

Cilvēka mitrālā vārstuļa natīvo hordu un mākslīgo PTFE hordu biomehāniskās īpašības

*Jānis Pavārs, Pēteris Stradiņš, Romans Lācis,
Iveta Ozolanta, Vladimīrs Kasjanovs*

Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Ievads. Cilvēka mitrālo sirds vārstuļu kaitēm galvenā ārstēšanas metode ir ķirurģiska korekcija – protezēšana (tradicionālā metode) vai plastika, kas iegūst aizvien plašāku pielietojumu. Mitrālā sirds vārstuļu plastikas rezultāti deģeneratīvo slimību grupā ir labāki nekā protezēšanas rezultāti. Aizvien lielāku popularitāti iegūst mākslīgo PTFE (politetrafluoretilēna) hordu pielietošana natīvo hordu aizvietošanai, rekonstruējot mitrālo vārstuli.

Pētījuma mērķis. Izpētīt cilvēka mitrālā sirds vārstuļa natīvo hordu un mākslīgo PTFE diegu biomehāniskās īpašības vienass noslogojuma stendā.

Materiāls un metode. 10 sirds mitrālās vārstuļi iegūti no cilvēku, kuri miruši vecumā no 32 līdz 77 gadiem (vidēji 49,9 gadu vecumā), autopsijas materiāliem. Pētījumi tika veikti 24 stundu laikā pēc autopsijas veikšanas, materiālu uzglabājot fizioloģiskajā šķīdumā 20 °C temperatūrā. Hordu paraugu garums 25 mm. Hordu un diegu diametrs tika mērīts ar katetometru MK-6 (LOMO). Tika veikta cilvēka sirds mitrālo vārstuļu natīvo hordu un mākslīgo PTFE diegu CV-5 un CV-6 biomehānisko īpašību izpēte, izmantojot vienass noslogojuma stendu *Zwick-Roell Z010*. Tika mērīts spēks un pagarinājums, no šiem datiem tika izrēķināts maksimālais spriegums σ^* (MPa), maksimālā deformācija ϵ^* (%) un elastības modulis E (MPa), kas atbilst taisnai līnijai līknē, kuras fragments veidojas sakarībā starp spriegumu un deformāciju. Dati tika iegūti un apstrādāti ar programmu *Testexpert 11.02, Zwick-Roell*.

Rezultāti. Priekšējās hordas vidējais graužošais spriegums ir $14,31 \pm 6,05$ MPa, vidējā graužošā deformācija – $18,86 \pm 3,83\%$, elastības modulis – $114,65 \pm 45,74$ MPa, vidējais šķērsriezuma laukums – $0,62 \pm 0,28$ mm². Mugurējās hordas vidējais graužošais spriegums ir $11,11 \pm 6,08$ MPa, vidējā graužošā deformācija – $19,43 \pm 3,89\%$, elastības modulis – $86,18 \pm 44,97$ MPa, vidējais šķērsriezuma laukums – $0,64 \pm 0,24$ mm². Vidējais graužošais spriegums, vidējā graužošā deformācija, vidējais elastības modulis, vidējais šķērsriezuma laukums priekšējai un mugurējai hordai savā starpā statistiski ticami neatšķiras ($p > 0,05$). PTFE CV-5 diegam vidējais graužošais spriegums ir $131,33 \pm 12,92$ MPa, vidējā graužošā deformācija – $22,42 \pm 4,57\%$, elastības modulis – $1410,74 \pm 361,86$ MPa, vidējais šķērsriezuma laukums – $0,096$ mm². PTFE CV-6 diegam vidējais graužošais spriegums ir $142,94 \pm 17,38$ MPa, vidējā graužošā deformācija – $23,34 \pm 3,94\%$, elastības modulis – $1826,94 \pm 285,45$ MPa, vidējais šķērsriezuma laukums – $0,053$ mm². Vidējais graužošais spriegums, vidējā graužošā deformācija CV-5 un CV-6 diegiem statistiski ticami neatšķiras ($p > 0,05$). Taču vidējais elastības modulis ir lielāks CV-6 diegam ($p = 0,046$).

Secinājums. Politetrafluoretilēna diegu graužošais spriegums, graužošā deformācija, elastības modulis ir lielāks nekā natīvajām hordām, līdz ar to tiem piemīt pietiekama drošības rezerve, lai aizstātu natīvās hordas. CV-5 diega elastības modulis ir mazāks kā CV-6 diegam, līdz ar to kā plastikas materiālam būtu dodama priekšroka CV-5 diegam. Nākotnē būtu vēlams atrast materiālu, kura biomehāniskās īpašības būtu tuvākas natīvajām hordām.