

e-ISSN: 2345-0592

Online issue

Indexed in *Index Copernicus*

Medical Sciences

Official website:

www.medicosciences.com



Comparison between digital and conventional impressions techniques by making fixed and removable prostheses: A literature review

Živilė Židonytė¹, Živilė Oleinikaitė¹, Urtė Mackevičiūtė¹

¹ *Faculty of Odontology, Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania*

Abstract

Digital technologies are being used constantly in prosthetic dentistry nowadays. As doctors are seeking for precise impressions of intraoral structures, it becomes familiar to predict which impression technique – digital or conventional, shows off better results and leads dentist to high quality restorations. There is no doubt that digital workflow saves more time, creates comfortable chair time for a patient, but exposes as very expensive device. In order to acknowledge whether final restoration is as accurate as a doctor seeks to be, it is purposeful to take into account marginal and internal discrepancy. This literature review presents advantages and disadvantages of both techniques for making fixed and removable prostheses. According to analyzed publications, statistically significant results between digital and conventional impression techniques by making fixed and removable prostheses were not found. It is important to mention that a few articles have shown better clinical results in using digital workflow than traditional. More studies has to be done to confirm this.

Key words: digital impressions, conventional impressions, removable prostheses, fixed restorations.

Tradicinių ir skaitmeninių atspaudų palyginimas gaminant išimamus ir fiksuotus protezus: literatūros apžvalga

Živilė Židonytė¹, Živilė Oleinikaitė¹, Urtė Mackevičiūtė¹

¹ Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Odontologijos fakultetas, Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Šiomis dienomis ortopedinėje odontologijoje skaitmeninės technologijos naudojamos vis dažniau. Siekiant nuimti kuo tikslesnius intraoralinių struktūrų atspaudus neretai kyla klausimas, kuris atspaudų būdas – skaitmeninis ar tradicinis, yra tikslesnis ir pagal kuriuos atspaudus pagamintos restauracijos yra kokybiškesnės. Be abejonės, skaitmeninis atspaudų ėmimo būdas sutaupo daug laiko, yra komfortiškesnis, tačiau neretai ir brangesnis. Norint išsiaiškinti atspaudų tikslumą dažniausiai orientuojamasi į restauracijų kraštinę adaptaciją ir vidinę adaptaciją aplink dantį. Esant netiksliam atspaudui blogėja ortopedinio gydymo kokybė ir viso danties atstatymas. Šioje literatūros apžvalgoje aptariami pagrindiniai skaitmeninių ir įprastų atspaudų ėmimo metodai, jų trūkumai ir pranašumai. Pagal apžvelgtus straipsnius statistiškai reikšmingo skirtumo tarp tradicinių ir skaitmeninių atspaudų vertinant fiksuotų ir išimamų restauracijų tikslumą nerasta, nors keletas tyrimų rodo, kad skaitmeninis atspaudų ėmimo būdas padeda pasiekti kliniškai priimtinesnius rezultatus. Norint tai patvirtinti, reikalingas didesnis tyrimų skaičius.

Raktiniai žodžiai: digital impressions, conventional impressions, removable prostheses, fixed restorations.

1. Įvadas

Pastaruoju metu ortopedinėje odontologijoje vis dažniau naudojami tapę skaitmeninis burnos intraoralinio, veido ekstraoralinio vaizdo skenavimas yra didelių investicijų reikalaujantis 3D įrenginys [1]. Tuo tarpu tradiciniai atspaudiniai būdai yra pigesni, tačiau neretai sugaištantys daugiau gydytojo ir dantų techniko laiko. Abu metodai turi

privalumų ir trūkumų, todėl lyginant juos tarpusavyje svarbu nustatyti, pagal kokį kriterijų jie bus vertinami [11-14]. Siekiant restauracijų ilgaamžiškumo ir preciziškumo, tikslinga ieškoti skirtumų tarp pagal skenuotus ir tradicinius būdus gamintų fiksuotų ir išimamų restauracijų [17-19]. Šia sistemine mokslinių darbų analize siekiama palyginti skaitmeninių ir tradicinių atspaudų tikslumą gaminant fiksuotas dantų restauracijas ir įvertinti, ar šios technikos turi pranašumų viena prieš kitą gaminant išimamus protezus ir, jei turi, pagal kokius aspektus.

