

## Hücresel, Medikal Biyoteknolojik Tıp Uygulamaları (Tıp Alanında Yaygın Kullanılan Biyomalzemeler)

*İdil KARACA AÇARI<sup>1</sup>*

### GİRİŞ

Biyomalzemeler; vücudun herhangi bir organ, doku veya fonksiyonuyla yer değiştiren, tedavi eden ya da güçlendiren, bir sistemin herhangi bir parçası ya da tümü olarak belli bir zaman periyodu boyunca kullanılan doğal ya da sentetik kökenli madde veya madde birleşimleridir (1). Fakat günümüzde yaygın hale gelen biyomalzeme tanımlaması aslında oldukça eski dönemlere dayanır. En eski tanımlarından biri ortopedi doktoru Dr. Jonathan Cohen tarafından 1967 yılında yapılmıştır. Cohen'in tanımına göre biyomalzeme; kollajen, deri ve yağ dokuları gibi yumuşak biyolojik materyallerdir. Cohen'in tanımı modern, yaygın biyomalzeme tanımından uzak olsa bile, tamamen estetik (örn. değerli taşlarla süslenmiş dişler) ve işlevsel (örn. altın dolgular) malzemeleri ayırt etmek için hala kullanışlı ve basit bir araçtır. Biyomalzeme kelimesinin yaygın olarak kabul gören ilk tanımı 1974 yılında Clemson, Güney Carolina'da (ABD) altıncı "Yıllık Uluslararası Biyomateryal Sempozyumu" sırasında: "Canlı bir sistem içine yerleştirilmek veya onunla birleştirilmek üzere tasarlanmış sistematik, farmakolojik olarak inert bir maddedir" tanımıdır. Biyomalzemenin en yaygın kabul gören tanımı ise 1991 yılında Chester, Birleşik Krallık'ın "Konsensüs Konferansı" sırasında ortaya atıldı. Buna göre biyomalzeme; bireyin yaşam kalitesini korumak veya iyileştirmek için vücudun herhangi bir dokusunu, organını veya işlevini kısmen ya da tamamen

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Gör., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, idil.karaca@ozal.edu.tr

## SONUÇ

Hazırlanan bu bölümde; biyomalzeme tanımına, tarihçesine, tıbbi alan kullanımları oldukça yaygın olan metalik, seramik, polimerik ve kompozit biyomalzemelere değinilmiştir. Son dönemlerde adını sıkça duyduğumuz biyomalzemelerin tıp alanında yaygın kullanıldığını görmekteyiz. Biyomalzemeler tıp alanında, stentlerden, implantlara, protezlerden, yapay damarlara ve yapay kalbe kadar uzanan geniş bir kullanım alanına sahiptir. Günümüz teknolojisi ile ihtiyaç duyulan her tıbbi alan doğrultusunda, yeni biyomalzemeler büyük bir hızla tasarlanıp geliştirilebilmektedir. Bu gelişim hastalıkların tedavisinde ya da tedaviyi güçlendirmede olumlu ilerlemeleri beraberinde getirecektir. Biyomalzemeler günümüzde olduğu gibi gelecekte de tıbbi yaklaşımlar açısından son derece önem arz edecektir.

## KAYNAKÇA

1. Çırak ZD, Yakıncı DB. Tıbbi uygulamalarda kullanılan biyouyumlu biyomalzemeler. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi. 2020;8:515-526.
2. Marin E, Boschetto F, Pezzotti G. Biomaterials and biocompatibility an historical overview. J Biomed Matter Res. 2020;108:1617-1633.
3. Gür AK, Taşkın M. Metalik biyomalzemeler ve biyouyum. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. 2004;4:106-113.
4. Parida P, Behera A, Mishra SC. Classification of biomaterials used in medicine. IJA-AS. 2012;1:31-35.
5. Siswomihardjo W. Biocompatibility issues of biomaterials. Adv.Struct. Mater. 2016;58:41-65.
6. Bahraminasab M, Hassan MR, Sahari BB. Metallic biomaterials of knee and hip-A review. Trends Biomater. Artif. Organs. 2010;24:69-82.
7. Navarro M, Michiardi A, Castaño O, et al. Biomaterials in orthopaedics. JRSoc Interface. 2008;5:1137-1158.
8. Vidal CV, Muñoz AI. Effect of thermal treatment and applied potential on the electrochemical behaviour of CoCrMo biomedical alloy. Electrochim. Acta. 2008;54:1798-1809.
9. Oztürk O, Türkan U, Eroglu AE. Metal ion release from nitrogen ion implanted CoCrMo orthopedic implant material. Surf. Coat. Technol. 2006;200:5687-5697.
10. Eisenbarth E, Velten D, Thull R, et al. Biocompatibility of  $\beta$ -stabilizing elements of titanium alloys. Biomaterials. 2004;25:5705-5713.
11. Jani JM, Leary M, Subic A, et al. A review of shape memory alloy research applications and opportunities. Mater Des. 2014;56:1078-1113.
12. Hodgson DE, Wu MH, Biermann RJ. Shape memory alloys. ASM Handbook: ASM International. 1990;897-902.
13. Huang W. On the selection of shape memory alloys for actuators. Mater Des. 2002;23:11-19.

