

# 論文審査の要旨及び担当者

報告番号	(甲) 乙 第	号	氏 名	倉 住 拓 弥
論文審査担当者	主 査	麻酔学	森 崎 浩	
	生理学	柚 崎 通 介	脳神経外科学	吉 田 一 成
	内科学	鈴 木 則 宏		
学力確認担当者：			審査委員長：柚崎 通介	
			試問日：平成29年10月16日	
(論文審査の要旨)				
論文題名：Dynamic Cerebral Autoregulation During the Combination of Mild Hypercapnia and Cephalad Fluid Shift (頭部方向体液シフトと高二酸化炭素血症が動的脳循環自動調節能に与える影響)				
<p>本研究では、宇宙滞在や頭低位腹腔鏡下手術等において認められる「軽度高二酸化炭素血症」と「頭部方向体液シフト」の組み合わせが、脳循環調節機構に与える効果を健康成人で検討した。伝達関数解析及び周波数解析を用い、血圧を入力信号、脳血流速度を出力信号とした脳循環回路モデルにより動的脳循環自動調節能を評価した。その結果、両因子の組み合わせが時間反応性と変動制御機能低下を来とし、動的脳循環自動調節能を減弱させることを初めて示した。</p> <p>審査では、脳循環自動調節能の考え方について問われた。脳循環自動調節能は血圧(脳灌流圧)変化に対し脳血流を一定に保持する調節機能と定義され、狭義では血圧変動に対する脳血流反応を指すが、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)負荷に対する脳血管反応性も統合的に関与すると回答された。またCO<sub>2</sub>負荷時のPaCO<sub>2</sub>値について問われ、PaCO<sub>2</sub>値とほぼ同等の呼気終末CO<sub>2</sub>分圧(ETCO<sub>2</sub>)は6mmHg程度の上昇を示し、これは宇宙滞在中や腹腔鏡下手術中に認めるETCO<sub>2</sub>とほぼ同等と回答された。次に頭低位(head-down tilt, HDT)による地上での模擬微小重力と宇宙での微小重力の差異について問われた。HDTでは、微小重力による体液シフトを再現可能であるが、重力影響については再現不可能で、さらに微小重力における流体力学の変化も血液循環や脳循環に影響を与える可能性があるため、今後の課題であると回答された。またHDT時の脳灌流圧への影響について問われ、本研究では血圧に対し静水圧分上昇した脳灌流圧と仮定し、実際の脳灌流圧は測定不可能である点が研究上の限界であると回答された。HDT時の脳循環自動調節能の臨床的意義について問われ、本研究では-10度のHDTを用いたが、近年は腹腔鏡下ロボット支援手術において-30~45度のHDTが普及し始め、高度頭低位に対する研究を進めると回答された。さらに伝達関数解析や周波数解析を用いた動的脳循環自動調節能の臨床応用性について問われ、周波数解析により生理学的反応の周波数特性を捉えられることより、伝達関数解析で算出された数値を用いて脳循環自動調節能を指標化する試みが集中治療領域の神経学的評価法として既に進んでいると回答された。最後に健康人にCO<sub>2</sub>とHDT負荷を繰り返した際の学習効果とその影響について問われ、本研究の負荷は倫理面からも10分間という短時間で、かつ24時間の間隔を置いたことから影響は少ないと考えているが、一定の順応効果を含んでいる可能性は否定できないと回答された。</p> <p>以上、本研究はさらに検討すべき課題が残されているものの、「軽度高二酸化炭素血症」と「頭部方向体液シフト」の組み合わせが、動的脳循環自動調節能を減弱することを示し、宇宙飛行士の健康管理や頭低位腹腔鏡下手術の周術期管理に重要な知見を示した点で有意義な研究であると評価された。</p>				