2. Tradicinių atspaudų ėmimo metodika

Tiek fiksuotos, tiek išimamos tradiciniu būdu pagamintos restauracijos gaminamos naudojant daugeliui žinomas atspaudines medžiagas priklausomai nuo gaminamo protezo tipo [1]. Gaminant fiksuotus protezus ir naudojant įprastinę atspaudų ėmimo metodiką dažniausiai naudojamos medžiagos yra polivinilo siloksanas, į kurio rinkinį įeina bazė, katalizatorius ir korekcinė masė, bei polieteris, į kurio rinkinį įeina bazė ir katalizatorius pastų pavidalu. Naudojant šias medžiagas galima gauti ypač tikslius atspaudus, šių medžiagų mažas susitraukimo bei deformacijos laipsniai, jas lengva naudoti [1]. Naudojant polivinilo siloksano medžiagą galima vieno arba dviejų žingsnių metodika.

1 žingsnio metodika [2]:

1. Metalinį arba plastmasinį šaukštą padengti adhezyvu.
2. Lygiomis dalimis sumaišyti katalizatorių ir bazę iki vientisos masės.
3. Pripildyti šaukštą polivinilo siloksano mase.
4. Polivinilo siloksano masės paviršių naudojant maišytuvą padengti korekcinė medžiaga.
5. Imti atspaudą nuo paruošto danties/dantų lanko, leisti masei sukietėti pagal gamintojo nustatytą kietėjimo laiką.
6. Atspaudų dezinfekcija.

2 žingsnių metodika [2]:

1. Metalinį arba plastmasinį šaukštą padengti adhezyvu.

2. Lygiomis dalimis sumaišyti katalizatorių ir bazę iki vientisos masės.
3. Pripildyti šaukštą polivinilo siloksano mase.
4. Ant viršaus uždėti plastikinę plėvelę vietos užlaikymui, kad vėliau korekcinė medžiagai užtektų vietos.
5. Imti atspaudą nuo paruošto danties/dantų lanko, leisti masei sukietėti pagal gamintojo nustatytą kietėjimo laiką.
6. Nuimti plastikinę plėvelę ir naudojant maišytuvą užpildyti likusią erdvę korekcinė mase.
7. Imti atspaudą ir leisti medžiagai sukietėti pagal gamintojo rekomendacijas.
8. Atspaudų dezinfekcija.

Atspaudų ėmimo metodika naudojant polieterinę medžiagą [3]:

1. Bazę ir katalizatorių, kurie būna supakuoti plastikinėse pakuotėse, įstatyti į maišymo aparatą.
2. Specialiai skirtoje vietoje uždėti plastikinį antgalį, per kurį ištekės sumaišyta masė.
3. Paspaudus *start* mygtuką plastikiniuose maišeliuose padaroma ertmė ir juose esanti masė išstumama pro antgalį į šaukštą.
4. Masė sumaišoma aparate veikiant sukimosi ir stūmimo į priekį judesiams.
5. Atspaudinis šaukštas pripildomas atspaudine mase.

6. Imamas atspaudas nuo paruošto danties/dantų lanko, leidžiama medžiagai sukietėti pagal gamintojo pateiktas rekomendacijas.
7. Atspaudų dezinfekcija.

3. Skaitmeninių atspaudų ėmimo metodika

Skaitmeniniai atspaudai yra modernus būdas užfiksuoti burnos minkštuosius ir kietuosius audinius, be to, lyginant pastaruosius su įprastų atspaudų metodikomis, sumažėja gydymo vizitų laikas [17-19]. Taip pat, jei gautas atspaudas netikslus, naudojant skaitmeninį metodą galima nuskenuoti netikslias vietas ir nebereikia iš naujo perimti viso atspaudu [20].

Atspaudų ėmimą skaitmeniniu būdu galima atlikti dviem metodais: tiesioginiu ir netiesioginiu. Tiesioginiu metodu skaitmeniniai atspaudai gaunami skenuojant burnos minkštuosius ir kietuosius audinius intraoraliniais skeneriais, o netiesioginiu - skenuojant gipsinius modelius, atpiltus iš įprastų atspaudų. Intraoraliniuose skeneriuose įmontuotos optinės sistemos padeda nustatyti būsimo protezo padėtį dantų lanke, o gavus šiuos duomenis sukuriamas virtualus modelis [21]. Taip pat norint išgauti tikslesnį atspaudą gali būti naudojami magnio oksido ar titano oksido milteliai, kuriais padengiami dantų paviršiai. Naudojant intraoralinį skenerį gautas virtualus modelis panaudojamas sukurti protezo virtualiai konstrukcijai, kurią realizuoti gali CAM (angl. *computer aided manufacturing*) technologijos [22-24].

