

BÖLÜM 6

PEEK (POLİETER ETER KETON) POLİMERİ VE PROTETİK DİŞ HEKİMLİĞİ UYGULAMALARINDA KULLANIMI

Kaan YERLİYURT¹

GİRİŞ

Araştırmalarda gösterilen büyük çabalara rağmen, hekimlerin tüm taleplerini karşılayabilecek mükemmel bir malzemenin tam olarak bulunduğunu söylemek hala mümkün değildir. Bu nedenle, en uygun malzeme ve bu malzemeyi elde etme yöntemi konusunda çalışmalar devam etmektedir. ⁽¹⁾

Diş hekimliğinde kullanılan malzemelerin geliştirilmesi; tedavi yöntemlerinde ilerleme sağlamak ve kullanılan teknolojilerin geliştirilmesi açısından da önemlidir. Biyouyumluluk, düşük plak afinitesi, estetik görünümünün iyi olması ve diş yapısına yakın özellikler sergilemesi, bu sahada kullanılan malzemelerin taşınması gereken başlıca özelliklerdir. Bu özelliklerdeki malzemeler; dişlerin ve çevre dokuların kusurlarını yeniden oluşturmaya yardımcı olur ve hasta taleplerini karşılayarak hasta memnuniyetini arttırlar. ⁽²⁾

Biyouyumlu bir malzemeye olan ihtiyacı karşılamak ve estetik beklentileri ortadan kaldırmak için yapılan son çalışmalarda polietereterketon (PEEK) malzeme diş hekimliğinde mekanik ve estetik özelliklerden yararlanmak amacıyla geliştirilmiştir. ⁽¹⁾

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, kaanyerliyurt@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Tekin S, Cangül S, Adıgüzel Ö, et al. Areas for use of PEEK material in dentistry. *International Dental Research*. 2018;8(2):84-92. Doi:10.5577/int-dentres.2018.vol8.no2.6
2. Skirbutis G, Dzingutė A, Masiliūnaitė V, et al. PEEK polymer's properties and its use in prosthodontics. A review. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2018;20(2):54-58.
3. Kurtz SM, Devine JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials*. 2007;28(2): 4845-69. Doi:10.1016/j.biomaterials.2007.07.013
4. Adem, N.A.I. (2018). *The effect of different surface treatments of shear bond strength of veneering composite to implant-based PEEK abutment*. Istanbul: Yeditepe University, Faculty of Dentistry, Institute of Health Science, Department of Prosthodontics, Master Thesis. <https://tez.yok.gov.tr/Ulusal-TezMerkezi>
5. Williams D. New horizons for thermoplastic polymers. *Med Device Technol*. 2001;12(4):8-9.
6. Benakatti VB, Sajjanar JA, Acharya A. Polyetheretherketone (PEEK) in dentistry. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2019;13(8): 10-12. Doi: 10.7860/JCDR/2019/41965.13103
7. Türkkal, F. (2019). *Farklı yüzey modifikasyon yöntemlerinin; polieter eter keton (PEEK) materyalinin yüzey pürüzlülüğü, ıslanabilirliği ve kompozit veneer materyali ile bağlanma dayanımı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi*. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
8. Kurtz, S.M. (2019). *PEEK Biomaterials Handbook*. 2nd Edition. Oxford: William Andrew.
9. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, et al. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res*. 2016;60(1):12-19. Doi:10.1016/j.jpjor.2015.10.001
10. Zoidis P, Papataniasiou I, Polyzois G. The use of a modified poly-ether-ether-ketone (PEEK) as an alternative framework material for removable dental prostheses. A Clinical Report. *J Prosthodont*. 2016;25(7):580-4. Doi:10.1111/jopr.12325
11. Seferli, S. (2019). *İki farklı tip PEEK materyalinin kompozitle bağlanma dayanımının değerlendirilmesi*. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
12. Rocha RF, Anamı LC, Campos TM, et al. Bonding of the polymer polyetheretherketone (PEEK) to human dentin: Effect of surface treatments. *Braz Dent J*. 2016; 27(6):693-9. Doi: 10.1590/0103-6440201600796
13. Harsha L, Anand S. Literature review on "Peek" dental implants. *Res J Pharm Technol*. 2016;9(10):1797-801. Doi:10.5958/0974-360X.2016.00364.4

