

Otiskivanje: konvencionalno ili digitalno?

Mia Ročan¹, Anja Sinko¹,
doc. dr. sc. Davor Illeš²

[1] studentice pete godine

[2] Zavod za mobilnu protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Otisni postupak vrlo je važna etapa rada u izradi protetskih nadomjestaka. Trenutno postoje dvije mogućnosti uzimanja otisaka zubnog luka za radne modele: konvencionalni otisci elastomera te digitalno otiskivanje pomoću intraoralnih skenera. Konvencionalni otisci za radne modele najčešće se uzimaju polieterima i polivinilsiloksanima, a na tržištu se nedavno pojavio i novi materijal vinil polieteri koji obuhvaća svojstva polietera i polivinilsiloksana. Osim materijala za konvencionalne otiske, na tržištu se nude i intraoralni skeneri za registraciju anatomskih struktura u digitalnom obliku.

Konvencionalni otisci

Intraoralne strukture najčešće se registriraju konvencionalnim otiscima. Suvremeni materijali za otiske precizni su i dobro reproduciraju oralne strukture. Materijali izbora su polieteri i adicijski silikoni, a na tržištu su se 2009. godine pojavili i hibridi ta dva materijala koji obuhvaćaju njihova povoljna svojstva (vinil polieteri) (1). Konvencionalni otisci ne

zahtijevaju skupu aparaturu i poznavanje tehnologije te su primjenjivi u izradi svih vrsta nadomjestaka, od solo krunica do totalne proteze.

Šezdesetih godina prošlog stoljeća razvijaju se polieteri, čija se primjena u otisnim postupcima brzo proširila zbog njihove iznimne preciznosti i dimenzijske stabilnosti. Za razliku od silikona, polieteri su intrinzično hidrofilni i imaju malen kontaktni kut. Zbog toga su vrlo pogodni za otiskivanje u prisutnosti serozne sline i sulkusne tekućine te se dobro razlijevaju po oralnim strukturama (2, 3). Također, polieteri pokazuju svojstvo tiksotropnosti, odnosno pad viskoznosti pri primjeni sile. Zahvaljujući tim svojstvima polieteri iznimno dobro prijanjaju uz oralne strukture i odlično reproduciraju detalje. Na tržištu se 2000. godine pojavljuje soft inačica materijala (Impregnum Soft, 3M ESPE), tzv. soft-polieteri, koji se mogu primjenjivati i kod jače podminiranih područja čime se pokušalo riješiti problem prevelike čvrstoće ove skupine elastomera (3, 4).

Sedamdesetih godina pojavljuju se adicijski silikoni (polivinilsiloksani), precizni otisni materijali dobre dimenzijske stabilnosti (nema nusprodukta polimerizacije) i velike otpornosti na trganje. Mogućnost vlaženja površine ostvarena je tvorničkim dodavanjem sredstva za ovlaživanje (surfaktanta) koji smanju-

ju kontaktni kut i smanjuju mogućnost nastanka mjehurića na površini sadrenog modela (2, 3). Posjeduju malu polimerizacijsku kontrakciju, brz oporavak nakon deformacije, male distorzije i relativno visoku otpornost na trganje. Nemaju neugodan okus i miris. Njihovo radno vrijeme iznosi 1-2 minute, a vrijeme svezivanja 4-6 minuta. Pri vađenju iz usta može doći do privremene elastične deformacije zbog čega je potrebno pričekati najmanje 30 minuta do izlijevanja u sadri. To je dovoljno vremena da se otisak vrati u prvobitan položaj (3). Od svih materijala najmanje je osjetljiv na kasnije izlijevanje, dugotrajno je precizan. Izlijevanje je moguće i nakon više dana bez značajnijeg gubitka preciznosti (5). Manipulacija ovog materijala latex rukavicama ili rukavicama s puderom ne preporuča se zbog inaktivacije katalizatora čime je produljeno vrijeme svezivanja (2). Prije unošenja PVS u individualnu žlicu, potrebno je na nju nanijeti adheziv koji će stvoriti kemijsku vezu između žlice i otisne mase te tako poboljšati mehaničku retenciju.