4. Skaitmeninių ir tradicinių atspaudų tikslumo palyginimas gaminant fiksuotus protezus

Gaminant fiksuotus protezus labai svarbu užtikrinti gerą protezų kraštinę adaptaciją ir vidinę adaptaciją aplink dantį, kas gali būti pasiekama naudojant įprastinius ar skaitmeninius atspaudus [4]. Kai kuriuose tyrimuose aprašyta, jog vainikėlio kraštinės adaptacijos neatitikimas gali svyruoti nuo 34 μm iki 119 μm [5]. 25 μm tarpas tarp restauracijos ir danties audinių pagerina restauracijos nusėdimą ir vidinę adaptaciją aplink dantį [6].

Yra žinoma, jog temperatūrų svyravimai, laiko tarpas tarp atspaudu nuėmimo ir modelio atpylimo, dezinfekavimo procedūros gali iškreipti atspaudinę medžiagą ir turėti įtakos atspaudu tikslumui bei galutinei restauracijos kokybei [7-8]. Nors *Chochlidakis* ir bendraautorų [9] atliktoje sisteminėje literatūros apžvalgoje, pagal straipsnių įtrauktą pagal PICO kriterijus, rezultatus buvo nustatyta, jog nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo tarp įprastinių ar skaitmeninių atspaudų vertinant kraštinės adaptacijos netikslumą. *Ahlholm* ir bendraautorų [4] atliktoje sisteminėje literatūros apžvalgoje paminėta, jog restauracijų pagamintų naudojant skaitmeninius atspaudus, kraštinės adaptacijos neatitikimas buvo kliniškai priimtinas t. y. mažesnis nei 120 μm . *Zarauz* ir bendraautorų [10] atliktame tyrime nustatyta, jog fiksuotų restauracijų kraštinės adaptacijos neatitikimas naudojant įprastinę atspaudų ėmimo metodiką buvo 133.5 μm , o naudojant skaitmeninę atspaudų ėmimo techniką - 80.2 μm ($p < 0,05$).

Taigi, lyginant tradicinių ir skaitmeninių atspaudų tikslumą fiksuotoms

restauracijoms statistiškai reikšmingo skirtumo tarp analizuojamų metodų nerasta ir pagal juos pagamintų restauracijų neatitikimai yra kliniškai priimtini ($<120 \mu\text{m}$). Tik vienas tyrimas rodo statistiškai reikšmingą skirtumą vertinant tradiciniu būdu pasiektą restauracijos kraštinę adaptaciją lyginant su skenuotu ($p<0,05$).

5. Skaitmeniniu ir tradiciniu būdais pagamintų išimamų protezų tikslumo palyginimas

Lyginant skaitmeninius ir tradicinius būdus gaminant išimamus protezus buvo rasti 5 klinikiniai tyrimai. Analizės metu jie vertinami pagal kriterijus, pateiktus publikacijose. *Inokoshi* ir bendraautorių atlikto klinikinio tyrimo metu buvo patvirtinta, jog pacientams, kurie dalyvavo tyrime, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp skaitmeniniu ir tradiciniu atspaudų nėra atsižvelgiant į pagamintų išimamų protezų estetiką ($p=0,61$), protezo dizainą ($p=0,93$), stabilumą ($p=0,68$) ir paciento komfortą ($p=0,86$) [11]. Tuo tarpu klinikinę situaciją vertinant gydytojams odontologams ortopedams statistiškai reikšmingi rezultatų skirtumai buvo rasti estetikos, stabilumo, protezo gamybos laiko atžvilgiu ($p<0,05$). Anot gydytojų, reikšmingas rezultatų skirtumas dviejų skirtingų atspaudų ėmimo procedūrų metu nestebimas [11]. *Schwindling* ir *Stober* 2016 metais atlikto tyrimo rezultatai buvo panašūs. Dėl galimai per mažos tiriamųjų imties ($n=5$) ir subjektyvaus protezų lyginimo klinikinio tyrimo metu statistiškai reikšmingas skirtumas tarp skaitmeninio ir tradicinio būdų nenustatytas [12].

