



# TECHNOLOGIE PRO VYUŽITÍ V INTERVENČNÍ KARDIOLOGII 3D TISK

Ing. Tomáš Pokorný, Ph.D.

Všeobecná fakultní nemocnice v Praze (VFN)

Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze (FBMI ČVUT)



# 3D tisk – využití v lékařství

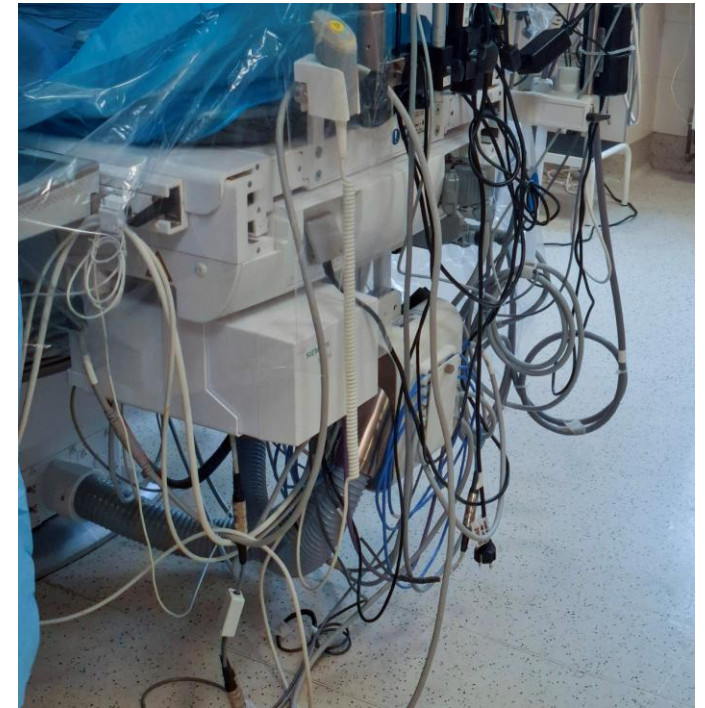
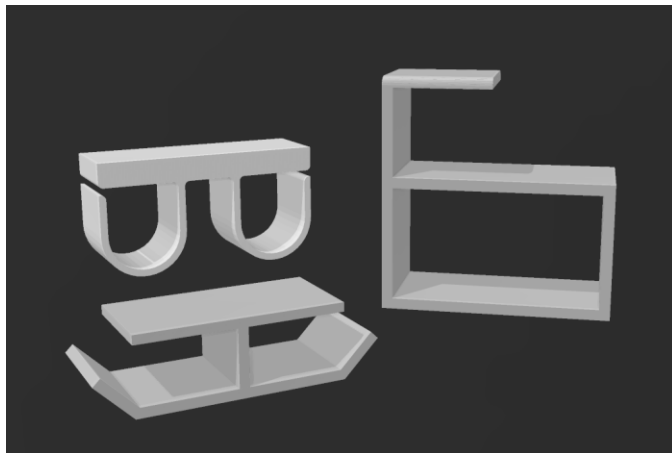
- Tvorba prototypů a pomůcek navržených na míru pacientovi
- Tvorba anatomických modelů orgánů, kostí...
  - Výcvik lékařů / studentů
  - Přesné plánování intervenčních zákroků
- Tvorba držáků, chrániček kabelů a příslušenství
- V intervenční kardiologii – plánování transeptální punkce a vhodné velikosti okluderu při uzávěru ouška levé síně srdeční. [1,2]

[1] HOZMAN, Marek, et al. Transeptal puncture in left atrial appendage closure guided by 3D printing and multiplanar CT reconstruction. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2023, 102.7: 1331-1340. <https://doi.org/10.1002/ccd.30867>.

