

Datorizētas modelēšanas un 3D drukas izmantošana skriemeļu repliku izveidei – pirmie rezultāti

Hermanis Sorokins

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

Ievads. 3D printēšana ir samērā jauna un pieejama tehnoloģija, kas ļauj ražot sarežģītas formas objektus, balstoties uz objekta digitālajiem modeļiem. Pēdējos gados 3D printēšanai tika atrasti vairāki pielietojumi medicīnā, proti, protēžu izgatavošanā, audu inženierijā, operāciju plānošanā u. c. Modeļi, kurus pielieto 3D printēšanai medicīnā, bieži tiek atveidoti pēc reāliem objektiem ar CAD/CAM programmatūru. Šajā darbā tika pētīta dažu objektu repliku atveidošanas metožu spēja dot tādu modeļus, kuru vizuālās īpašības neatšķirtos no oriģināliem, kā arī tādu modeļu 3D printēšanas iespējas.

Darba mērķis, materiāls un metodes. Skriemeļa replikas izveidošana atbilstīgi reāla skriemeļa izskatam, izmantojot 3D modelēšanas programmatūru un 3D printēšanas FDM tehnoloģiju. Fotografijas apstrādātas ar *Autodesk 123D Catch* 3D programmu. No DICOM dokumenta ar *Slicer* medicīnas attēlu pārlūkošanas programmu tika izgriezts skriemeļa modelis, pēc tam pārveidots poligonu modelī, izmantojot *MeshLab* 3D objektu apstrādes programmu, un apstrādāts *Blender* 3D modelēšanas vidē. Abi modeļi tika saglabāti .stl formātā un izdrukāti, izmantojot *RepRap Prusa i3* FDM 3D printeri un *Repetier-Host* 3D printera vadības programmu.

Rezultāti. Skriemeļu replikas veidošana notika, atveidojot to gan pēc fotogrāfijām, gan pēc datortomogrāfijas rezultātiem. Kopumā tika uzņemtas 36 fotogrāfijas. Veidojot repliku pēc fotogrāfijām, pie vertikāli novietotas nekustīgas nūjas piestiprinātais skriemelis tika radiāli fotografēts 24 reizes ar fotokameras pārvietošanas soli – 12,5 grādi. Fotokameras fokusa ass atradās perpendikulāri skriemeļa Z asij, kameras attālums līdz objektam – ap 30 cm. Pēc tam objekts tika novietots zemāk un fotografēts no augšas, kur skriemeļa Z ass pret fotokameras fokālo asi atradās 45 grādu leņķa pozīcijā. Tika uzņemtas divpadsmit fotogrāfijas, kustinot fotokameru radiāli ar 30 grādu soli. Otrā variantā skriemelis tika noskenēts, izmantojot datortomogrāfu, vokseļa biezums bija 0,1 mm. Skriemeļu replikas tika izveidotas no ABS plastmasas, kuras ar slāņa biezums bija gandrīz 0,1 mm. Abas metodes deva apmierinošu rezultātu – repliku ārējais izskats bija tuvs oriģinālam, taču abos gadījumos bija nepieciešama ar skriemeļu imobilizāciju saistītu defektu novēršana modelēšanas vidē.

Secinājumi. Pielietotās skriemeļu modeļu iegūšanas un repliku izgatavošanas metodes deva apmierinošu rezultātu – ar tām bija iespējams izgatavot skriemeļu replikas, kuru ārējais izskats ir tuvs oriģinālam, taču bija nepieciešama papildu apstrāde. Pētījuma rezultātus var pielietot arī citu struktūru repliku atveidošanai, savukārt iegūtās replikas var izmantot apmācības procesā.