Slika 1. Identinum Medium (Kettenbach) (slikano na Zavodu za mobilnu protetiku, s dopuštenjem doc. Illeša)



Slika 2. Otisak zubnog luka vinil polieterom (slikano na Zavodu za mobilnu protetiku, s dopuštenjem doc. Illeša)



Slika 3. Intraoralni skener (CEREC Omnicam, Sirona) u sklopu CAD/CAM uređaja (slikano na Zavodu za fiksnu protetiku, s dopuštenjem doc. Bergman)

Potrebno je pričekati 10-15 minuta prije unošenja silikona u žlicu. PVS trenutno se smatraju najpreciznijim materijalima na tržištu te pokazuju najmanje promjene dimenzija pri svezivanju (5). Prema istraživanju na PVS i polieterima koje je usporedilo preciznost, dimenzijsku stabilnost te kompatibilnost sa sadrom, bolji su rezultati za oba materijala dobiveni u suhim uvjetima, dok polietere ima dobre rezultate i u suhim i u vlažnim uvjetima. Prije otiskivanja navedenim materijalima bitno je osušiti površine u usnoj šupljini (3, 6).

Vinil polieteri hibridni su materijali koji kombiniraju gradivna svojstva i prednosti adicijskih silikona i polietera. Pojavili su se na tržištu 2009. godine i reklamirani su kao materijali koji zadržavaju prednosti svojih gradivnih jedinica (hidrofilnost i tečnost polietera te dimenzijsku stabilnost i otpornost na trganje silikona), a eliminiraju njihove slabosti (hidrofobnost silikona i neugodan okus polietera) (1). Na tržište najčešće dolaze u obliku dviju pasta koje se miješaju. Dostupni su u više konzistencija (extra light, light, medium, heavy, heavy rigid, putty) te u brzostvrdnjavajućem (fast set) i standardnom (regular set) obliku. Reaktor je platinski spoj osjetljiv na puder iz rukavica pa moramo paziti da ne dođe do kontaminacije materijala (2). VPES se dobro kombiniraju sa silikonskim otisnim materijalima (3). Primjer takvog materijala na tržištu je Identium Medium (Kettenbach) (Slika 1). Kao što je ranije spomenuto, cilj novog hibridnog materijala je zadržati prednosti i eliminirati mane njegovih sastavnica.

VPES zadržava sličnu dimenzijsku stabilnost kao njegove gradivne komponente te ga je moguće izliti i do 2 tjedna od otiskivanja. Ipak, bolje je to učiniti ranije jer kontrakcija materijala raste proporcionalno s vremenom od otiskivanja (7, 8). Za uklanjanje otisaka uzetih vinil polietrom potrebna je manja sila i lakše ih je odvojiti iz podminiranih mjesta što ih čini praktičnijim za uporabu (9). Također, smanjuje se problem neugodnog okusa polietera jer silikonska komponenta donosi ugodan okus (spearmint) i miris (2). Vinil polieteri zadržavaju hidrofilnost i tiksotropnost, pozitivna svojstva polietera. Hidrofilnost potječe od polariteta molekule polietera i omogućuje manji kontaktni kut, odnosno bolje vlaženje površine. Iako se novim generacijama silikona dodaje surfaktant kako bi se postiglo bolje vlaženje površine, polietere pokazuje bolju reprodukciju detalja i dimenzijsku stabilnost u vlažnim uvjetima (10, 11). Vinil polietere zadržava hidrofilnost kao rezultat sastava otisnog materijala, a ne dodatka surfaktanta. Hidrofilnost materijala vrlo je poželjno svojstvo, ne samo zbog boljeg vlaženja površine i posljedično bolje reprodukcije detalja već i kod izljevanja modela. Materijali s velikim kontaktnim kutem ne izljevaju se dobro jer sadra u sebi sadrži vodu. Tiksotropno svojstvo očituje se padom viskoznosti primjenom sile. Manja viskoznost materijala omogućuje bolju reprodukciju detalja (Slika 2) (5). Kao i silikoni, vinil polieteri su otporni na trganje i pokazuju dobru elastičnost pri vađenju otiska iz usta. Prema navodima proizvođača vinil polieteri su odličan

izbor zahvaljujući ugodnom okusu, otpornosti na trganje, dobroj reprodukciji detalja, intrinzičnoj hidrofilnosti, visokoj elastičnosti, kompatibilnosti s dezinfekcijskim sredstvima i prihvatljivijom cijenom od polietera (12). Dosad provedena znanstvena i klinička istraživanja govore u prilog novom hibridnom materijalu, no za uporabu u širokoj kliničkoj praksi potrebno je još neovisnih istraživanja.