[2] TRÍNEC-PODLEŠÍ, Nemocnice AGEL. Lékaři si sami vytisknou srdce pacienta a vyzkouší operaci “nanečisto”. V metodě, na jejímž počátku stál vánoční dárek, jsou v Česku průkopníci [online]. Dostupné z: <https://nemocnicetrinecpodlesi.agel.cz/o-nemocnici/novinky/201222-3d-tisk.html>

# 3D tisk v nemocnici

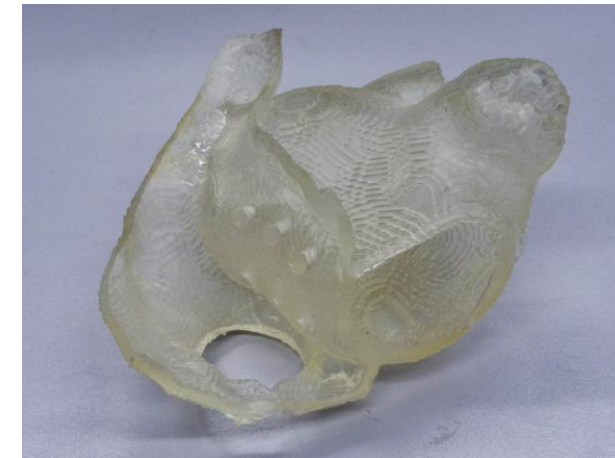
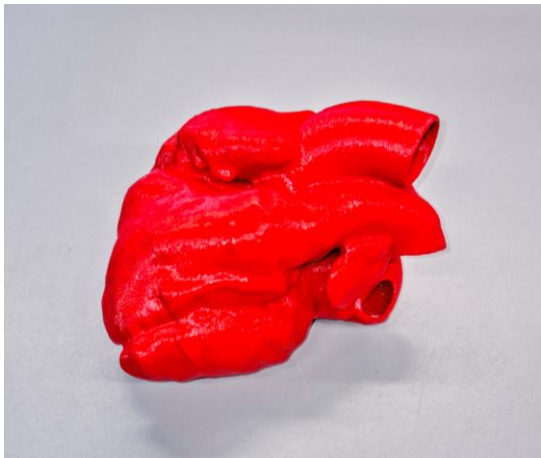
- **Tvorba držáků, chrániček kabelů a příslušenství**
  - Návrh v CAD program
  - Databáze 3D modelů [3]



[3] Databáze 3D modelů. *Printables.com* [online]. Dostupné z: <https://www.printables.com>

# 3D tisk v intervenční kardiologii

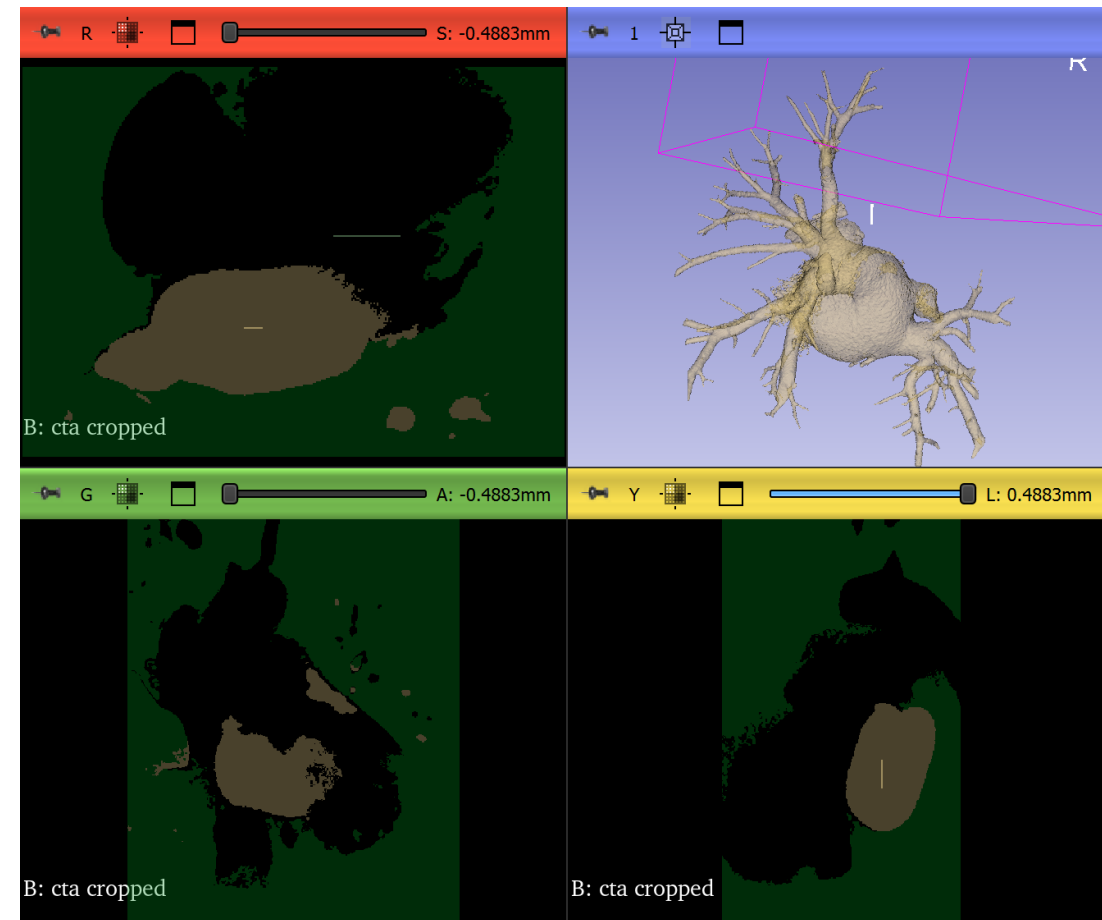
- **Modely srdce pro plánování zákroků**
  - Segmentace snímků CT nebo MRI
  - **Výběr místa pro transseptální punkci [1]**



