

O-08: 富士山頂短期滞在時の安静及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

急性高山病は、高所滞在時に頭痛に加え、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。急性高山病は、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り、また、滑落など登山中の事故の背景に潜む原因となることも指摘されており、その発症機序を解明し、改善策を確立することは急務である。我々は、2010～2012年度の3年に渡る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。しかし、これまでの研究で用いた近赤外分光法による脳の酸素化動態による評価、および、経頭蓋ドップラー法を用いた中大脳動脈の血流速度による評価は、脳の血流量を正確に反映していないことも考えられた。そこで今年度は、富士山頂短期滞在時に超音波ドップラー法を用いて脳への血流量を定量的に測定し、高所滞在時による脳血流量の変化と急性高山病発症との関連を検討した。

2. 方法

1) 被験者: 成人男性4人(年齢: 22～46歳)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1～3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。仰臥位安静時に超音波ドップラー法を用いて左側の頸動脈血流量を測定した。その後、仰臥位および立位安静時の測定をそれぞれ5分間行い、3分間の踏み台昇降運動後の仰臥位安静回復時の測定を5分間行った。

3) 頸動脈血流量: 総頸動脈、内頸動脈、外頸動脈、および、椎骨動脈の血流量を測定した。

4) その他の測定項目: 心拍数、収縮期および拡張期血圧、動脈血酸素飽和度(SpO₂)、呼気終末二酸化炭素濃度、を1分ごとに測定した。

3. 結果および考察

急性高山病スコアは、平地の0点から、滞在1、2、3日目に、それぞれ、 2.5 ± 0.9 、 3.0 ± 1.1 、 4.0 ± 0.7 (平均値±標準誤差)点に上昇した。SpO₂は、平地の $96.8 \pm 0.3\%$ から、滞在1日目に $80.3 \pm 2.2\%$ に低下した後、滞在2、3日目に、それぞれ、 $83.5 \pm 2.1\%$ 、 $85.3 \pm 2.3\%$ に漸増した。一方、総頸動脈血流量は、平地の 413 ± 58 mL/分から、滞在1、2、3日目に、それぞれ、 441 ± 24 、 510 ± 16 、 558 ± 48 mL/分に、内頸動脈血流量は、平地の 226 ± 28 mL/分から、滞在1、2、3日目に、それぞれ、 266 ± 36 、 283 ± 22 、 309 ± 22 mL/分に漸増した。椎骨動脈血流量は、平地の 59 ± 7 mL/分から、滞在1日目に 88 ± 9 mL/分に上昇した後、滞在2、3日目に、それぞれ、 84 ± 19 、 82 ± 19 mL/分に漸減した。外頸動脈血流量は、概ね一定の値を維持した。内頸動脈血流量の増加と共に急性高山病スコアが上昇したことから、高所滞在による脳血流量の増加が、頭痛や急性高山病を引き起こす原因であることが推察された。

4. 結論

富士山頂短期滞在時において、脳血流量の増加と共に急性高山病スコアが上昇した。

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