Tuo tarpu kitos publikacijos rodo didesnius rezultatų skirtumus tarp nagrinėjamų metodų. *Al Helal* ir kiti savo atlikto klinikinio

tyrimo metu išimamiems protezams gaminti naudojo karščiu polimerizuojamas akrilines dervas. Tyrimo metu ($n=20$) buvo rastas statistiškai reikšmingas rezultatų skirtumas tarp tradicinio ir skaitmeniniu būdu pagamintų protezų – pastarieji buvo pranašesni prieš įprastinius retencija, dimensiniu stabilumu ir audinių atitikimu ($p<0,001$) [13].

Ankstesniame tyrime dalyvavusio autoriaus *Kattadiyil* ir kitų bendraautorių klinikinis tyrimas, įtraukęs 30 iš karštyje polimerizuojamos akrilinės dervos pagamintų protezų, nustatė statistiškai reikšmingus rezultatų skirtumus pagal retenciją, stabilumą, protezo bazės kontūrą, kramtymo efektyvumą, komfortą ir paciento pasirinkimą, kuriuo būdu norėtų protezuotis ateityje, taip pat gydytojo pasirinkimą dėl greito ir tikslaus protezavimo. Pagal šiuos aspektus skaitmeninis atspaudų ir gamybos būdas buvo pranašesnis už tradicinį ($p<0,05$). Tuo tarpu pagal estetikos, centrinio santykio, vertikalaus dimensinio aukščio, dantų sustatymo ir lūpos atramos kriterijus skirtumo tarp dviejų metodų nebuvo rasta ($p=0,763$). Svarbu paminėti, jog tyrimo vertinime dalyvavo ortopedinės odontologijos rezidentai, kuriems sunkumų sukėlė skaitmeninių duomenų interpretavimas, todėl rezultatai gali būti nežymiai iškreipti [14].

Didesnę tiriamųjų imtį ($n=50$) įtraukęs *Saponaro* ir kitų autorių atliktas retrospektyvinis tyrimas nustatė, kad statistiškai reikšmingų skirtumų vertinant šias dvi technikas iš paciento perspektyvos, 74% tiriamųjų rinkęsi skaitmeninį būdą dėl geresnio protezo prisitaikymo prie audinių funkcijos metu (57,89%), komforto gydymo metu (68,42%), estetikos (78,95%) ir pagerintos kramtymo bei kalbos funkcijų (57,89%) [15].

Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp tradiciniu ir skaitmeniniu būdu pagamintų protezų mažos imties klinikiniuose tyrimuose nerasta ($p>0,05$) [12]. Remiantis didesnės imties ($n=20$) analizuotais klinikiniais tyrimais, stebimas skaitmeniniu būdu pagamintų išimamų protezų pranašumas prieš gamintus tradiciniais metodais. Pagal estetiką, sugaištą gydytojo odontologo ortopedo ir dantų techniko laiką, paciento komfortą, gydytojo vertinamą protezų stabilumą ir retenciją skaitmeninis atspaudų ir gamybos būdas yra pranašesnis parodė statistiškai reikšmingus rezultatų skirtumus ir pranašesne nustatyta skaitmeninė išimamų protezų gamybos technika. Analizuojant publikacijas rasta, kad tradiciniu metodu gaminti išimami protezai pasižymėjo prastesne retencija, stabilumu, estetika, ilgesne gydytojo bei dantų techniko darbo trukme [13-15].

6. Išvados

1. Tradicinių ir skaitmeninių atspaudų tikslumas fiksuotoms restauracijoms statistiškai reikšmingas skirtumas tarp analizuojamų metodų nerastas ir pagal juos pagamintų restauracijų neatitikimai yra kliniškai priimtini ($<120 \mu\text{m}$).

2. Skirtumo tarp tradiciniu ir skaitmeniniu būdu pagamintų protezų mažos imties klinikiniuose tyrimuose nerasta ($p>0,05$). Didesnės imties ($n=20$) tyrimuose: pagal estetiką, sugaištą gydytojo odontologo ortopedo ir dantų techniko laiką, paciento komfortą, gydytojo vertinamą protezų stabilumą ir retenciją skaitmeninis gamybos būdas yra pranašesnis ($p<0,05$).

