

課題番号 : F-19-NU-0065
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 細胞および生体モデルを対象とした医療機器開発
Program Title (English) : Development of medical equipments using bionic model
利用者名(日本語) : 小澤理夫¹⁾, 益田泰輔²⁾
Username (English) : T. Ozawa¹⁾, T. Masuda²⁾
所属名(日本語) : 1) メドレッジ株式会社, 2) 名古屋大学未来社会創造機構
Affiliation (English) : 1) Medridge Co., 2) Institutes of Innovation for Future Society, Nagoya University
キーワード/Keyword : 生体模倣手術モデル, 3D プリンタ, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

近年, 脳神経外科領域において, 低侵襲手術 (Minimally Invasive Surgery) や手術ロボットを用いたマイクロサージェリー等, 手術の高度化が注目されており, 安全な遂行には, 多くの手術経験が必要になってくる. 本研究では, 脳神経外科の内視鏡下経鼻頭蓋底手術に対応したモデルの作製を行い, 手術手技や医療機器の評価のため臓器にセンサを組み込んだ手術シミュレータシステム(Bionic-Brain)を開発する.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置一式, 両面露光用マスクアライナ, スパッタリング装置一式, ダイシングソー装置, マルチマテリアル 3D プリンタ

【実験方法】

Bionic-Brain は, 頭部, 皮膚, 鼻中隔, 蝶形骨, 直径が数十 mm の海綿静脈洞, 内頸動脈, 各脳神経, 下垂体を有する脳実質, および硬膜を含む頭蓋底モジュールから構成される. 人工骨, 脳動・静脈および各脳神経は, マルチマテリアル 3D プリンタ(シオア硬度 27A~70D の範囲)で作製した(Fig. 1).

3. 結果と考察(Results and Discussion)

脳神経外科医による頭蓋底経鼻下垂体手術のトレーニングを実施した. 術者は内視鏡下のもとドリルを用いて蝶形骨洞後壁を除去して, 頭蓋底の硬膜を露出させた. その後, 脳下垂体を暴露するために, 剪刀を用いて硬膜を切開した. 一連の操作から, 作製した Bionic-Brain が数十 μm のレベルでヒト解剖学構造を再現していることが確認された. また, 脳神経外科医より, 蝶形骨洞の切開時に

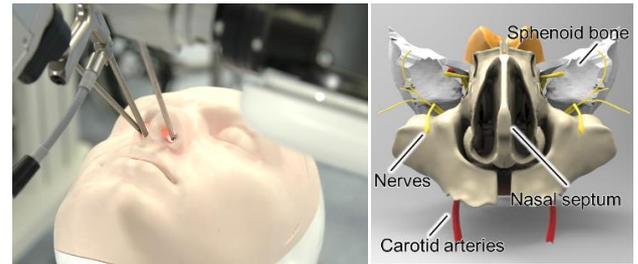


Fig. 1 Bionic-Brain: Training system for endoscopic transsphenoidal surgery

おけるドリル切削性実際の手術に非常に類似するとの官能評価が得られた.

また, 模擬した物理特性に影響を与えないよう臓器内部にフレキシブル圧電センサを選定し, 組み込むことに成功した. 鼻腔内の中央隔板である鼻中隔への負荷計測, 特に手術鉗子の衝突状況をモニタリングし, 鼻腔内での鉗子のふらつきや過度な動きの見える化を実現した.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 名古屋大学未来社会創造機構, 新井史人

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. 益田泰輔, 新井史人, ほか, Bionic-Brain: 内視鏡下経鼻頭蓋底手術トレーニング, ロボティクス・メカトロニクス 講演会2019広島. June 2019, 広島県広島市.
2. 益田泰輔, 新井史人, ほか, バイオニックヒューマノイドプラットフォームの要素技術の成果, 第58回 日本生体医工学会大会. June 2019, 沖縄県那覇市.

6. 関連特許(Patent)

なし.