

O-03:富士山頂短期滞在時の安静および運動の動脈系血行動態に及ぼす影響に関する研究

岡崎和伸¹、堀内雅弘²、浅野勝己³

1. 大阪市立大学、2. 山梨県環境科学研究所、3. 筑波大学名誉教授

1. はじめに

近年、登山ブームによって国内外の高峰への登山者が増加しており、それに伴い、登山中に急性高山病を発症するケースが急増している。急性高山病は、頭痛に加え、食欲低下や吐き気、全身疲労感や脱力感、めまいや立ちくらみ、睡眠障害のいずれかの症状がある状態である。通常、2,000m以上の高所に到着後、数時間から3日程で発症し、重症化すると肺水腫や脳浮腫を経て死に至る場合もある。また、滑落など登山中の事故の背景に潜む原因であることも指摘されている。急性高山病の原因は、高所への滞在による動脈血中の酸素分圧の低下であるが、その発症の詳細なメカニズムは未だ不明な点も多い。2010年度および2011年度、我々は、富士山頂短期滞在時の研究から、動脈血中の酸素分圧の低下に起因した交感神経系の亢進によって、脳の血管の拡張と血流量の増加が引き起こされることを報告し、それらが頭痛や急性高山病の原因と考えられることを示唆した。今年度は、超音波ドップラー法を用いて脳への血流量を正確に測定し、富士山頂短期滞在時において、急性高山病を呈する者では、本当に脳への血流量が増加しているのかどうかを検討した。

2. 方法

1) 被験者:成人男性3人とした。平地(御殿場、標高:500m)、富士山頂(標高:3,776m)到着の後、滞在2〜3日目に測定を行った。

2) プロトコール:測定に先立ち、急性高山病の症状を急性高山病スコアによって評価した。仰臥位および立位安静時の測定をそれぞれ5分行った後、踏み台昇降運動を3分間行った。その後、仰臥位安静回復時の測定を5分間行った。踏み台昇降運動は、頻度15回/分、台高30.5cmであり、推定酸素摂取量は $17.3 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{分}^{-1}$ であった。

3) 測定項目:心拍数(HR)、収縮期および拡張期血圧(SBPおよびDBP)、動脈血酸素飽和度(SpO_2)を1分ごとに測定した。左前頭部および右大腿(外側広筋)中央部の血行動態および酸素化動態を近赤外分光法(NIRS)によって連続測定し、組織酸素飽和度を示す組織酸素化指標(TOI)、および、組織血液量を示す組織ヘモグロビン指標(nTHI)を評価した。また、仰臥位安静時において、超音波ドップラー法を用いて左総頸動脈および椎骨動脈の血流量を測定した。

3. 結果および考察

仰臥位安静時の総頸動脈血流量について、3名のうち、富士山頂到着後1日目より急性高山病の症状を呈した1名について詳細に検討した。御殿場では276 mL/分であったが、山頂滞在2日目には358 mL/分に増加し、さらに、山頂滞在3日目には465 mL/分に増加した。このように、高所滞在によって脳血流量は増加するが、その増加は滞在3日目においても認められた。脳血流量の増加は、高所滞在による SpO_2 の低下に起因した心拍数および血圧の上昇、また、脳血管の拡張によって引き起こされ、高所での頭痛や急性高山病を引き起こす原因であると推察される。

4. 結論

富士山頂短期滞在時において、急性高山病の症状を呈した者では、脳への血流量が増加していた。

*連絡先: 岡崎和伸(Kazunobu Okazaki)、okazaki@sports.osaka-cu.ac.jp