

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：35408

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26870771

研究課題名(和文) 登山における月経周期を考慮した水分補給方法の提案

研究課題名(英文) Hydration recommendations depending on the menstrual cycle phase during hiking

研究代表者

野瀬 由佳 (Nose, Yuka)

安田女子大学・家政学部・講師

研究者番号：60634194

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：月経周期に応じた水分補給方法を提案するための基礎的知見を得ることを目的とし、月経周期が体液調節および生理応答に及ぼす影響を検討した。

黄体期の登山活動では、アルドステロン分泌増加による血漿量増大に加え、深部体温の上昇により心拍数の増加など循環器系への負荷が増大する可能性が示唆された。以上の結果から、黄体期に登山を行う際は、身体を冷却するための水分補給方法なども併せて検討していく必要性が考えられた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to obtain basic data on hydration needs for future proposal of hydration recommendations, depending on the menstrual cycle phase during hiking. We investigated body fluid regulation and physiological response changes in females currently on their menstrual cycle while they were engaged in a walking activity. In the luteal phase, there was an increased regulation of body fluid attributable to elevated aldosterone secretion, and there was a rise of body temperature, likely related to an increase in heart rate. In the luteal phase, cardiovascular load may increase, as a result of fluid shifts and heart rate changes. These results suggest the need to consider hydration to maintain fluid balance while hiking during the menstrual cycle.

研究分野：運動生理学 健康教育学

キーワード：月経周期 尿中アルドステロン 体液調節

1. 研究開始当初の背景

登山活動時において、水分補給の不足は、集中力の低下や身体的及び精神的負担を増大させ、滑落事故や遭難事故発生の要因につながる。女性は、月経周期によって安静時の体温や体水分量等が変動する。我々は、これまでフィールド調査において、黄体期は卵胞期と比較し、発汗量が多く水分補給率が低下する傾向にあることや黄体期において休息時の心拍数低下が遅延することを報告した。登山時の体液調節および生理応答は、月経周期の影響を受けると考えられる。

2. 研究の目的

月経周期に応じた水分補給方法を提案するための基礎的な知見を得ることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 月経周期の違いが登山シミュレーション歩行時の体液調節に及ぼす影響

自由飲水による検討

対象者は、正常な月経周期を有する運動習慣がない健康な成人女性 14 名 (年齢 21 ± 1 歳, 160.0 ± 6.5 cm) とした。

対象者は、排卵日予測検査薬と基礎体温から排卵日を特定した。本研究では、月経終了後から排卵 2 日前までを卵胞期 (Follicular phase : F phase), 排卵 2 日後から月経の 1 日前までを黄体期 (Luteal phase : L phase) と定義した。

対象者は、F phase と L phase の 2 条件の測定を行った。トレッドミル (トレッキングマシン マイマウンテン MM5050SE : 株式会社 東芝) を用いて傾斜 15% (約 8 度), 時速 2km の歩行を行った。15 分間を 1 セットとし、5 分間の休息をはさみ 3 セット行った。歩行中は、体重の 5% の重さのザックを負荷した。休息中は自由飲水をした。

測定項目は、体重、尿量、尿比重、尿中アルドステロン量、心拍数、飲水量、口渇感と

した。発汗量及び水分補給率は体重変化および飲水量から算出した。

(2) 月経周期が登山シミュレーション歩行時の生理応答に及ぼす影響

対象者は、正常月経周期を有する女性 8 名 (年齢 21 ± 1 歳, 身長 154.8 ± 5.3 cm) とした。対象者は、卵胞期条件 (Follicular phase : F phase) と黄体期条件 (Luteal phase : L phase) の 2 条件の測定を行った。歩行 2 時間前から絶食とし、1 時間前に水 200ml を摂取した後、測定終了まで飲水を制限した。測定項目は、舌下温、皮膚温 (手の甲)、心拍数、血圧、尿中アルドステロン、口腔水分値とした。歩行条件は、傾斜 15% (約 8 度), 時速 2km とし、体重の 10% 重量のザックを負荷した。20 分間の歩行を 1 セットとし、5 分間の休憩を挟み 2 セット行った。

4. 研究成果

(1) 月経周期の違いが登山シミュレーション歩行時の体液調節に及ぼす影響

自由飲水による検討

測定 24 時間以内に月経や排卵の疑いがあった対象者および排卵が確認できなかった対象者 4 名の結果は除外した。

発汗量および水分補給率は、両条件間に有意な差がみられなかった。L phase の尿中アルドステロン量は、歩行前も歩行後も F phase と比較し有意に高かった (図 1)。