14. Stober EJ, Seferis JC, Keenan JD. Characterization and exposure of polyetheretherketone (PEEK) to fluid environments. *Polymer*. 1984;25(12):1845-52. Doi:10.1016/0032-3861(84)90260-X
15. Wijers MC, Jin M, Wessling M, et al. Supported liquid membranes modification with sulphonated poly ether ether ketone: permeability, selectivity and stability. *J Membr Sci*. 1998;147(1):117-130. Doi:10.1016/S0376-7388(98)00131-8
16. Çulhaoğlu AK, Özkır SE, Türkkal F. Polieter eter keton (PEEK) ve dental kullanımı. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2019; 29(4): 711-718. Doi:10.17567/ataunidf.444109
17. Boinard E, Petrnick RA, MacFarlane CJ. The influence of thermal history on the dynamic mechanical and dielectric studies of polyetheretherketone exposed to water and brine. *Polymer*. 2000;41(3):1063-1076. Doi:10.1016/S0032-3861(99)00259-1
18. Lee WT, Koak JY, Lim YJ, et al. Stress shielding and fatigue limits of polyether- ether-ketone dental implants. *J Biomed Mater Res Part B* 2012;100(B):1044-52. Doi:10.1002/jbm.b.32669
19. Rahmitasari F, Ishida Y, Kurahashi K, et al. PEEK with reinforced materials and modifications for dental implant applications. *Dent J*. 2017;5(4):35. Doi:10.3390/dj5040035
20. Ma R, Tang T. Current strategies to improve the bioactivity of PEEK. *Int J Mol Sci*. 2014;15(4):5426-45. Doi:10.3390/ijms15045426
21. Sarot JR, Contar CM, Cruz AC, et al. Evaluation of the stress distribution in cfr-PEEK dental implants by the three-dimensional finite element method. *J Mater Sci Mater Med*. 2010; 21:2079-85. Doi:10.1007/s10856-010-4084-7
22. Schwitalla AD, Spintig T, Kallage I, et al. Flexural behavior of PEEK materials for dental application. *Dental Materials*. 2015;31(11):1377-84. Doi:10.1016/j.dental.2015.08.151
23. Pai SA, Kumari S, Umamaheswari B, et al. Polyetheretherketone in prosthodontics – A review. *Journal of Advanced Clinical & Research Insights*. 2019;6:24–6. Doi:10.15713/ins.jcri.252
24. Chun, KJ, Choi HH, Lee JY. Comparison of mechanical property and role between enamel and dentin in the human teeth. *J Dent Biomech*. 2014;5:1-7. Doi: 10.1177/1758736014520809
25. Zafar MS, Ahmed N. Nanoindentation and surface roughness profilometry of poly methyl methacrylate denture base materials. *Technol Health Care*. 2014;22(4):573-81. Doi:10.3233/THC-140832
26. Kuo MC, Tsai CM, Huang JC, et al. PEEK composites reinforced by nanosized SiO₂ and Al₂O₃ particulates. *Mater Chem Phys*. 2005; 90: 185-95. Doi:10.1016/j.matchemphys.2004.10.009
27. Tekin, S. (2017). *Titanyum abutment ve metal destekli restorasyonlara alternatif PEEK materyallerinin kullanımı sonrası peri – implant kemikte, implantta, kronada, abutmentta ve vidada oluşan streslerin sonlu elemanlar stres analizi ile karşılaştırması*. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği

Fakültesi, Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>

28. Nieminen T, Kallela I, Wuolijoki E, et al. Amorphous and crystalline polyetheretherketone: Mechanical properties and tissue reactions during a 3-year follow-up. *J Biomed Mater Res (Part A)*. 2008;84(2):377-83. Doi:10.1002/jbm.a.31310
29. Katzer A, Marquardt H, Westendorf J, et al. Polyetheretherketone cytotoxicity and mutagenicity in vitro. *Biomaterials*. 2002;23(8):1749-59. Doi:10.1016/S0142-9612(01)00300-3
30. Stawarczyk B, Eichberger M, Uhrenbacher J, et al. Three-unit reinforced poly ether ether ketone composite FDPs: influence of fabrication method on load bearing capacity and failure types. *J Dent Mater*. 2015;34:7-12. Doi:10.4012/dmj.2013-345
31. Schwitalla AD, Abou-Emara M, Zimmermann T, et al. The applicability of PEEK-based abutment screws. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;63:244-51. Doi:10.1016/j.jmbbm.2016.06.024
32. Schwitalla A, Müller WD. PEEK dental implants: a review of the literature. *J Oral implantol*. 2013;39(6):743-9. Doi:10.1563/AAID-JOI-D-11-00002
33. Ramenzoni LL, Attin T, Schmidlin PR. In vitro effect of modified Polyetheretherketone (PEEK) implant abutments on human gingival epithelial keratinocytes migration and proliferation. *Materials*. 2019;12: 1401. Doi:10.3390/ma12091401
34. Agustín-Panadero R, Serra-Pastor B, Roig-Vanaclocha A, et al. Mechanical behavior of provisional implant prosthetic abutments. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015; 20(1): e94-e102. Doi:10.4317/medoral.19958
35. Cavalli V, Giannini M, Carvalho RM. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dental Mater*. 2004;20:733-9. Doi:10.1016/j.dental.2003.10.007
36. Stawarczyk B, Beuer F, Wimmer T, et al. Polyetheretherketone a suitable material for fixed dental prostheses? *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2013;101(7):1209-16. Doi:10.1002/jbm.b.32932
37. Tannous F, Steiner M, Shahin R, et al: Retentive forces and fatigue resistance of thermoplastic resin clasps. *Dent Mater*. 2012;28:273-8. Doi:10.1016/j.dental.2011.10.016
38. Costa-Palau S, Torrents-Nicolas J, Brufau-de Barberà M, et al. Use of polyetheretherketone in the fabrication of a maxillary obturator prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2014;112:680-682. Doi: 10.1016/j.prosdent.2013.10.026