脳血管内治療最前線
中空型脳血管3Dモデル開発

岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 脳神経外科学

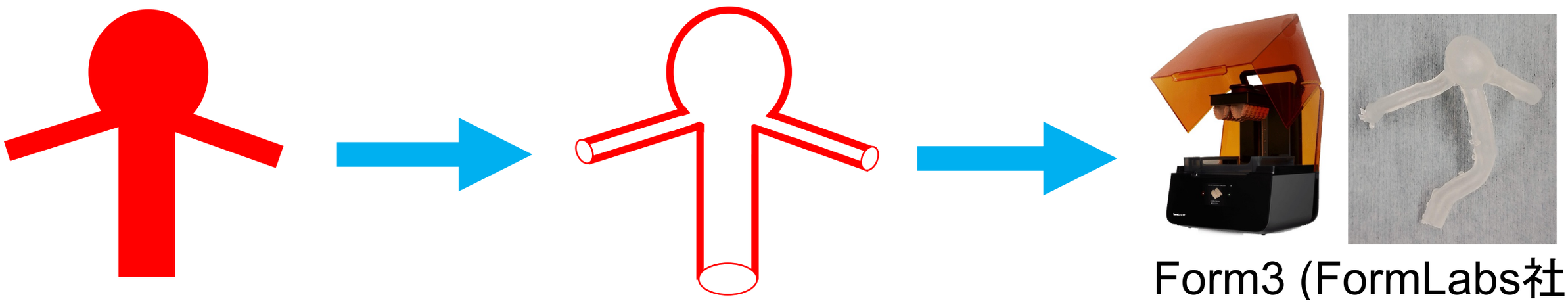
五月女悠太, 春間純, 木村颯, 川上真人, 藤田淳太郎, 平松匡文, 杉生憲志, 田中將太

- 脳血管内カテーテル治療は手術件数が増加しており、手術手技トレーニングが重要である。また、術前シミュレーションを行うことで、安全な手術実施、手術時間短縮、医療コスト削減が可能となる。
- 我々は光造形型3Dプリンタを用いた中空型脳血管モデルを考案し、このモデルを用いた脳血管内治療術者トレーニング・シミュレーション方法を報告している。

岡山大学での「中空型」脳動脈瘤モデル作成方法

1. 放射線画像装置にて、カテーテルを用いた脳血管造影検査を施行。
2. 検査で得られた3D画像データ(DICOMデータ)をZiostation2 (Ziosoft社)に読み込み、データ処理を施行し、STLデータに変換。
3. STLデータを3DプリンタForm3(FormLabs社)に読み込み、エラスティックレジン製の「中空型」脳動脈瘤モデルを造形。

検査データ (DICOMデータ)	アプリケーションでデータ作成 (DICMOMデータ → STLデータ)	「中空型」脳動脈瘤モデル造形



Form3 (FormLabs社)

(Haruma J et al., World Neurosurg 2022; 159: e113–e119)

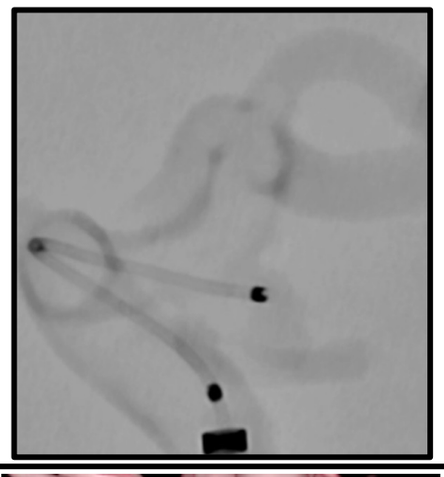
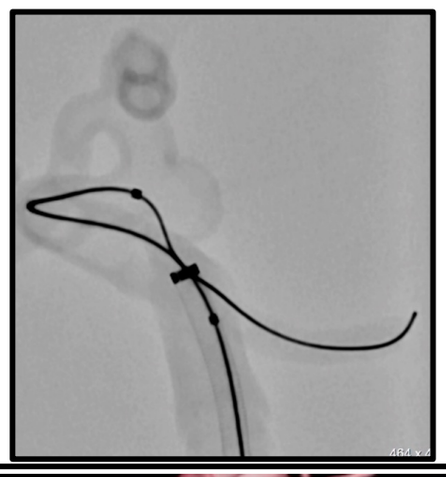
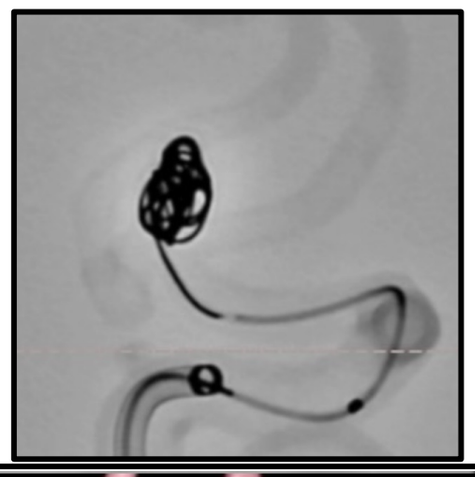
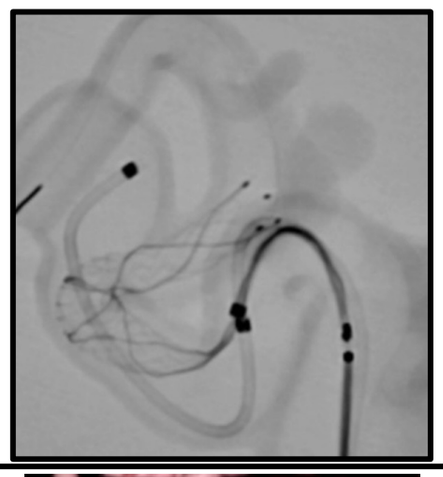
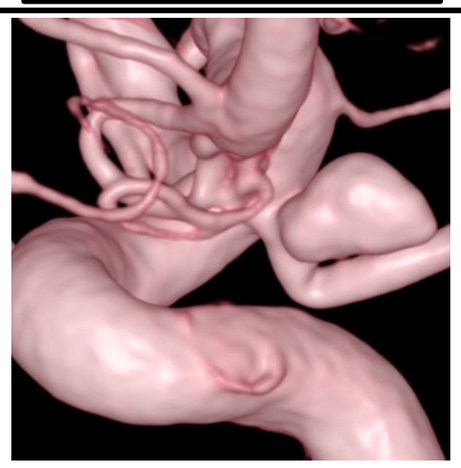
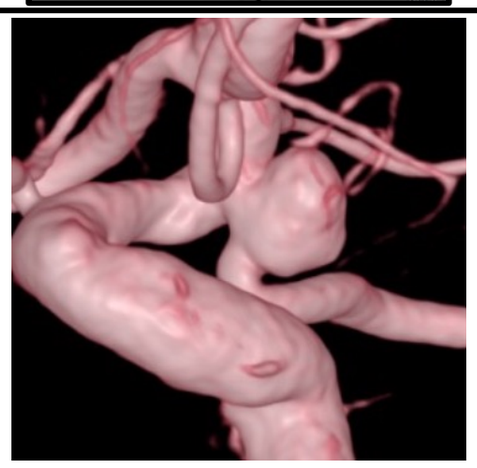
トレーニング・シミュレーションの実際

