

富士山頂短期滞在時の安静および運動時の脳血流・心行動態に及ぼす影響に関する研究

浅野勝己¹、赤澤暢彦²、岡崎和伸³

1. 筑波大学名誉教授、2. 筑波大学大学院、3. 大阪市立大学

1. はじめに

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、2000m以上の高所(気圧の低い場所)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。急性高山病は、高所への滞在による動脈血中の酸素分圧の低下に起因するが、その発症の詳細なメカニズムは未だ不明である。これまで我々は、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よって交感神経活動の亢進すること、および、脳の血管拡張が起こることを明らかにしてきた。これらの応答に伴って脳の血流量の増加し、その結果、頭痛や急性高山病を引き起こすことが考えられる。そこで本研究では、富士山頂短期滞在時に脳の血流量を測定し、急性高山病の発症との関連を検討することとした。

2. 方法

1) 被験者: 被験者は成人男性3人とした。平地(御殿場、標高:500m)、富士山頂(標高:3,776m)到着当日(1日目)、および、滞在2~3日目の連続4日間の測定を行った。

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。仰臥位および椅座位安静時の測定をそれぞれ5分間行った後、踏み台昇降運動を3分間行った。その後、椅座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、収縮期および拡張期血圧、動脈血酸素飽和度、終末呼気二酸化炭素分圧を1分ごとに測定した。左前頭部と右大腿(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および組織血液量を示す組織ヘモグロビン指標を評価した。脳の血流量は経頭蓋ドップラー法を用いた左中大脳動脈の血流速度によって評価した。

3. 結果

左中大脳動脈の血流速度は、平地では仰臥位から椅座位への変化で約40cm/秒から約60cm/秒に増加した。運動により椅座位安静時より上昇したが、回復時に漸減し3日目には仰臥位安静時のレベルに回復した。平地に比較し山頂滞在時には、仰臥位安静時では明らかな変化を認めなかったが、椅座位安静時では1~2日目に漸減して2日目には約50cm/秒に低下したが、3日目には平地のレベルに回復した。一方、運動時では1~2日目に漸増したが、3日目には平地レベルに回復した。急性高山病スコアは1~2日目に増悪し、3日目に回復する傾向にあった。

4. まとめ

高所滞在によって、立位安静時の脳血流量は低下するが、一方、運動後の回復期の脳血流量は上昇する。このように、高所では体位変化に伴う脳血流量の低下と運動に伴う脳血流量の増加が顕著に起こるため、脳灌流圧の増減が顕著になるが、これらの応答が頭痛や急性高山病の発症に関連していると考えられる。

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