

Tämä on rinnakkaistalenne.

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Isokääntä, Johanna; Kilponen, Raija; Paalimäki-Paakki, Karoliina; Kuure, Marja; Henner, Anja

Julkaisun nimi: Tulostettujen 3D-mallien yleistymisen lisää tarvetta segmentointiosaamiseen

Julkaisuvuosi: 2017

Versio: Julkaistu versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Isokääntä, J., Kilponen, R., Paalimäki-Paakki, K., Kuure, M. & Henner, A. (2017). Tulostettujen 3D-mallien yleistymisen lisää tarvetta segmentointiosaamiseen. *Radiografia*, 39 (5), 26-27.

Tulostettujen 3D-mallien yleistyminen lisää tarvetta segmentointiosaamiseen

3D-mallien käyttö lääketieteessä, erityisesti kirurgiassa yleistyy. Mallien perustana käytetään yleensä TT- tai magneettikuvausta. Segmentointi on oleellinen työvaihe mallinnuksessa, joka vaatii erikoisohjelman ja -osaamisen. Röntgenhoitajakoulutukseen segmentointi ei kuulu, mutta sen hallitseminen voi laajentaa työmahdollisuuksia tulevaisuudessa.

3D-tulostus on kasvava ala, ja sen mahdolli-

suudet on huomattu myös lääketieteessä. Lääketieteellisten kuvien hyödyntäminen kirurgisissa toimenpiteissä ei rajoitu enää näytöille, vaan kuvista voidaan tehdä fyysisiä 3D-pikamalleja avuksi esimerkiksi leikkausten suunnitteluun. 3D-pikamallinnuksen yleistyessä lääketieteessä kasvaa myös tarve lääketieteellisten kuvien segmentointiosaamiselle.

Pikavalmistuksen menetelmät on alkujaan kehitetty teollisuuden käyttöön, jossa niitä hyödynnetään prototyyppien, työvälineiden sekä komponenttien valmistuksessa. Lääketieteessä pikamallien hyödyntäminen on melko uusi asia, mutta niiden käytön erilaisissa lääketieteellisissä sovelluksissa odotetaan lisääntyvän tulevaisuudessa. (Mäkitie, Paloheimo, Björkstrand, Salmi, Kontio, Salo, Yan, Paloheimo, Tuomi 2010, viitattu 8.11.2015.)

Pikamallin valmistuksessa voidaan käyttää mitä tahansa tilavuudellista kuvadataa, jonka kontrasti on riittävä erityyppisten kudosten erottelun. Yleisesti käytössä ovat tietokonetomografia- ja magneettikuvat, joissa hankalistakin anatomisista rakenteista saadaan muodostettua 3D-malli. (Mäkitie ym. 2010, viitattu 8.11.2015.) Tietokonetomografiakuvien etuna on magneettikuvien käsittelyä yksinkertaisempi jälkikäsittely (Rengier, Mehndiratta, von Tengge-Kobligk, Zechmann, Unterhinninghofen, Kauczor, Giesel 2010, 336).

3D-pikamallien hyödyntäminen kirurgiassa

3D-pikamalleja hyödynnetään lääketieteessä tätä nykyä erityisesti kirurgisissa leikkauksissa. Pikamalleja käyttämällä voidaan helpottaa leikkauksen suunnittelua, harjoitella leikkausta etukäteen, tehdä valmiiksi kiinnitysvälineitä ja käyttää pikamalleja apuna keskusteltaessa toimenpiteestä potilaan ja leikkaustiimin kanssa. (Mäkitie ym. 2010, viitattu 8.11.2015.)

3D-pikamallien avulla voidaan parantaa leikkaukseen tulevien potilaiden hoitoa. Leikkauksen eri vaiheet voidaan simuloida etukäteen pikamallin avulla, mikä auttaa ennakoimaan leikkaukseen liittyviä komplikaatioita ja näin vähentää mahdollisia leikkauksen aiheuttamia vaurioita. Samalla leikkauksijat voivat lyhentyä, jolloin leikkaustilat saadaan tehokkaampaan käyttöön. (Wiesel, Jaklitsch, Fisichella 2016, 815-816.)

Radiologia on ollut jo pitkään tärkeä osa kirurgista hoitoa, sillä kuvantamisdataa käytetään kuvantamisohjatuissa leikkauksissa. Kaksiulotteiset näytöt kuitenkin rajoittavat kolmiulotteisen kuvatiehon hyödyntämistä. 3D-pikamallinnuksella tuotettavilla käsin kosketeltavilla malleilla kolmiulotteisesta kuvadatasta voidaan saada enemmän irti kuin kaksiulotteiselta näytöltä katsottaessa. Pikamalleista on hyötyä erityisesti monimutkaisissa kirurgisissa toimenpiteissä, joissa 2D-kuvilla tai virtuaalisilla 3D-visualisoinneilla ei saada riittävästi tietoa leikkauksen alueen patologiasta. (Rengier 2010, 335.)

