ugodniji za pacijenta od ultrazvučne instrumentacije. No, u inicijalnoj parodontološkoj terapiji i prisustvu tvrdih zubnih naslaga, tj. kalkulusa, mehanička i ultrazvučna terapija još uvijek ima prednost.

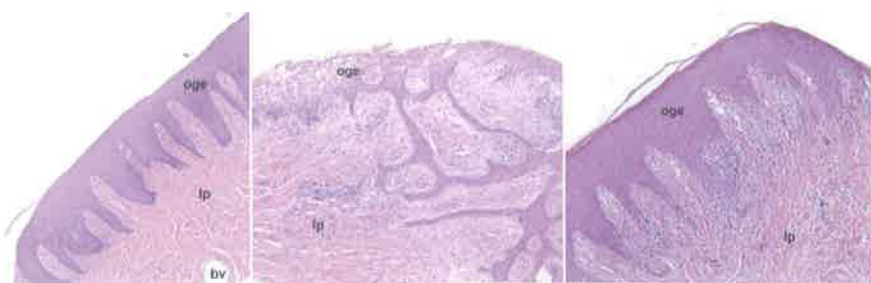
U ranijim istraživanjima o utjecaju na gingivu i potencijalne traume, zračno poliranje glicinom pokazalo se superiornijim nad mehaničkom instrumentacijom. Petersilka et al. su proveli istraživanje u kojem su usporedili štetni utjecaj glicina, NaHCO_3 i mehaničke instrumentacije kiretama na gingivu. Histološki su uspoređene erozije nastale pri svakom postupku odmah i 14 dana poslije. Gingiva koja je bila izložena zračnom poliranju glicinom imala je intaktni epitelni sloj, s laminom propriom normalne strukture i vrlo blagom upalom s ponekim neutrofilima i limfocitima. Gingiva izložena zračnom poliranju NaHCO_3 imala je erozije epitelnog sloja i u nekim slučajevima ek-

sponirano vezivno tkivo, laminu propriu normalne strukture s blagom upalom. (vidi Slika 6.) Najveće oštećenje vidljivo je bilo na gingivi nakon mehaničke instrumentacije kiretama. Epitelni sloj je u nekim slučajevima bio i potpuno erodiran s ekspaniranim vezivnim tkivo i jačom upalom nego u slučaju zračnog poliranja. No, bez obzira na ova oštećenja, nakon 14 dana došlo je do potpunog oporavka gingive kod sva tri postupka.

U istraživanju iz 2015. godine, uz ispitivanje učinkovitosti zračnog poliranja glicinom u usporedbi s učinkovitošću ultrazvučne instrumentacije, provedena je i biopsija marginalne gingive nakon korištenja tih postupaka u džepovima dubljim od 5 mm. U slučaju zračnog poliranja glicinom prikazane su minimalne epitelijalne lezije samo površinskog keratiniziranog sloja, dok su u slučaju ultrazvučne instrumentacije lezije još uvijek male i plitke, ali veće od onih tijekom zračnog poliranja.

Iz svih istraživanja može se zaključiti kako je glicin uzrokovao najmanje oštećenje mekog tkiva zbog svoje male veličine čestica i pokazao se kao najugodniji postupak za pacijente. No, uz veličinu čestica, na razinu oštećenja mogu utjecati i vrijeme i metoda zračnog poliranja (intermitentna, kružna ili statična), ali i udaljenost i angulacija nastavka od površine zuba.

Erythritol, jedan od najnovijih prašaka, koristio se u istraživanju 2014. godine kako bi se dokazala sigurnost i učinkovitost njegove subgingivne upotrebe u parodontološkoj terapiji, točnije fazi održavanja. U razdoblju od 12 mjeseci redovitog zračnog poliranja, došlo je do smanjenja džepova za otprilike 1 mm te se broj osoba s džepovima većim od 4 mm u tih 12 mjeseci drastično smanjio. Također, primijetilo se smanjenje razine bakterija, točnije *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, ali potrebno je još istraživanja koja bi potvrdila koliko je to usko povezano s 0,3% klorheksidinom, dodatkom erythritolu.



