

Naziv predmeta: Vlaknima ojačani polimerni materijali u stomatološkoj protetici

Zavod/katedra na kojoj se predmet izvodi: Zavod za fiksnu protetiku

Adresa sjedišta zavoda/katedre: Gundulićeva 5; nastava u KB „Dubrava“ – A. G. Šuška 6

Broj ECTS-a: 3

Nositelj predmeta: Prof.dr.sc. Denis Vojvodić

Suradnici na predmetu koji sudjeluju u izvođenju nastave:

Broj sati nastave

	Br. sati
Predavanja	5
Seminari	5
Vježbe	5
Ukupno	15

1 sat = 45 minuta

Opis predmeta:

obrađuje problematiku ojačanja polimernih materijala danas u širokoj uporabi u stomatologiji, osobito protetici. Za ojačanje se rabe staklena, polietilenska, ugljična i aramidska vlakna, a od osobita je značenja dobra sveza između vlakana za ojačanje i polimerne osnove matriksa kako ne bi došlo do pojave delaminacije. Predmet obrađuje i osnove mehanike loma, te ulogu vlakana u njegovu sprječavanju. Ugradnjom vlakana stvaraju se anizotropni materijali, novih poboljšanih svojstava, no na svojstva ovih materijala uvelike utječe smjer polaganja vlakana isto kao i dubina polaganja vlakana unutar polimerne osnove. Studenti u praktičnom radu izrađuju uzorke vlaknima ojačanih polimera čija čvrstoća se ispituje različitim testovima. Oni se pak razlikuju po obliku i dimenzijama uzoraka i po načinu opterećivanja (savojni, vlačni, tlačni, smični testovi) s kojima valja detaljno upoznati studente kako bi ih pravilno izabrali i koristili u svom budućem znanstvenom radu. Mikroskopski pregled ispitivanih uzoraka bitan je za ocijenu povezanost između vlakana i polimerne osnove, jer se i na taj način procijenjuje uspješnost ojačanja. Za mikroskopiranje uzoraka bitna je priprava uzoraka, koja je sastoji od zalijevanja uzoraka, rezanja uzoraka za dobivanje potrebnog i željenog presjeka, te poliranja uzoraka do glatke površine prikladne za mikroskopiranje. Ovaj praktičan rad studenata zasigurno bi im bio koristan i u pripravi uzoraka za buduća slična istraživanja u ovom području.

Ishodi učenja - po završetku kolegija student će moći:

1. navesti i opisati mogućnosti primjene vlaknima ojačanih kompozita (VOK) u dentalnoj medicini, a osobito protetici dentalne medicine,
2. razumjeti i primijeniti ojačanja različitim vlaknima, biti u stanju objasniti mehaniku loma i značaj dobre povezanosti vlakana i polimerne osnove (matriksa) na uspješnost ojačanja,

3. vrjednovati VOK obzirom na testom postignute vrijednosti čvrstoće, karakter loma, kvalitetu povezanosti vlakana za ojačanje i matriksa, utjecaja (umjetnog) ostarivanja materijala,
4. kreirati nove VOK kombinacijom vrste, smjera i dubine polaganja te impregnacije vlakana za ojačanje s različitim vrstama polimernog biokompatibilnog materijala.

Sadržaj predmeta

Predavanja

	Teme predavanja	Broj sati nastave
1.	Vlaknima Ojačani Kompoziti (VOK) – zahtjevi koje ispunjavaju	1
2.	Izgradanja VOK – vlakna koja se uporabljaju, njihova impregnacija, adhezija površine vlakana s matriksom	1
3.	Mehanička svojstva VOK-a i opterećenja koja podnose	1
4.	Mehanika loma	1
5.	Starenje (umjetno) VOK materijala i utjecaj na mehanička svojstva	1

1 sat = 45 minuta

Seminari

	Teme seminara	Broj sati nastave
1.	Klinički koncepti uporabe VOK materijala	1
2.	Strukturalne značajke vlaknima ojačanih fiksoprotetskih radova	1
3.	Strukturalne značajke vlaknima ojačanih mobilnoprotskih radova	1
4.	Značajke kofekcijskih i/ili individualno izrađenih nadogradnji	1
5.	Zaključci, opaske i budući trendovi u uporabi VOK materijala	1

1 sat = 45 minuta

Vježbe

	Teme vježbi	Broj sati nastave
1.	Impregnacija vlakana (staklenih) za ojačanje	1
2.	Izrada VOK uzoraka za testiranje	1
3.	Testiranje čvrstoće uzoraka (kidalice)	1
4.	Priprava uzoraka za mikroskopiranje (zalijevanje, rezanje, poliranje)	1
5.	Mikroskopiranje uzoraka	1

1 sat = 45 minuta

Literatura:

- Scribante A, Vallittu PK, Özcan M, Lassila LVJ, Gandini P, Sfondrini MF. Travel beyond Clinical Uses of Fiber Reinforced Composites (FRCs) in Dentistry: A Review of Past Employments, Present Applications, and Future Perspectives. *Biomed Res Int*. 2018 Oct 22;2018:1-8. doi:10.1155/2018/1498901.
- Vallittu PK. High-aspect ratio fillers: fiber-reinforced composites and their anisotropic properties. *Dent Mater*. 2015;31(1):1-7. doi: 10.1016/j.dental.2014.07.009.
- Vallittu PK. An overview of development and status of fiber-reinforced composites as dental and medical biomaterials. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2018;4(1):44-55. doi: 10.1080/23337931.2018.1457445.
- Garoushi S, Gargoum A, Vallittu PK, Lassila L. Short fiber-reinforced composite restorations: A review of the current literature. *J Invest Clin Dent*. 2018;9(3):p. e12330. doi: 10.1111/jicd.12330.
- Suzaki N, Yamaguchi S, Nambu E, Tanaka R, Imazato S, Hayashi M. Fabricated CAD/CAM Post-Core Using Glass Fiber-Reinforced Resin Shows Innovative Potential in Restoring Pulpless Teeth. *Materials (Basel)*. 2021 Oct 19;14(20):6199. doi: 10.3390/ma14206199.
- Suzaki N, Yamaguchi S, Hirose N, Tanaka R, Takahashi Y, Imazato S, Hayashi M. Evaluation of physical properties of fiber-reinforced composite resin. *Dent Mater*. 2020;36(8):987-996. doi: 10.1016/j.dental.2020.04.012.
- Vallittu PK, Shinya A, Baraba A, Kerr I, Keulemans F, Kreulen C, Lassila L, Malmstrom H, Novotny R, Peumans M, Van Rensburg J, Wolff D, Özcan M. Fiber-reinforced composites in fixed prosthodontics – Quo vadis? *Dent Mater*. 2017;33(8):877-879. doi: 10.1016/j.dental.2017.05.001.
- Patnana AK, Vanga NRV, Vabbalareddy R, Chandrabhatla SK. Evaluating the fracture resistance of fiber reinforced composite restorations - An in vitro analysis. *Indian J Dent Res*. 2020;31(1):138-144. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_465_18.
- Perea-Lowery L, Vallittu PK. Framework design and pontics of fiber-reinforced composite fixed dental prostheses - An overview. *J Prosthodont Res*. 2018;62(3):281-286. doi: 10.1016/j.jpor.2018.03.005.
- Tiu J, Belli R, Lohbauer U. Thickness influence of veneering composites on fiber-reinforced systems. *Dent Mater*. 2021 Mar;37(3):477-485. doi: 10.1016/j.dental.2020.12.002.
- Vallittu PK. High-aspect ratio fillers: fiber-reinforced composites and their anisotropic properties. *Dent Mater*. 2015;31(1):1-7. doi: 10.1016/j.dental.2014.07.009. – not free
- Lassila L, Keulemans F, Säilynoja E, Vallittu PK, Garoushi S. Mechanical properties and fracture behavior of flowable fiber reinforced composite restorations. *Dent Mater*. 2018;34(4):598-606. doi: 10.1016/j.dental.2018.01.002.
- Lassila L, Garoushi S, Vallittu PK, Säilynoja E.J. Mechanical properties of fiber reinforced restorative composite with two distinguished fiber length distribution. *Mech Behav Biomed Mater*. 2016;60:331-338. doi: 10.1016/j.jmbbm.2016.01.036. –
- Frese C, Decker C, Rebholz J, Stucke K, Staehle HJ, Wolff D. Original and repair bond strength of fiber-reinforced composites in vitro. *Dent Mater*. 2014;30(4):456–462. doi: 10.1016/j.dental.2014.01.010.
- Rajak DK, Pagar DD, Menezes PM, Linul E. Fiber-Reinforced Polymer Composites: Manufacturing, Properties, and Applications—Review. *Polymers*. 2019;11:1667. doi: 10.3390/polym11101667.
- Powers JM, Wataha JC. *Dental Materials: Foundation and Applications*. 11th ed. St. Louis; Elsevier; 2016.
- Vallittu P, Mutlu Özcan. *Clinical Guide to Principles of Fiber-Reinforced Composites in Dentistry*. Duxford; Elsevier/Woodhead Publishing; 2017.

Životopis voditelja kolegija i bibliografija

Prof.prim.dr.sc. Denis Vojvodić

- rođen 1963. godine u Zagrebu.

1982.g.završio je zubotehničku školu u Zagrebu, a 1989.g. diplomirao na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i počeo raditi na Zavodu za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta u Zagrebu kao znanstveni pripravnik.

1992.g. obranio je magistarski rad, 1995.g. položio specijalistički ispit iz stomatološke protetike, a 1996.g. obranio disertaciju.

1997.g. docent na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, od 2002.g., izvanredni profesor, 2006.g. redoviti profesor, 2011.g. redoviti profesor u trajnom zvanju.

Studijski boravci u Wehrheimu (Njemačka), Nijmegen (Nizozemska), Zuerich (Švicarska) gdje se usavršavao u područjima dentalnih materijala, implantologije i „defekt protetike“.

U svom stručnom, kliničkom radu osobit interes pokazuje spram rješavanja problema protetskog zbrinjavanja pacijenata s orofacijalnim defektima, protetskim suprastrukturama na implantatima, te uporabi staklenih vlakana u stomatološkoj protetici,

Sudjeluje u dodiplomskoj i poslijediplomskoj nastavi na Stomatološkom i Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Bio je glavni je istraživač i voditelj dvaju projekta odobrenih i financiranih od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (2007-2014 g.).

Aktivno sudjelovao na više domaćih i međunarodnih znanstvenih i stručnih skupova, na nekima kao pozvani predavač, te održao je više predavanja i radnih tečajeva pod pokroviteljstvom Stomatološkoga fakulteta, Hrvatskog stomatološkog društva i Hrvatske stomatološke komore.

Bibliografija na: <https://www.bib.irb.hr/pregled/profil/29362>