ŠALTINIAI

1. Hamalian T. A, Nasr E, Chidiac J. J. Impression Materials in Fixed Prosthodontics: Influence of Choice on Clinical Procedure. *Journal of Prosthodontics*. 2011;20(2):153–160.
2. Nissan J, Laufer B. -Z, Brosh T, Assif D. Accuracy of three polyvinyl siloxane putty-wash impression techniques. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2000;83(2):161–165.
3. Endo T, Finger WJ. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. *Quintessence Int*. 2006;37(1):47-51.
4. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. *Journal of Prosthodontics*. 2018;27:35-41.
5. Christensen GJ. Marginal fit of gold inlay castings. *J Prosthet Dent*. 1966;16:297-305.
6. Eames WB, O'Neal SJ, Monteiro J, Miller C, Roan JD Jr, Cohen KS. Techniques to improve the seating of castings. *J Am Dent Assoc*. 1978;96:432-7.
7. Campagni WV, Preston JD, Reisbick MH. Measurement of paint-on die spacers used for casting relief. *J Prosthet Dent*. 1982;47:606-11.
8. Gorman CM, McDevitt WE, Hill RG. Comparison of two heat-pressed allceramic dental materials. *Dent Mater*. 2000;16:389-95.
9. Constantinos M. Chochlidakis, Panos Papaspyridakos, Alessandro Geminiani, Chun-Jung Chen, I. Jung Feng, Carlo Ercoli. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A

- systematic review and meta-analysis. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2016;116(2):184-190.
10. Zarauz C, Valverde A, Martinez-Rus F, et al: Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions. Clin Oral Investig 2016;20:799-806
 11. Inokoshi M, Kanazawa M, Minakuchi S. Evaluation of a complete denture trial method applying rapid prototyping. Dent Mater J 2012;31(1):40-46.
 12. Schwindling FS, Stober T. A comparison of two techniques for the fabrication of complete removable dental prostheses: a pilot clinical study. J Prosthet Dent. 2016;116(5):756-763.
 13. Al Helal A, Al Rumaih HS, Kattadiyil MT, Baba NZ, Goodacre CJ. Comparison of retention between maxillary milled and conventional denture bases: a clinical study. J Prosthet Dent. 2016; 117(2): 233-238.
 14. Kattadiyil MT, Jekki R, Goodacre CJ, Baba NZ. Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental prosthesis fabrications in predoctoral setting. J Prosthet Dent. 2015; 114(6):818-825.
 15. Wimmer T, Gallus K, Eichberger M, Stawarczyk B. Complete denture fabrication supported by CAD/CAM. J Prosthet Dent. 2016; 115(5):541-546.
 16. A. Marghalani, H.-P. Weber, M. Finkelman, Y. Kudara, K. El Rafie, P. Papaspyridakos. Digital versus conventional implant impressions for partially edentulous arches: An evaluation of accuracy. J. Prosthet. Dent. 2018;119(4):574–579.
 17. S. J. Lee and G. O. Gallucci. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. Clin. Oral Implants Res.2013;24(1):111–115.
 18. P. Papaspyridakos, G. O. Gallucci, C.-J. Chen, S. Hanssen, I. Naert, and B. Vandenberghe. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. Clin. Oral Implants Res.2016;27(4):465–472.
 19. T. Flügge, W. J. van der Meer, B. G. Gonzalez, K. Vach, D. Wismeijer, and P. Wang. The accuracy of different dental impression techniques for implant-supported dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. Clin. Oral Implants Res.2018;29:374–392.
 20. Zdanavičienė E, Murzaitė I, Ivanauskienė E. Skaitmeninis intraoralinis, modelių, atspaudų skenavimas. Poreikis ir galimybės. Stomatologija. 2015;17(3):7–9.
 21. T. Flügge, W. J. van der Meer, B. G. Gonzalez, K. Vach, D. Wismeijer, and P. Wang. The accuracy of different dental impression techniques for implant-supported dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. Clin. Oral Implants Res. 2018;29:374–392.
 22. P. Ribeiro et al. Accuracy of Implant Casts Generated with Conventional and Digital Impressions—An In Vitro Study. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2018;15(8):1599.
 23. H. Ajioka, H. Kihara, C. Odaira, T. Kobayashi, H. Kondo. Examination of the Position Accuracy of Implant Abutments Reproduced by Intra-Oral Optical

Impression. PLoS One.
2016;11(10):e0164048.

24. C. Rech-Ortega, L. Fernandez-Estevan, M. Sola-Ruiz, R. Agustin-Panadero, and C. LabaigRueda. Comparative in vitro study of the accuracy of impression techniques for dental implants: Direct technique with an elastomeric impression material versus intraoral scanner. *Med. Oral Patol. Oral y Cir. Bucal.* 2018;24(1):0-0.