

Audu bioimplanta *Cardiocal* strukturālās un biomehāniskās īpašības un lietojums bērnu kardiķirurģijā

Valts Ozoliņš¹, Lauris Šmits¹, Elīna Ligere¹,
Normunds Sīkora¹, Hermanis Sorokins²,
Vladimirs Kasjanovs³, Valērija Groma²

¹ Bērnu klīniskā universitātes slimnīca, Bērnu kardioloģijas un kardiķirurģijas klīnika, Latvija

² Rīgas Stradiņa universitāte, Anatomijas un antropoloģijas institūts,
Starpkatedru elektronmikroskopijas laboratorija, Latvija

³ Rīgas Stradiņa universitāte, Biomehānikas laboratorija, Latvija

Ievads. Pašreiz nav ideāla materiāla sirds vārstu aizvietošanai. Šīm nolūkam parasti lieto auto-
logo perikardu vai decelularizētu dzīvnieku materiālu. Pēdējais bieži vien nedod vēlamo rezultātu, jo
decelularizācijas laikā no materiāla matricēs netiek noņemtas visas dzīvnieku šūnas. *Cardiocal* ir jauns
decelularizēts dzīvnieku izcelsmes perikarda aizvietošanas materiāls, izgatavots pēc ADAPT metodes,
kas garantē pilnīgu materiāla matricēs decelularizāciju (*Neethling*, 2008, 2013, 2014; *Brizard*, 2014;
Strage, 2015; *Vashi*, 2015).

Darba mērķis, materiāls un metodes. Šā darba ietvaros *Cardiocal* materiāls tika pārbaudīts,
lai noteiktu šūnu klātbūtni tajā, kā arī tika pārbaudīta materiāla morfoloģija, lietojot histoķīmijas
metodes mikroskopijas līmenī un skenējošās elektronu mikroskopijas (SEM) metodes. Materiāla grie-
zumu krāsošanai, lai veiktu izpēti gaismas mikroskopā, tika izmantots hematoksilīna-eozīna krāso-
jums, izpētei SEM paraugi tika atūdeņoti, izmantojot *Quorum Technologies E3000* kritiskā punkta
žāvētāju, un analizēti JEOL JSM-6490LV skenējošā elektronu mikroskopā. Izpētītas parauga biomehā-
niskās īpašības.

Rezultāti. Strukturālajos pētījumos konstatēja, ka *Cardiocal* bioimplants ir acelulārs. Saistaudu
kūlīšu orientācija ir atšķirīga savstarpēji perpendikulāros virzienos. Biomehāniskajos pētījumos
konstatēja, ka materials ir anizotrops.

Maksimālais spriegums statistiski ticami atšķiras: $10,67 \pm 4,07$ MPa un $3,85 \pm 1,30$ MPa ($p < 0,05$).
Maksimālās deformācijas statistiski ticami neatšķiras: $47,99 \pm 4,25\%$ un $47,57 \pm 8,16\%$ ($p > 0,05$). Pieskares
elastības modulis statistiski ticami atšķiras: $46,13 \pm 15,70$ MPa un $14,56 \pm 3,30$ Mpa.

Secinājumi. *Cardiocal* ir dzīvnieku izcelsmes bioimplants, kas, lietojot unikālo ADAPT tehno-
loģiju, ir pilnībā attīrīts no šūnu struktūrām. Saistaudu struktūru orientācija atšķiras savstarpēji
perpendikulāros virzienos, tas korelē ar biomehānisko pētījumu rezultātiem – materiāls vienā virzienā
ir stiprāks un stingrāks nekā otrā virzienā. *Cardiocal* bioimplantam biomehāniskās īpašības ir līdzīgas
cilvēka perikarda biomehāniskajām īpašībām, pēc apstrādes ar glutāraldehīdu.

Klīniskie novērojumi: līdz pat septiņiem gadiem pēc implantācijas iedzimto sirdskaišu korek-
cijas laikā uzrāda daudz labāku materiāla funkciju *in vivo* salīdzinājumā ar citiem dzīvnieku izcelsmes
bioimplantiem. *Cardiocal* bioimplantam ir atbilstīgas strukturālas un biomehāniskās īpašības, lai to
lietotu kompleksu iedzimtu sirdskaišu korekcijā.