



Folyadékdinamikai méréseken alapuló, komplex számítástechnikai döntéstámogató rendszer vizsgálata a bal kamra aneurysma sebészetében

Vörös Fanni

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, V. évfolyam

Bognár Viktória

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, IV. évfolyam

Kulcsszavak: áramlásdinamika; döntéstámogató modellezés; bal kamra aneurysma sebészet

A bal kamra rekonstrukciós műtétek során a fennmaradó bal kamrai (BK) volumen kiszámítása és az élő - infarcterált myocardium elkülönítése kihívást jelent. A helyreállító sebészeti technika hatása a globális sphericitási és konicitási indexekre, a BK falában ébredő nyírófeszültségre és feszülésre korábban nem volt vizsgálva, annak ellenére, hogy ezen dinamikai paraméterek meghatározó hatást gyakorolnak a posztoperatív eredményekre.

A vizsgálat 41 betegre terjedt ki, a férfiak aránya 66%, átlagéletkoruk 69 év. Az összes beteg súlyos szívelégtelenségben szenvedett, (NYHA III-IV stádium). Az átlagos utánkövetési idő $7,8 \pm 1,7$ év. A műtéti lépéseket 3D programmal modelleztük, a korábban leírt Computer Assisted Ventricle Engineering (CAVE) módszer segítségével. A BK rekonstrukciók eredményeit számítógépes folyadékdinamika szimulációval mértük, majd statisztikailag feldolgoztuk. Az endocardialis felszínre ható nyíróerőt a Fourier transzformációt követően, a falfeszülést Laplace törvénnyel számoltuk. A véráram turbulenciájának mértékét intracavitalis egységvektorok eloszlásából származtattuk. A sphericitási és a konicitási indexeket a globális BK geometriából számoltuk. Következésképpen pontosabb értékeket kaptunk a helyreállított kamra hemodinamikai állapotáról.

A BK geometriája szignifikánsan javult az operációt követően (sphericitás: 0,42 vs. 0,67 és konicitás: 0,36 vs. 0,72, $p < 0,05$; Student t-teszt). Az endocardiumot érő nyírófeszültség elérte a normális tartomány (32 ± 9 Pa vs. 54 ± 12 Pa, $p < 0,002$, Student t-teszt). Az endocavitalis turbulens áramlási mintázat szignifikánsan csökkent a műtét után (Reynolds szám: 2712 vs. 2123, $p < 0,0001$, Student t-teszt). Mindezek eredőjeként a hibernált myocardiumban a falfeszülés csökkent, így a falmozgás javult. Kaplan-Meier túlélési analízis 96,2%-os 5 éves túlélést mutatott. Posztoperatív életminőségi mutatókban (SF36) szignifikáns javulást tapasztaltunk ($p < 0,001$, Chi-square teszt).

Felmérve a pontos anatómiai kiterjedését az infarcterált szívizomnak, illetve a rezekciós vonal hosszának, személyre szabott műtéti tervet készíthetünk. Illetve az új 3D tervezési módszerünkkel eddig nem prediktálható áramlásdinamikai adatot tudunk számolni, ezáltal szignifikánsan javítva a rövid- és hosszútávú posztoperatív eredményeket.

Témavezetők:

Dr. Hartyánszky István *egyetemi docens*, SE Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

Dr. Barabás J. Imre *PhD-hallgató*, SE Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

Etikai engedély: Nem került megadásra.