

dr.sc. Igor Karšaj, docent

Životopis

Dr. Igor Karšaj rođen je 1975. godine u Virovitici. Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1994. g. Za izvrstan uspjeh 1996. g. dobio je nagradu "Davorin Bazjanac". Diplomirao je 1999. te je za izniman uspjeh tijekom studiranja nagrađen "Medaljom Fakulteta strojarstva i brodogradnje".

Kao znanstveni novak 2001. g. dolazi na Fakultet strojarstva i brodogradnje. Doktorski studij završio je 2006. g. obranom rada "Numeričko modeliranje procesa deformiranja uz pretpostavku velikih deformacija". U okviru stipendije zaklade "Alexander von Humboldt" 2002. g. boravio je četiri mjeseca na *Institut für Baustatik, Universität Karlsruhe* u SR Njemačkoj. Za postignute rezultate 2005. g. dodijeljena mu je renomirana stipendija "*The Young Researcher Fellowship Award for exemplary research in computational mechanics*" sveučilišta M.I.T. Cambridge, SAD. Dobitnik je Državne nagrade za znanost za 2005. g. - Godišnja nagrada za znanstvene novake te Godišnje nagrade mladim znanstvenicima i umjetnicima u 2005. godini Društva sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika u Zagrebu. Akademija tehničkih znanosti dodjelila mu je 2011. nagradu mladim znanstvenicima "Vera Johanides".

Po završetku dokorskog studija područje svog istraživanja širi na biološke materijale. Cilj mu je numerički modelirati rast i razvoj aneurizme abdominalne aorte. Ljetnu školu IUTAM School on Biomechanical Modeling at the Molecular, Cellular and Tissue Levels pohađa 2006.g. na International Centre for Mechanical Sciences Italija. Daljnje usavršavanje nastavlja desetomjesečnim boravkom na prestižnom Texas A&M University, SAD kao stipendist zaklade Fulbright. Od rujna 2011. voditelj je projekta Uspostavne potpore Hrvatske zaklade za znanost pod nazivom " Trodimenzijski materijalni model razvoja aneurizme u abdominalnoj aorti".

U znanstveno nastavno zvanje docent na Zavodu za tehničku mehaniku Fakulteta strojarstva i brodogradnje izabran je 2009. g. Objavio je 10 radova u prestižnim časopisima (CC, SCI) te dvadesetak priopćenja na znanstvenim konferencijama. Sudjelovao u radu na više zahtjevnih stručnih projekata.

Numeričko modeliranje razvoja aneurizme abdominalne aorte

SAŽETAK PREDAVANJA

Patološko povećanje abdominalne aorte u obliku balona naziva se aneurizmom abdominalne aorte (AAA). U populaciji preko 55 godina starosti pojavnost AAA je oko 5% i u današnje vrijeme taj postotak još uvijek raste. Sama bolest je vrlo ozbiljna s obzirom da nije poznat uzrok njenog nastanka niti kako dolazi do rasta promjera aneurizmi. Također, pacijenti vrlo teško sami mogu osjetiti ili utvrditi da imaju aneurizmu abdominalne aorte. Najčešća i vrlo opasna komplikacija AAA je ruptura jer u većini slučajeva dolazi do trenutne smrti, smrtnost je 70-80%. Preko 75% AAA sadrži tromb (intraluminalni tromb) koji može znatno utjecati na biokemijske reakcije vezane uz kronične upale i na protok kisika kroz sam tromb i stijenke aorte. Kod vrećastih (sakularnih) aneurizmi otprilike 21% zahvata s čeličnom mrežicom ne uspijeva zbog prisutnosti tromba koji nije stabilan niti je čvrsto vezan za stijenku žile. Unatoč vrlo brzom razvoju istraživanja o stvaranju krvnom ugrušku i promijeni njegove strukture unutar krvne žile ostalo je još mnogo nerazjašnjenih pitanja oko njegovog starenja i međudjelovanja sa stijenkom žile. Stoga, postoji velika potreba za matematičkim modeliranjem formiranja krvnog ugruška i razvoja strukture te njegovog utjecaja na abdominalnu aortu tj. na rast aneurizmatičkih promjena. Takvo istraživanje bi trebalo pomoći liječnicima da razumiju mijenjanje aneurizmi sa stanovišta mehanike i olakšati im procjenu koju aneurizmu te kada i kako ju je potrebno liječiti.

Naša hipoteza je da kombinacija realnog modela ponašanja abdominalne aorte (rast i promjena strukture kod promjene standardnih uvjeta, modeliranje različitih slojeva žile i sl.) s modelom rasta i razvoja intraluminalnog tromba i praćenjem koncentracija pojedinih proteina nastalih u formiranju tromba mogu pomoći u odgovoru na pitanja *zašto AAA raste i kada će doći do njene rupture*. Pojedinačni ciljevi našeg istraživanja stoga su kao prvo razvoj trodimenzijskog matematičkog modela rasta i prestrukturiranja (*growth and remodeling - G&R*) stijenke abdominalne aorte uzimajući u obzir specifična svojstva tri sloja; *tunica intima, tunica media i tunica adventitia*. Drugo, opis trodimenzijskih promjena intraluminalnog tromba (ILT) prilikom povećanja aneurizme. Model će opisati nastanak krvnog ugruška, promjene njegove strukture: nastanak i razgradnju fibrina, stvaranje granulacijskog tkiva (kolagen III), stvaranje kolagena I te odumiranje tkiva u zonama koje nemaju dovoljnu opskrbljenost kisikom. Treće, razvoj sveobuhvatne teorije rasta i razvoja aneurizmi. Potrebno je napraviti spajanje 3-D modela ponašanja stijenke i 3-D modela razvoja ILT. Posebna pažnja treba biti usmjerena na difuziju različitih proteina, nastalih pri rastu ILT, u stijenku abdominalne aorte. Takav model omogućit će praćenje smanjenja mehaničke nosivosti stijenke ovisno o veličini, strukturi ugruška kao i opterećenja od samog krvnog tlaka i toka krvi.

Uspješno ostvarenje navedenih ciljeva bit će veliki napredak u polju mehanike krvnih žila jer će omogućiti po prvi put praćenje kinetike razvoja intraluminalnog tromba unutar AAA i otkrivanje faktora koji utječu na rast i rupturu aneurizme.