

3D TISK NA LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ UNIVERZITY PALACKÉHO

M. Sněhota, J. Olejko, K. Balážová, J. Vachutka, H. Kolářová

Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, ČR

Úvod

Metoda 3D tisku zaznamenala v posledních letech celosvětový rozmach. Je využívána v celé řadě odvětví od průmyslu, přes školství až po rozličná využití v oblasti medicíny. Cílem této práce je podat krátký přehled využití metody 3D tisku na Lékařské fakultě Univerzity Palackého v Olomouci.

Materiál a metody

Pro tvorbu 3D modelů bylo využito několik metod. Modely byly vytvářeny a upravovány v online modelovacím prostředí TinkerCad, pro úpravu složitějších modelů byl využit software Blender. Dále byly pomocí optického 3D skeneru skenovány anatomické preparáty. Pro rekonstrukci středoušních kůstek byl využit mikroCT skener. Poslední metodou byla rekonstrukce modelů ze zobrazovacích metod (počítačová tomografie a magnetická rezonance). Popsané způsoby akvizice 3D modelů byly volně kombinovány. Většina modelů byla vytištěna na konvenční FFF (fused filament fabrication) 3D tiskárně. Nejčastěji používaným filamentem byl PLA (polylactic acid) materiál. Pro rekonstrukci měkkých tkání byla vytištěna forma příslušného tvaru a vyлита silikonovou hmotou.

Výsledky

Všechny rekonstruované a vytištěné 3D modely odpovídají anatomické realitě. Ve spolupráci s Ústavem normální anatomie byly vytvořeny výukové modely mozkových komor a středoušních kůstek. Pro účely výuky urgentní medicíny byly vytištěny modely pro trénink zavedení intraoseálního vstupu. Statisticky významná část studentů preferovala naše modely oproti komerčním. Dále byly vytvořeny modely fetálních lebek, které byly upraveny tak, aby umožňovaly věrohodné zobrazení ultrazvukem. Gestáční stáří plodu (modelu) lze určit stanovením biparietální vzdálenosti a obvodu hlavičky. Ve spolupráci s klinikou ORL byl vytvořen model pro trénink zavedení tympanostomické trubičky. Rovněž byly vytvořeny modely pro měření rozsahu zorného pole různých endoskopů při středoušních operacích. Ve spolupráci s Traumatologickou klinikou byla v rámci studentské vědecké práce (SVOČ – Jakub Olejko) rekonstruována zlomenina pánve. Provedená rekonstrukce umožnila naplánovat operační výkon a předtvarovat dlahu použitou během operace. Možnost předoperačního plánování a předtvarování dlahy před výkonem vedla k výraznému zkrácení operační doby. Rovněž byla na modelu patrná schodovitá malpozice úlomků, která nebyla vidět na CT vzhledem k horizontálním rovinám vyšetření. Přesná repozice úlomků a rekonstrukce kloubní plochy je nezbytná pro prevenci předčasného rozvoje artrotického postižení kloubu.

Závěr

Tato práce názorně ukazuje možnosti využití metody 3D tisku v medicíně. Rekonstruované modely jsou anatomicky přesné a lze je využít pro výuku studentů medicíny napříč všemi ročníky. Chirurgické modely mohou pomoci začínajícím lékařům k tréninku manuálních dovedností potřebných k danému chirurgickému výkonu ještě před operací reálných pacientů. Metodu 3D tisku lze rovněž využít v předoperačním plánování.

Tato práce byla podpořena grantovým projektem IGA_LF_2023_003.