Otisak intraoralnim skenerom

Razvojem tehnologije na tržištu se pojavljuju intraoralni skeneri kao alternativa klasičnom otisku (Slika 3). Intraoralne strukture zabilježe se intraoralnim skenerom i ostaju pohranjene u digitalnom obliku (Slika 4). Takvi sustavi imaju mnoge prednosti. Sam proces otiska ugodniji je za pacijenta jer su isključene žlice i materijali koji pacijentu mogu biti neugodni u ustima i izazivati povraćanje (13, 14). Sam proces je brz, a rezultat je trajno (digitalno) pohranjen i može se opet koristiti u bilo kojem trenutku (14). Proces intraoralnog snimanja traje 3-5 minuta, po čemu se ne razlikuje bitno od otiskivanja elastomerima, no kod digitalnog otiskivanja nije potrebno trošiti vrijeme na odabir žlice, aplikaciju adheziva, čišćenje žlica, korištenje aplikatora te dezinfekciju otisaka. Još jedan način uštede vremena je ponavljanje samo onog dijela otiska kod kojeg je nastala greška, umjesto uzimanja otiska cijelog zubnog



Slika 4. Digitalni prikaz otiska uzetog intraoralnim skenerom (slikano na Zavodu za fiksnu protetiku, s dopuštenjem doc. Bergman)



Slika 5. Ponovni otisak segmenta zubnog luka u kojem je nastala greška (slikano na Zavodu za fiksnu protetiku, s dopuštenjem doc. Bergman)




Slika 6. Digitalni prikaz otiska bataljka (slikano na Zavodu za fiksnu protetiku, s dopuštenjem doc. Bergman)

luka (Slika 5) (13). Standardne tehnike otiskivanja kod kojih se koristi otisni materijal u žlici, ne mogu eliminirati potencijalne laboratorijske greške kao što su ekspanzija, kontrakcija, neravnomjerna debljina, odvajanje otisnog materijala i distorzije, dok intraoralni skener može prevladati takve greške (15). Komunikacija s tehničarom i pacijentom je lakša, a cijeli proces izrade brži (16). Također, digitalne tehnike otiskivanja ne traže toliko iskustva kao konvencionalne za istu kvalitetu otiska (17). Proces skeniranja moguće je po potrebi zaustaviti, kako bi se uklonila slina i krvarenje ili bilo koji čimbenik koji ometa kvalitetu slike, a potom nastaviti. Postoji mogućnost provjere preparacije prije samog otiska, možemo provjeriti bataljak i stepenicu na uvećanoj slici te ga po potrebi korigirati. Skener može izmjeriti udaljenost okluzalnih ploha zuba i njihovih antagonista (13). Intraoralni skeneri izuzetno su precizni za manje konstrukcije (krunice, konstrukcije do 5 članova) (16). Rub-

ni dosjed krunice i njeno prijanjanje na bataljak pokazali su se preciznijim kod nadomjestaka izrađenih na temelju digitalnih otisaka (Slika 6) (14, 15, 18). Potrebna je vidljivost cijele stepenice uz 0,5 mm strukture apikalno pa za dobar otisak stepenica mora biti dobro prikazana, dok konvencionalni materijali mogu malo potisnuti i odmaknuti gingivju (13). Problem može nastati kod uzimanja otiska većeg dijela zubnog luka. Prva snimka će biti najtočnija, dok za sve ostale skener koristi algoritam pomoću kojeg nastoji najbolje moguće preklapati pojedinačne snimke da bi dobio jednu veliku snimku. Kod dužih polja skeniranja, kao posljedica tog preklapanja slika dolazi do veće greške (maksimalno do 170 mikrometara u distalnim područjima luka) (15). Također, digitalnim otiskom ne možemo zabilježiti funkcijske rubove proteze. Kod slikanja glatkih, jednoličnih struktura kao što je bezuba čeljust lakše dolazi do pogrešaka i distorzije slike budući da nedostaje raznolikost anatomskih struktura

koje sustav koristi kao biljege u stvaranju slike. Po potrebi je moguće koristiti umjetno napravljene markere od kompozita veličine 1-2 mm koji se ljepljivo pričvrste za osušeno nepce kako bi služili kao biljezi, a kasnije se izbrišu iz slike i uklone iz usta pacijenta (19).

