

## 月経周期を考慮した学生アスリートのサポートの取り組み： 鉄強化飲料の介入が月経期の月経随伴症状に与えた影響

吉田 恵菜<sup>1</sup>, 林田はるみ<sup>1</sup>

Support approaches for college student athletes in consideration of the menstrual cycle: Effect of an iron fortified beverage intervention on menstrual associated symptoms during the menstrual phase.

Ena YOSHIDA<sup>1</sup>, Harumi HAYASHIDA<sup>1</sup>

**要約：**女性は月経周期によって心身のコンディションが左右されるため、女子アスリートのサポート活動およびその評価において、月経周期を踏まえたサポート効果の評価は重要であると考えられる。そこで本研究は、女性アスリートに対して実施した一連のサポート活動内容について報告し、そのうち特に、鉄強化飲料の介入が女性特有の月経随伴症状に与えた影響について月経周期を精査して評価することを目的とした。

対象者は大学のチアダンス部に所属する女性9名であった。サポートは大会に向けた2か月半の期間で行い、対象者の実際の月経周期当日に最大酸素摂取量と月経随伴症状を調査した。大会1ヵ月前からは食事調査に基づく鉄強化飲料の介入を実施した。

大会に向けてどの選手も最大酸素摂取量は増加し、いくつかの栄養素摂取量は有意に低下した。鉄の摂取不足を強化飲料で補うことにより、月経期の月経随伴症状に関する質問 (Menstrual distress questionnaire) の総得点 (MDQ スコア) の改善に明らかな効果を示さなかったが、これは一連のサポート活動による教育効果や、練習強度の増加および栄養素摂取量の不足などの要因に影響を受けている可能性が示唆された。

**キーワード：**女性アスリート, チアダンス, 栄養サポート, 鉄, コンディショニング

**Abstract :** Since women's physical and mental conditions are affected by their menstrual cycles, it is important to evaluate the effects of support activities for female athletes based on their menstrual cycles. Therefore, the purpose of this study was to report on a series of support activities conducted for female athletes and, in particular, to evaluate the effects of an iron-fortified beverage intervention on women's specific menstrual associated symptoms by closely examining their menstrual cycles. The subjects were nine women who belonged to a university cheer dance club. Support was provided over a 2.5-month period leading up to the competition, and on the day of the subject's actual menstrual cycle, menstrual associated symptoms and maximal oxygen uptake were investigated. One month prior to the competition, an iron-fortified beverage intervention based on a dietary survey was implemented. Maximal oxygen uptake increased for all athletes leading up to the competition, and several nutrient intakes decreased significantly. Supplementing iron intake deficiencies with fortified beverages had no apparent effect on improving total scores on the Menstrual Distress Questionnaire (MDQ), but this may have been influenced by factors such as the educational effects of a series of support activities, increased practice intensity, and insufficient nutrient intake.

**Key words :** Female athlete, Cheer dance, Nutrition support, Iron, Conditioning

## I. 背景

全てのアスリートにとって、大会で良いパフォーマンスを発揮するために、良好な身体・精神状態を保つことは重要である。そのための計画的で適切なスポーツ医・科学支援もまた重要な役割を果たしている。支援の実施に当たっては、アスリートの心身の状態を客観的に把握するためのアセスメントを行い、その結果に基づいて、アスリートがどのようなトレーニングを行うべきか、どのような栄養を取るべきかなどを明らかにして適切なサポートを提供しながら、継続的に効果を観察・評価するという一連の流れで取り組むことが重要である（スポーツ庁、2023）。特に女性アスリートの場合は、月経周期は心身のコンディションに変化をもたらすことが知られており（Carmichael et al., 2021）、アセスメントやサポートの効果を評価する際には、月経周期を配慮した取り組みが重要であると考えられる。しかしながらこれまでに、女性アスリートを対象としたサポート活動において、性差を考慮した取り組みや、月経周期を考慮してサポート効果を評価した報告は数少ない。そこで本短報は、女性アスリートに対してこれらを考慮して実施した一連のサポート活動内容を報告し、そのうち特に、鉄強化飲料の介入が女性特有の月経随伴症状に与える影響について評価することを目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象者および倫理的配慮