歩行時における L phase の心拍数は、F phase に比較して有意に高い値で推移した (図 2)。黄体期は、アルドステロン分泌増加による血漿量増大が心拍数増加を引き起こす可能性が考えられた。自由飲水による歩行中の体液調節及び生理応答は、月経周期によるアルドステロン分泌変化が関与する可能性が示唆された。

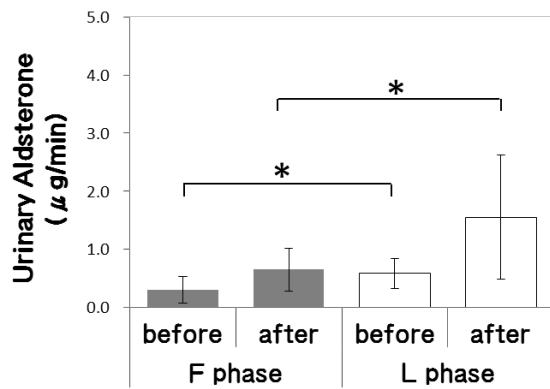


図1 黄体期と卵胞期における尿中アルドステロンの比較

* p < 0.05

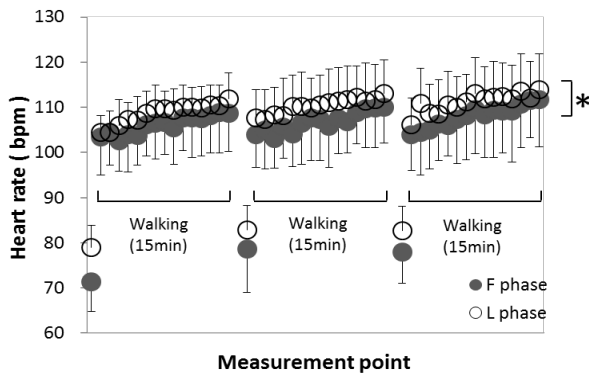


図2 黄体期と卵胞期における歩行中の心拍数変化の比較

* p < 0.05 : F phase vs L phase

(2) 月経周期が登山シミュレーション歩行時の生理応答に及ぼす影響

測定 24 時間以内に月経や排卵の疑いがあった対象者および排卵が確認できなかった対象者 2 名の結果は除外した。

歩行中の飲水を制限した条件において、尿中アルドステロン量は、両条件間に有意な差がみられなかった。各歩行前後の舌下温は、L phase が F phase に比較し有意に高く、歩行中の心拍数は、L phase が F phase 比較し有意に高い値で推移した(図3)。L phase における歩行時の心拍数増加は、深部体温の上昇が影響した可能性が考えられた。

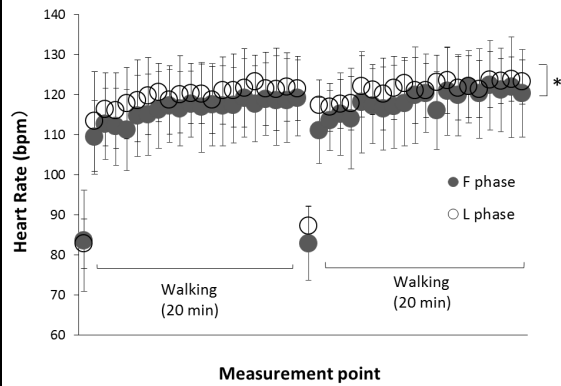


図3 卵胞期と黄体期における歩行中の心拍数変化の比較

* p < 0.05 : F phase vs L phase

これらのことから、黄体期の登山活動では、アルドステロン分泌増加による血漿量増大に加え、深部体温上昇により心拍数の増加など循環器系への負荷が増大する可能性が示唆された。以上の結果から、黄体期に登山を行う際は、身体を冷却するための水分補給方法なども併せて検討していく必要性が考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計14件)

1. 野瀬由佳, 西村一樹, 高木祐介, 吉田升, 玉里祐太郎, 和田拓真, 小野寺昇, 箱田雅之: 夏季軽登山における水分摂取の評価 弥山登山時の尿中成分の解析による検討 - 登山医学, 査読有, 35, 2015, pp69-76