Slika 6. Mikroskopski prikaz gingive uz netretiran, kontrolni zub (lijevo), zub poliran NaHCO_3 praškom (sredina) i zub poliran glicinskim praškom (desno). (preuzeto iz 36)

Zračno poliranje u implantologiji

Sigurnost i učinkovitost zračnog poliranja na površinu dentalnih implantata istražena je 2012. godine u istraživanju u kojem su usporedili površinu poliranu NaHCO_3 i glicinskim praškom. Površina polirana NaHCO_3 bila je hrapava uz prisutne kratere što se može objasniti grubim NaHCO_3 česticama praška, dok je površina polirana glicinskim praškom bila glatka, bez oštećenja. Također, nakon 24 sata dokazana je i slabija rekolonizacija bakterija na površinu poliranu glicinom što je objašnjeno prijašnjim otkrićem da je površina nakon zračnog poliranja glicinom glatka i ne pogoduje stvaranju bakterijskih naslaga.

Periimplantitis je uznepredovali gubitak potporne kosti oko osteointegriranog implantata te se javlja s upalnim promjenama mekog tkiva. Upala se širi s nakupljanjem plaka u apikalnom smjeru što može dovesti do poremećene osteointegracije te pomičnosti implantata i u konačnici njegovog gubitka. Liječenje ovog upalnog stanja kreće s uputama o pravilnom održavanju oralne higijene te kasnijom mehaničkom i antibiotskom

terapijom. Sahm et. al su 2011. godine proveli istraživanje i usporedili učinkovitost liječenja periimplantitisa mehaničkom instrumentacijom kiretama i čišćenjem antiseptikom klorheksidinom s učinkovitošću liječenja zračnim poliranjem glicinskim praškom. Rezultati su nakon 3 i 6 mjeseci pokazali kako se zračno poliranje pokazalo učinkovitim; došlo je do velikog smanjenja upale tj. redukcije krvarenja pri sondiranju (BOP). Za zračno poliranje je promjena bila značajnija ($43.5 \pm 27.7\%$), za razliku od mehaničke instrumentacije ($11.0 \pm 15.7\%$). Time je dokazana velika prednost zračnog poliranja nad mehaničkom instrumentacijom u učinkovitosti uklanjanja bakterijskih naslaga s titanskih površina implantata. U slučaju stvaranja pričvrstka i smanjenja dubine džepova, oba postupka su imala slične rezultate.


Zračno poliranje u ortodontiji

Zračno poliranje smatra se najučinkovitijom metodom uklanjanja naslaga i mrlja u području ortodontskih gumica, bravica i žičanog luka. No, istraživanja su dokazala kako je NaHCO_3 prašak zapravo previše abrazivan te uzrokuje

preveliko trenje na bravicama, stoga njegovo korištenje nije indicirano u slučaju ortodontskih naprava.

U in vitro istraživanju iz 2009. godine također je dokazano povećano trenje koje uzrokuje oštećenja na bravicama (plastične i metalne), no u slučaju keramičkih korištenje NaHCO_3 nije utjecalo na površinu bravica. Također, korištenje glicina nije uzrokovalo veća oštećenja na plastičnim bravicama za razliku od korištenja NaHCO_3 .

Zaključak

U početku je postupak zračnog poliranja služio za uklanjanje mrlja i naslaga, no danas uz razvoj novih uređaja i pojavom novih, manje abrazivnih prašaka otvorila su se mnoga vrata dentalne medicine, posebice vezana uz učinkovitost u parodontološkoj terapiji i implantologiji. Obzirom na veliki broj istraživanja koja se provode vezana uz ovu tematiku, možemo s lakoćom zaključiti kako zračno poliranje predstavlja odličnu pomoćnu terapijsku opciju u dentalnoj medicini. 