予定手術の術者や専攻医が3Dモデルを使用し、術者となって手技操作を行い、その後手術戦略や施行手技についてフィードバックを行う。

※トレーニング器具は実臨床と同一デバイス

脳動脈瘤塞栓術シミュレーション

- 症例毎のモデルを使用した手術戦略の検討が可能。
- 術者として血管内治療に必要なデバイス操作およびデバイスの特徴、患者個々の解剖学的特徴の理解がより深まり、治療の確実性・安全性につながる。

	マイクロカテーテル誘導	マイクロガイドワイヤー操作	コイル留置	ステント展開
トレーニング画像				
実際の検査画像				

本研究最大の利点

VIST®

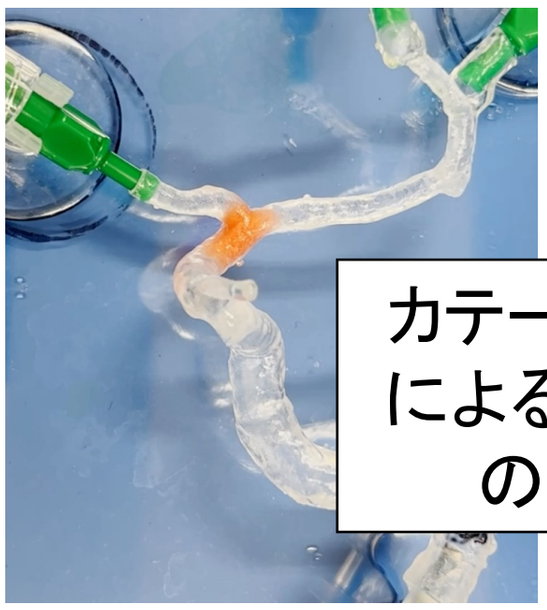
EVE®

HEARTROID®

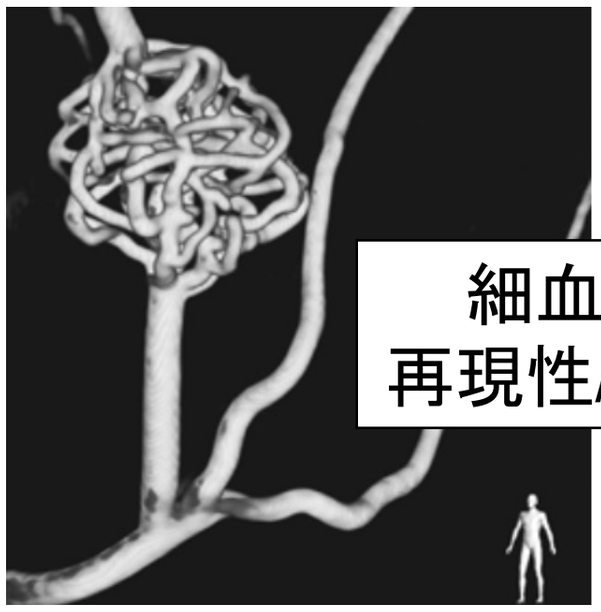
- 脳血管内治療のシミュレーターは複数存在しているが、いずれも高価であり、患者個々の解剖学的特徴が反映されておらず、realityに欠ける。
- 我々の方法は、「Simple」、「Low cost」、「Reality」、「Variation」の点において、他の追従を許さない画期的な方法と考えられる。

本研究最大の課題

内腔の視認性



カテーテル通過による血管挙動の再現性



細血管の再現性/中空化