[1] HOZMAN, Marek, et al. Transseptal puncture in left atrial appendage closure guided by 3D printing and multiplanar CT reconstruction. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2023, 102.7: 1331-1340. <https://doi.org/10.1002/ccd.30867>.

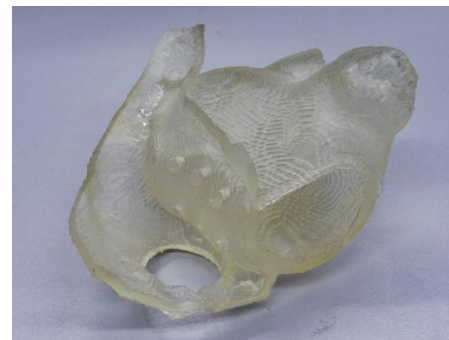
# Segmentace snímků z CT nebo MRI

- 3D slicer
  - Free, open source
  - Rozsáhlá uživatelská komunita
  - Dostupné návody, videa a rozšíření
  - Dostupný na [slicer.org](https://www.slicer.org)
- Materialise Mimics Medical



# 3D tisk

- Dostupná technologie
- Nejčastěji FDM (filament) nebo SLA (resin)
- Specifika tisku modelů orgánů
  - Flexibilní materiály – napodobují reálné vlastnosti
  - Průhledné materiály – kontrola usazení implantátů





# Kurz 3D tisku – IPVZ a FBMI ČVUT

- **Název kurzu:** 3D tisk pro aplikace v biomedicíně
- **Organizátor:** Institutu Postgraduálního Vzdělávání ve Zdravotnictví (IPVZ).
- **Místo:** Fakulty biomedicínského inženýrství na ČVUT v Praze
- **Termín:** 4 x 8 hodin leden/únor 2025 nebo dle zájmu
- **Náplň kurzu:**
  - Úvod do modelování v prostředí Autodesk Fusion 360 pro tvorbu modelů,
  - Segmentace medicínských dat,
  - Nastavení tiskárny a tisk pomocí extruze filamentu,
  - Ukázky biotisku, základy úpravy modelů a základy CNC obrábění.
- **Kontakt:** Ing. Darina Dubová; telefon: 271 019 426; e-mail: [darina.dubova@ipvz.cz](mailto:darina.dubova@ipvz.cz)



	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či instituce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr	X		
Vlastník / akcionář	X		
Konzultant	X		
Přednášková činnost	X		
Člen poradních sborů (advisory boards)	X		
Podpora výzkumu / granty	X		
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	X		