2. 西村一樹, 斎藤辰哉, 村田めぐみ, 山口英峰, 吉田升, 和田拓真, 玉里祐太郎, 内田昌孝, 倉藤利早, 荒金圭太, 平尾匡祥, 関和俊, 椎葉大輔, 野瀬由佳, 藤原有子, 吉岡 哲, 松本 希, 古本 佳代, 長崎 浩爾, 油井 直子, 小野寺 昇: 夏季和気富士縦走路往復登山における心拍応答の追従性. 岡山体育学研究, 査読有, 23, 2015, pp19-24

3. 西村一樹, 玉里祐太郎, 野瀬由佳, 和田

拓真,吉田升,長崎浩爾,高木祐介,酒井学,
小野寺昇,高本登:低山登山時の登山様式の
違いが体重,水分摂取量および尿中成分指標
に及ぼす影響 - ロープウェイを用いた検討
- . 登山医学, 査読有, 36, 2016, pp66-73

〔学会発表〕(計 14 件)

1. 西村一樹,高木祐介,野瀬由佳,坂井学,
小野寺昇:夏季登山時の往路における登山ス
タイルの違いが復路の口渴感および水分摂取
量に及ぼす影響 - 歩行とロープウェイの比較
- . 第34回日本登山医学会学術集会,自由
学園明日館,2014年6月1日

2. 小野寺昇,林聡太郎,斎藤辰哉,和田拓真,
村田めぐみ,荒金圭太,高原皓全,野瀬由佳,
山口英峰,吉岡哲,松本希,西村一樹,西村
正広,白優寛,吉岡広孝,寺脇史子,油井直
子:雪洞滞在時の生理指標の変化 - 男女の比
較 - . 第34回日本登山医学会学術集会,自由
学園明日館,2014年6月1日

3. 西村一樹,斎藤辰哉,村田めぐみ,山口英
峰,吉田升,渡部憂,和田拓真,玉里祐太郎,
内田昌孝,倉藤利早,荒金圭太,平尾匡祥,
関和俊,椎葉大輔,野瀬由佳,藤原有子,吉
岡哲,松本希,古本佳代,長崎浩爾,油井直
子,小野寺昇:夏季和気富士縦走登山におけ
る心拍応答の追従性,第35回日本登山医学会
学術集会.香川大学:2015年5月24日

4. 西村一樹,高木祐介,野瀬由佳,吉田升,
玉里祐太郎,和田拓真,長崎浩爾,小野寺昇,
高本登:夏季登山が往路および復路の尿中成
分に及ぼす影響,第75回日本体力医学会中
国四国地方会.愛媛大学:2015年6月14日

5. 西村一樹,玉里祐太郎,野瀬由佳,和田
拓真,吉田升,長崎浩爾,高木祐介,坂井学,
小野寺昇,高本登:低山登山山行の違いが体

重,水分摂取量および尿中成分指標に及ぼす
影響 歩行とロープウェイの比較 . 第36
回日本登山医学会.栃木県総合文化センタ
ー:2016年6月4日

6. 野瀬由佳,中山梢子,和田拓真,西村一
樹,山口英峰,小野寺昇,箱田雅之:
トレッドミルを用いた登山シミュレーショ
ン歩行時の発汗量および飲水量に及ぼす月
経周期の影響.第77回日本体力医学会中国・
四国地方会.福山市立大学:2016年6月12
日

7. 野瀬由佳,中山梢子,和田拓真,西村一樹,
山口英峰,小野寺昇,箱田雅之:月経周期が
登山シミュレーション歩行時の体液調節に及
ぼす影響.第71回日本体力医学会大会.いわ
て県民情報交流センター:2016年9月24日

8. 野瀬由佳,西村一樹,和田拓真,小野寺
昇,箱田雅之:月経周期が登山シミュレーシ
ョン歩行時の生理応答に及ぼす影響.第37
回日本登山医学会学術集会.キッセイ文化ホ
ール:2017年6月3日

9. 西村一樹,玉里祐太郎,野瀬由佳,和田
拓真,吉田升,長崎浩爾,高木祐介,坂井学,
小野寺昇,高本登:往路のロープウェイ使用
が復路登山中の水分摂取行動および尿中成
分指標に及ぼす影響.キッセイ文化ホール:
2017年6月3日

6. 研究組織

(1)研究代表者

野瀬由佳 (Yuka Nose)

安田女子大学 家政学部 管理栄養学科

研究者番号:60634194