Zaključak

Konvencionalno otiskivanje sa suvremenim otisnim materijalima daje precizne otiske za koje nije potrebna velika financijska investicija. Moguće ih je primjenjivati za sve vrste radova, dok su skeneri kod većih radova manjkavi i nisu dobri za totalne proteze budući da ne registriraju funkcijske rubove. Ipak, skeneri su precizniji kod otiskivanja manjih segmenata, a sam proces otiskivanja eliminira brojne pogreške koje se pojavljuju kod konvencionalnih otisaka. Uporaba skenera donosi i nove prednosti kao što su provjera preparacije, trajno pohranjivanje otiska i olakšana komunikacija s tehničarom i pacijentom. 

LITERATURA

- Dentistry Today [Internet]. 2009 Oct 01 [cited 2018 Feb 27]. An Elastomeric Impression Material Breakthrough; [about 2 screens]. Available from: <http://www.dentistrytoday.com/restorative/impression-materials/1313--sp-1283091845>
- Vojvodić D. Materijali za otiske: Sintetički elastomeri. In: Mehulić K. i sur. Dentalni materijali. Zagreb: Medicinska naklada; 2017.
- Jakovac M. Otisni materijali i postupci: Elastični otisni materijali. In: Čatović A, Komar D, Čatić A i sur. Klinička fiksna protetika: Krunice. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.
- Dentistry Today [Internet]. 2009 Nov 01 [cited 2018 Mar 3]. Creating Precision Restorations Using a Hand-Dispensed Polyether; [about 3 screens]. Available from: <http://www.dentistrytoday.com/restorative/impression-materials/1312>
- Mandikos MN. Polyvinyl siloxane impression materials: an update on clinical use. Australian Dental Journal, 1998 Dec;43(6):428-434
- Vadapalli SB, Alturi K, Putcha MS, Kondreddi S, Kumar NS, Tadi DP. Evaluation of surface detail reproduction, dimensional stability and gypsum compatibility of monophase polyvinyl-siloxane and polyether elastomeric impression materials under dry and moist conditions. Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry. 2016 Jul-Aug;6(4):302-308
- Nassar U, Flores-Mir C, Heo G, Torrealba Y. The effect of prolonged storage and disinfection on the dimensional stability of 5 vinyl polyether silicone impression materials. The Journal of Advanced Prosthodontics [Internet]. 2017 Jun [cited 2018 Feb 27]; 9(3):[about 5 p.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5483404/>
- Nassar U, Oko A, Adeeb S, El-Rich M, Flores-Mir C. An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2013 Mar;109(3):172-178
- Walker MP, Alderman N, Petrie CS, Melander J, McGuire J. Correlation of impression removal force with elastomeric impression material rigidity and hardness. Journal of Prosthodontics. 2013 Jul;22(5):362-366
- Walker MP, Petrie CS, Haj-Ali R, Spencer P, Dumas C, Williams K et al. Moisture effect on polyether and polyvinylsiloxane dimensional accuracy and detail reproduction. Journal of Prosthodontics. 2005 Sep;14(3):158-163
- Johnson GH, Lepe X, Aw TC. The effect of surface moisture on detail reproduction of elastomeric impressions. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2003 Oct;90(4):354-364
- GC America [Internet]. [cited 2018 Feb 28]. EXA'lence™. Available from: <http://www.gcamerica.com/products/operator/exasalence/>
- Inside Dentistry [Internet]. 2013 Nov [cited 2018 Mar 12]. Comparing Digital and Conventional Impression Materials; Assessing the accuracy, efficiency and value of today's systems; [about 3 screens]. Available from: <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2013/11/comparing-digital-and-conventional-impression-materials>
- Chochlidakis KM, Pappaspyridakos P, Geminiiani A, Chen CJ, Feng JJ, Ercole C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2016 Aug;116(2):184-190
- Rhee YK, Huh YH, Cho LR, Park CJ. Comparison of intraoral scanning and conventional impression techniques using 3-dimensional superimposition. The Journal of Advanced Prosthodontics [Internet]. 2015 Dec [cited 2018 Mar 12]; 7(6):[about 7 p.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4722150/>
- Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17:149
- Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. Clinical Oral Implants, Research. 2013 Jan;24(1):111-115
- Ruthwal Y, Parmar S, Abrol S, Nagpal A, Gupta R. Digital Impressions: A New Era in Prosthodontics. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences [Internet]. 2017 Jun [cited 2018 Mar 12]; 16(6):[about 2 p.]. Available from: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol16-issue6/Version-2/N1606028284.pdf>
- Fang JH, An X, Jeong SM, Choi BH. Digital intraoral impression technique for edentulous jaws. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2017 Sep