

Krūšu aortas aneirismas 3D rekonstrukcijas iespējas

Hermanis Sorokins¹, Ivars Brečs², Valērija Groma¹

Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

¹ *Anatomijas un antropoloģijas institūts*

² *Ķirurģijas katedra*

Ievads. Datortomogrāfija ir spēcīga mūsdienu diagnostikas metode, kura dod iespēju veikt pacienta iekšējo orgānu izmaiņu analīzi un slimību diagnostiku. Pēc datortomogrāfijas datiem bieži vien tiek veidoti digitālie 3D modeļi, kurus var lietot operāciju plānošanai. Izmantojot šos modeļus, var veidot fiziskus orgānu atveidojumus, lietojot 3D printēšanas metodes. Orgānu atveidojumu 3D printēšana potenciāli var tikt lietota kā palīgs operāciju plānošanai, kā demonstrācijas līdzeklis jauno speciālistu mācībām, kā arī sarežģītas situācijas izskaidrošanai pacientam.

Darba mērķis, materiāls un metodes. Šī darba mērķis ir, balstoties uz pacientu datortomogrāfijas datiem, veidot krūšu aortas aneirismas fizisku repliku, lietojot FDM (*Fused Deposition Modeling*) 3D printēšanas metodi.

Par izejas datiem tika izmantota informācija no pacienta datortomogrāfijas izmeklējuma, nekādi personu identificējoši dati pētījumā netika lietoti. Tālākai aortas aneirismas modelēšanai tika lietoti tomogrāfijas dati, kas iegūti pēc kontrastvielas ievadīšanas.

Datortomogrāfijas DICOM failu apstrādei tika lietota *Slicer* 3D programma. Sākumā tika automātiski iezīmēti interesējošie krūšu aortas reģioni, vadoties pēc audu kontrasta. Pēc tam katrs griezumš tika manuāli izskatīts, tika piezīmēti trūkstošie reģioni (tie, kuri kontrasta izvēles laikā tika ignorēti) un izdzēsti nevajadzīgie (tie, kuru kontrasts ir tuvs aortai, bet nav saistīti ar pašu aortu). Beigās programma automātiski izveidoja 3D modeli .*stl* formātā, balstoties uz datortomogrāfijas griezumus iezīmētiem reģioniem.

Pēc modeļa iegūšanas no DICOM datiem bija radusies nepieciešamība atbrīvoties no "trokšņiem". Izmantojot *Blender* 3D modelēšanas vidi, tika noņemti divi trokšņu veidi: modeļa virsmas trokšņi un liekā informācija, kura ir ārpus modeļa. Virsmas trokšņi tika noņemti, izmantojot *Sculpt / Flatten* rīku, liekā informācija tika izgriezta manuāli. Tad no modeļa tika izveidots objekts ar iekšējo dobumu, kura forma imitē modeļa ārējo formu. Objekta sienas biezums bija divi milimetri. Beigās aortas un aortas zaru modeļi tika izveidoti dobumi, atbilstoši to izvietojumam. Gatavs aortas aneirismas rajona modelis tika sadalīts piecās daļās, lai atvieglotu 3D printēšanas procesu.

Visas aortas modeļa daļas tika pārvērstas no .*stl* uz .*gcode* formātu, izmantojot *Repetier-Host* 3D printeru vadības vidē esošo *Slicer* programmu, un modelis tika izprintēts, izmantojot *RepRap Prusa i3 Mk2 FDM* 3D printeri. Kopējais printēšanas laiks bija 12 stundas.

Rezultāti. Izmantojot datortomogrāfijas datus, 3D modelēšanas programmas un 3D printēšanas metodes, tika izveidots bojātā orgāna fizikāls atveidojums.

Secinājumi. Šajā darbā tika izveidots krūšu aortas aneirismas modelis, kuru var lietot operāciju plānošanas un demonstrācijas nolūkiem. Modeļa forma un dimensija ir maksimāli pietuvināti reālās krūšu aortas aneirismas formai un izmēriem. Balstoties uz šo modeli, tika izveidots orgāna fizisks atveidojums.