LITERATURA

- Barnes, Caren M. An In-Depth Look at Air Polishing. Faculty Publications, College of Dentistry. 2010; Paper 14.
- Rayman S, RDH, MPA; Dincer E, DDS. Air polishing. 2012. Available from: http://www.dental-tribune.com/articles/specialties/dental_hygiene/index.html
- Graumann SJ, RDH, BS, MDH; Sensat ML, RDH, MS; Stoltenberg JL, BSDH, MA, RF. Air Polishing: A Review of Current Literature. Vol. 87 No. 4 August 2013 The Journal of Dental Hygiene
- Miller K., RDH, BS. Innovations in Air Polishing: Procedural Solutions for Non-Surgical Periodontal Therapy. July 2013. Available from: https://www.dentalacademyofce.com/courses/2443/pdf/air_polishing_miller.pdf
- Botti RH, Bossù M, Zallocco N, Vestri A, Polimeni A. Effectiveness of plaque indicators and air polishing for the sealing of pits and fissures. Eur J Paediatr Dent. 2010;11(1):15–18.
- Flemmig TF, Hetzel M, Topoll H, Gerss J, Haeberlein I, Petersilka G. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air polishing. J Periodontol. 2007;78(6):1002–1010.
- Mohan R, Chowdhary Z, Sharma V, Rai R. Air Polishing: An Update, Review Article. International Journal of Maxillofacial Research 2015; Volume 1 Issue 1.
- Muzzin K, King T, Berry C. Assessing the clinical effectiveness of an aerosol reduction device for the air polisher. J Am Dent Assoc. 1999;130(9):1354–1359.
- Johnson WW, Barnes CM, Covey DA, Walker MP, Ross 17. JA. The effect of a commercial aluminum airpolishing powder on dental restorative materials. J Prosthodont. 2004;13(3):166–172.
- Mijić A. Suvremene metode u prevenciji karijesa u djece 2016. Available from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:127:132598>
- Davis K, RDH, BSDH. Biofilm Removal With Air Polishing & Subgingival Air Polishing. Sept 2013. Available from: https://www.dentalacademyofce.com/courses/2507/PDF/1309cei_davis_web.pdf
- Sauro S, Watson TF, Thompson I. Dentine desensitization induced by prophylactic and air-polishing procedures: an in vitro dentine permeability and confocal microscopy study. J Dent. 2010;38(5):411–422.
- Sahm N, Becker J, Santel T, Schwarz F. Non-surgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine: a prospective, randomized, controlled clinical study. J of Clin Periodontol 2011; doi: 10.1111/j.1600-05X.2011.01762.x.
- Renvert S, Lindhal C, Roos Jansaker AM, Persson GR. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: A randomized clinical trial. J of Clin Periodontol 2011;38:65–73
- Cochis A, Fini M, Carrassi A, Migliario M, Visai L, Rimondini L. Effect of air polishing with glycine powder on titanium abutment surfaces. Clin Oral Implants Res 00, 2012 1-6 doi: 10.1111/j. 1600–0501. 2012. 02490.x.
- Salerno M, Giacomelli L, Derchi G, Patra N, Diaspro A. Atomic force microscopy in vitro study of surface roughness and fractal character of a dental restoration composite after air-polishing. Biomed Eng Online. 2010;9:59.
- Arabaci T, Çiçek Y, Özgöz M, Canakçi V, Canakçi CF, Eltas A. The comparison of the effects of three types of piezoelectric ultrasonic tips and air polishing system on the filling materials: an in vitro study. Int J Dent

