

医学生に対する 3D ホログラム提示による疾患解剖の理解を向上する 支援システムの構築と評価

*Development of a Support System to Promote Medical Students' Understanding of Surgical Anatomy
by Presenting 3D Holograms*

鹿児島大学病院小児診療センター小児外科
特任助教 村上 雅一

研究期間

令和 6 年 4 月 1 日～令和 7 年 3 月 31 日

研究の概要

【背景】手術経験がない医学生が、教科書のイラストや CT の 2D 画像だけから小児固形腫瘍などの外科解剖を理解するのは極めて難易度が高い。一方医用画像の進化は著しく、Mixed Reality(MR:拡張現実)を術中ナビゲーションに使用した報告などがあるが、医学部教育に 3D ホログラム使用した報告は多くない。今回、医学生を対象に小児肝芽腫症例の肝臓解剖の理解に対する MR の効果を 2D-CT および 3D-CT と比較検討した。

【方法】MR は CT から得られた DICOM データを基に、医療用画像処理ソフトウェア「Holoeyes MD」(Holoeyes 株式会社、東京)を使用し、MR ゴーグル「HoloLens 2」(Microsoft Corporation、米国)で空間に投影提示した。対象は解剖実習および消化器と小児外科の系統講義を修了した臨床実習前の医学部 2-4 年生とした。2D-CT のみの提示群、2D-CT に加え 3D-CT を提示した群、2D-CT と MR を提示した群(以下 2D-CT 群、3D-CT 群、MR 群)の計 3 群にランダムに振り分け、肝臓の外科解剖および肝芽腫に関する講義を受けたのち、割り当てられた画像ツールを使用して肝芽腫の症例の病変首座の画像診断を行い、診断精度を比較検討した。また診断後に使用した画像ツールの有用性などに関



して 5 点 Lickert 尺度でアンケート調査を行った。

【結果】被験者は各群 30 名。肝区域における病変首座の診断では、正答数(2 点満点)は MR 群が 3D-CT 群より有意に少なかった(1.26 ± 0.53 vs. 1.67 ± 0.47 , $p=0.009$)が、2D-CT 群とは有意差がなかった(1.26 ± 0.53 vs. 0.96 ± 0.75 , $p=0.127$)。一方、誤答数は MR 群が 2D-CT 群より有意に少なかった(0.39 ± 0.57 vs. 1.13 ± 0.68 , $p<0.001$)が、3D-CT 群とは有意差はなかった(0.39 ± 0.57 vs. 0.50 ± 0.76 , $p=0.592$)。アンケート調査では、医学生の解剖の理解への有用性については、MR 群が 2D-CT 群より有意に評価が高かった(4.87 ± 0.34 vs. 4.00 ± 0.88 , $p<0.001$)。診断の楽しさについては MR 群が 3D-CT 群(4.87 ± 0.34 vs. 4.50 ± 0.82 , $p=0.025$)と 2D-CT 群(4.87 ± 0.34 vs. 4.22 ± 0.83 , $p=0.001$)より有意に評価が高かった。

				p値		
	3Dホログラム	3D-CT	2D-CT	3Dホログラム vs 3D-CT	3Dホログラム vs 2D-CT	3D-CT vs 2D-CT
N	30	30	30			
正答数 (最大2区域)	1.27 ± 0.52	1.71 ± 0.47	0.97 ± 0.76	0.017	0.133	<0.001
誤答数 (最大6区域)	0.3 ± 0.53	0.4 ± 0.72	1.13 ± 0.68	0.824	<0.001	<0.001
回答時間(秒)	710.93 ± 291.01	636.33 ± 215	654.07 ± 338.21	0.572	0.722	0.969

	回答			p値		
	3Dホログラム	3D-CT	2D-CT	3Dホログラム vs 3D-CT	3Dホログラム vs 2D-CT	3D-CT vs 2D-CT
楽しさ	4.83 ± 0.38	4.53 ± 0.57	4.23 ± 0.82	0.149	<0.001	0.149
解剖の理解への有用性	4.83 ± 0.46	4.93 ± 0.25	3.93 ± 0.87	0.787	<0.001	<0.001
学生の学習への有用性	4.87 ± 0.35	4.87 ± 0.43	4.50 ± 0.68	1.000	0.017	0.017
操作容易性	3.90 ± 0.84	4.17 ± 0.99	4.73 ± 0.52	0.411	<0.001	0.021
距離の判断への有用性	3.63 ± 1.03	3.50 ± 1.25	4.13 ± 0.86	0.878	0.167	0.059

【考察】MR の活用で診断精度が 2D-CT 単独より改善しており、医学生の解剖の理解に対して促進効果が得られると考えられた。また MR は学生が興味を持って解剖を学習することに有用であると考えられ、MR を 2D-CT と併用することで高い学習効果が得られる可能性があると考えられた。