14. Mantovani D. Shape memory alloys: properties and biomedical applications. *JOM*. 2000;52:36-44.
15. Rihänen J, Kalioinen M, Tuukkanen J, et al. In vivo biocompatibility evaluation of nickel-titanium shape memory metal alloy: muscle and perineural tissue responses and capsule membrane thickness. *Biomed Mater Res*. 1998;41:481-488.
16. Mihálcz I. Fundamental characteristics and design method for nickel-titanium shape memory alloy. *Periodica Polytechnica Ser Mech Eng*. 2001;45:75-86.
17. Morgan NB. Medical shape memory alloy applications-the market and its products. *Mater Sci. Eng A*. 2004;378:16-23.
18. Machado LG, Savi MA. Medical applications of shape memory alloys. *Braz J Med. Biol Res*. 2003;36:683-691.
19. Buehler WJ, Wang FE. A summary of recent research on the nitinol alloys and their Potential applications in ocean engineering. *Ocean Eng*. 1968;1:105-108.
20. Oh S-R, Chang S-W, Lee Y, et al. A comparison of nickel-titanium rotary instruments manufactured using different methods and cross-sectional areas: ability to resist cyclic fatigue. *Oral Sur Oral Md Oral Path Oral Radiol Endod*. 2010;109:622-628.
21. Song C. History and current situation of shape memory alloys devices for minimally invasive surgery. *Open Med Dev J*. 2010;2:24-31.
22. Pfeifer R, Müller CW, Hurschler C, et al. Adaptable orthopedic shape memory implants. *Procedia CIRP*. 2013;5:253-258.
23. Ahlhelm F, Kaufmann R, Ahlhelm D, et al. Carotid artery stenting using a novel self-expanding braided nickel-titanium stent: feasibility and safety porcine trial. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2009;32:1019-1027.
24. Sáenz A, Rivera-Munóz E, Brostow W, et al. Ceramic biomaterials:an introductory overview. *J Mater Educ*. 1999;21:297-306.
25. El-Meliegy, E., van Noort, R. (2012). *Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications*. (1). New York: Springer.
26. Li, Y., Hastings, G. W. (1998). Oxide bioceramics: inert ceramic materials in medicine and dentistry. J. Black, G. Hastings (Eds.), *Handbook of Biomaterial Properties* (pp. 340-354). Boston, MA: Springer.
27. Josckek S, Nies B, Krotz R, et al. Chemical and physicochemical characterization of porous hydroxyapatite ceramics made of natural bone. *Biomaterials*. 2000;21:1645-1658.
28. Vogel W, Höland W. Development, structure of glass-ceramics for medicine. *J Non-Cryst. Solids*. 1990;123:349-353.
29. Tüylek Z. Sağlık alanında kullanılan akıllı polimerler. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi. 2019;71:81-95.
30. Gandhi K-J, Deshmane SV, Biyani K-R. Polymers in pharmaceutical drug delivery system: a review. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res*. 2012;14:57-66.

31. Teo A, Mishra A, Park I, et al. Polymeric biomaterials for medical implants & devices. *ACS Biomater. Sci. Eng.* 2016;2:454-472.
32. Özkan A, Şişik N, Öztürk U. Kompozit malzemelerin ağız, yüz, çene cerrahisi kullanımını ve malzeme uygunluklarının belirlenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 2016;4:227-242.
33. Chung, D. D. L. (2003). Composite materials for biomedical applications. D. D. L. Chung (Eds.), *Composite Materials.* (pp. 233-243). London: Springer.
34. Migliaresi C, Nicolais L. Composite materials for biomedical applications. *Int J Artif Organs.* 1980;3:114-118.
35. Teoh SH, Thampuran R, Seah KHW, et al. The development of P/M titanium graphite triphasic composites for biomedical applications. *J. Matter. Sci. Lett.* 1997;16:639-641.
36. Teoh SH, Thampuran R, Seah WKH. Coefficient of friction under dry and lubricated conditions of a fracture and wear resistant P/M titanium-graphite composite for biomedical applications. *Wear.* 1998;214:237-244.