3D-pikamalleja hyödynnetään myös plastiikkakirurgiassa. Korjaavissa leikkauksissa 3D-pikamallin avulla voidaan esimerkiksi proteesin istuvuus tarkistaa ennen sen implantoimista. 3D-pikamalleja käytetään lisäksi ortopedisissä leikkauksissa vaikeiden murtumien korjaamisessa, hengitysteiden leikkauksissa, ruokatorven korjausleikkauksissa, sydänleikkausten suunnittelussa ja neurokirurgiassa. (Wiesel ym. 2016, 816.) Leikkausten lisäksi 3D-pikamalleja voidaan hyödyntää lääketieteessä myös kliinisessä koulutuksessa tai proteesien valmistuksessa. Bioteknikassa tutkitaan, olisiko mahdollista 3D-tulostusta hyväksikäyttäen tuottaa biologista materiaalia, jolloin toimivaa kudosta ja elimiä voitaisiin tuottaa 3D-pikamallinnusmenetelmällä. (Marro, Bandukwala, Mak. 2016, 4.)

Segmentointi on osa 3D-pikamallinnusprosessia

Olipa 3D-pikamallien käyttötarkoitus mikä tahansa, niin pikamallinnusprosessiin tarvitaan aina tietyt työvaiheet. 3D-pikamallinnusprosessi voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen: kuvantaminen, kuvien jälkikäsittely sekä 3D-pikamallin tulostaminen. Kuvien jälkikäsittelyssä raakadata siirretään jälkikäsittelyyn

soveltuvalle työasemalle, jossa segmentointiohjelmalla suoritetaan kuvien segmentointi sekä luodaan 3D-malli tulostamista varten. Tulostamista varten Dicom- formaatissa olevat kuvat on ensin muutettava 3D-tulostimeen ymmärtämään STL-muotoon. (Rengier ym. 2010, 336-337.)

Segmentoinnilla tarkoitetaan kuvan jakamista osiin eli segmentteihin. Kuva jaetaan jonkin ominaisuuden perusteella ryhmiin, niin että kunkin ryhmän elementeillä on jokin yhteinen ominaisuus. Lääketieteessä tämä jako tapahtuu yleensä kudostyyppin tai elimen perusteella. Lääketieteellisissä kuvissa on paljon 3D-mallintamisessa tarpeetonta informaatiota, sillä usein vain muutamat rakenteet ovat kiinnostuksen kohteina 3D-pikamallin valmistuksessa. Tarpeettomat rakenteet voidaan poistaa käyttämällä tähän tarkoitukseen valmistettua segmentointiohjelmia ja visualisoida näin ainoastaan kiinnostuksen kohteena oleva rakenteet. (Smistad, Falch, Bozorgi, Elster, Lindseth 2014, 1.) Esimerkiksi leikkausten suunnittelua varten tarvitaan yleensä 3D-malli luisista rakenteista, jolloin kuvista voidaan segmentoimalla poistaa kaikki muut kudokset ja rajata tulostettava kohta rakenteesta.

Segmentointiin on saatavilla kaupallisia ohjelmistoja, mutta myös useita avoimen lähdekoodin ohjelmistoja, joilla Dicom-data voidaan käsitellä valmiiksi tulostamista varten (Marro ym. 2016, 3). Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käyttö segmentoinnissa voisi olla yksi keino pikamallien kustannusten pienentämiseen, jolloin voidaan lisätä 3D-pikamallinnuksen käyttöä lääketieteessä.

Segmentoinnissa tarvitaan erityisosaamista

Erikoisohjelmiston lisäksi segmentointi vaatii myös erikoistaitoja (Mitsouras, Liacouras, Iman-zadeh, Giannopoulos, Cai, Kumamaru, George, Wake, Carterson, Pomahac, Ho, Grant, Rybicki 2015, 1965). Segmentointi vaatii huolellista työtä, ettei lopputulokseen pääse tulemaan siihen kuulumattomia rakenteita tai ettei siitä jää puuttumaan jotain oleellista (Suramo ym. 1997, viitattu 8.11.2015). Segmentoijan on hallittava segmentointiohjelman käyttö ja sen lisäksi tunnettava anatomia. 3D-pikamallien laajemman hyödynnettävyyden haasteena on kalliin hinnan lisäksi vähäinen segmentointiosaaminen. Segmentointi ei kuulu esimerkiksi röntgenhoitajien koulutukseen. Röntgenhoitajat, jotka segmentointia tekevät, ovat sen opiskelleet itsenäisesti. Koska 3D-pikamallinnus tulee todennäköisesti lisääntymään tulevaisuudessa, myös segmentointiosaamiselle on enemmän tarvetta. Tässä on yksi erityisosaamisalue, jolla röntgenhoitaja voi markkinoida omaa osaamistaan.

Lähdeluettelon saa toimituksesta toimisto@sorf.fi