- Hyg. 2007;5(4):205–210.
18. Vermilyea SG, Prasanna MK, Agar JR. Effect of ultrasonic cleaning and air polishing on porcelain labial margin restorations. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 447–452.
 19. Türkmen C, Sazak H, Günday M. Effects of the Nd:YAG laser, air-abrasion, and acid-etchant on filling materials. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 64–69.
 20. Simon, C. J., Lakshmaiah Venkatesh P. Muni-venkatappa, and R. Chickanna. "Efficacy of glycine powder air polishing in comparison with sodium bicarbonate air polishing and ultrasonic scaling-a double-blind clinico-histopathologic study." *International journal of dental hygiene* 13.3 (2015): 177-183.
 21. Petersilka GJ, Steinmann D, Haberlein I, Heinecke A, Flemmig TF. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air-polishing powder. *J Clin Periodontol* 2003; 30:328–333.
 22. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Haberlein I, Flemmig TF. Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder. *J Periodontol* 2003; 74: 307-311.
 23. Wennstrom JL, Dahlen G, Ramberg P. Subgingival debridement of periodontal pockets by air polishing in comparison with ultrasonic instrumentation during maintenance therapy. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 820–827.
 24. Moëne, Raphaël, et al. "Subgingival plaque removal using a new air-polishing device." *Journal of periodontology* 81.1 (2010): 79-88.
 25. Pelka, Matthias Anton, et al. "The effect of air-polishing abrasives on wear of direct restoration materials and sealants." *The Journal of the American Dental Association* 141.1 (2010): 63-70.
 26. Abbasi, Z, et al. "Bioactive glasses in dentistry: a review." *Journal of Dental Biomaterials* 2.1 (2015): 1-9.
 27. Earl JS, Leary RK, Muller KH, et al. Physical and chemical characterization of dentin surface, following treatment with NovaMin technology. *J Clin Dent*. 2011;22:2-67.
 28. Mitchell JC, Musanje L, Ferracane JL. Biomimetic dentin desensitizer based on nano-structured bioactive glass. *Dent Mater*. 2011;27:386-393.
 29. Banerjee A, Hajatdoost-Sani M, Farrell S, et al. A clinical evaluation and comparison of bioactive glass and sodium bicarbonate air-polishing powders. *J Dent*. 2010;38:475-479.
 30. Wang, Zhejun, et al. "Dentine remineralization induced by two bioactive glasses developed for air abrasion purposes." *Journal of dentistry* 39.11 (2011): 746-756.
 31. Johnson, William W., et al. "The effects of a commercial aluminum airpolishing powder on dental restorative materials." *Journal of Prosthodontics* 13.3 (2004): 166-172.
 32. Nishimura Kozo, et al. "Effect of air-powder polishing on dentin adhesion of a self-etching primer bonding system." *Dental materials journal* 24.1 (2005): 59-65.
 33. Giacomelli, Luca, et al. "Effect of air polishing with glycine and bicarbonate powders on a nanocomposite used in dental restorations: an in vitro study." *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 31.5 (2011): 545.
 34. Parmagnani EA, Basting RT. Effect of sodium bicarbonate air abrasive polishing on attrition and surface micromorphology of ceramic and stainless steel brackets. *Angle Orthod*. 2012;82(2):351–362.
 35. Wilmes B, Vali S, Drescher D. In-vitro study of surface changes in fixed orthodontic appliances following air polishing with Clinpro Prophy and Air-Flow. *J Orofac Orthop*. 2009;70(5):371–384.
 36. Petersilka, Gregor, et al. "Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva." *Journal of clinical periodontology* 35.4 (2008): 324-332.
 37. Flemmig, Thomas F, et al. "Randomized controlled trial assessing efficacy and safety of glycine powder air polishing in moderate-to-deep periodontal pockets." *Journal of periodontology* 83.4 (2012): 444-452.
 38. Müller, Nada, et al. "Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance." *Journal of clinical periodontology* 41.9 (2014): 883-889.
 39. <http://www.thenextdds.com/clinicalimages.aspx?catid=624&id=4294971482&t=i>