大学のチアダンス部に所属する女性9名（年齢：19.3 ± 0.8歳，体重：54.9 ± 6.4 kg，身長：156.9 ± 3.9cm）を対象とした。対象者の競技歴は13.8 ± 3.6年であり、創部以来、毎年全国大会に出場している競技レベルのチームであった。部活動の練習は週4～5回の頻度で行われており、1回の練習時間は2～3時間であった。本報告にあたり、本人および関係者から文書による同意を得た。

### 2. サポートの内容

#### 2.1 サポート活動の目的と期間

大会に向けたコンディショニングと選手自身のセルフケア意識向上を目的とした栄養サポートの機会を得た。本活動全体では対象者が自身の月経周期を理解し、自身の月経周期と体調変化に対する意識が高まるような支援を行うことを目標とした。また、サポート側は女子選手特有の状況を詳細に把握するために、各対象者の月経周期を活用しながら調査や支援の効果を評価することとした。サポート期間は大会に向けた調整期間にあたる、5月下旬～8月上旬の2か月半であり、大会前の1ヵ月間においては鉄強化飲料の介入を行った。図1にサポート活動の全体像を示した。

#### 2.2 月経周期と月経随伴症状の調査

直近3回の月経周期をアンケートにて調査し、対象者の平均月経周期日数を把握した。月経随伴症状をMenstrual distress questionnaire (MDQ)の質問紙によって点数(MDQスコア)で把握した。MDQはサポート開始より初回の月経期と同一周期内の黄体初期、および鉄強化飲料の介入2週間経過以降の月経期の計3回実施した。

#### 2.3 最大酸素摂取量の測定

対象者の体力レベルを把握するために、自転車エルゴメーター(Combi; POWERMAX-V II)による多段階式漸増負荷法にて疲労困憊運動を実施した。運動開始から、運動終了までは呼気ガス分析器(ミナト医科学; エアロモニタ AE-310s)を装着し、最大酸素摂取量(ml/kg/min)を算出した。最大酸素摂取量の測定はサポート開始から初回の月経期と同一周期内の黄体初期、および鉄強化飲料の介入2週間経過以降の月経期の計3回実施した。

#### 2.4 栄養素摂取量の把握

サポート開始から毎日の食事について写真記録法による記録を依頼した。写真の記録は、喫食前の料理に事前に配布した共通の定規を並べ、本人のスマートフォンで撮影したのち、通信アプリ(LINE: LINE株式会社)で提出してもらった形式で行った。写真のみでは十分な情報が得られない場合には管理栄養士が聞き取り調査を行い、得られた食事記録は日本食品標準成分表2020年版八訂に準拠した栄養価計算ソフト(栄養マイスター ver.9.0; アクセシブテクノロジー社)を用いて管理栄養士が解析した。記録漏れや日間変動が大きかったことから栄養素摂取量の分析に関しては周期別で検討はせず、特別なイベントの日を除き、通常の生活を踏まえた平均的な連続した3日間を抽出し、計算を行った。サポート開始から黄体初期以前の期間をアセスメント、鉄強化飲料の介入2週間経過以降の期間を再アセスメントとして、2つの期間の栄養素摂取量について比較を行った。

#### 2.5 鉄強化飲料の介入

栄養素摂取量の分析の結果、アセスメント時の対象者の鉄の摂取量は6.3 ± 2.0mgであった。日本人の食事摂取基準(2020年版)の鉄の摂取推奨量は月経のある女性(18～29歳)は10.5mgであり、平均4.2mgほど不足していることが明らかとなった。鉄はパフォーマンス発揮や体調維持に重要な栄養素であるため、鉄強化飲料の介入を行うこととした。アスリートでは発汗や溶血などで消耗が増すことも鑑み、鉄強化飲料は不足分を上回る鉄含有量の製品である。エネルギー: 8kcal, たんぱく質: 0.4g, 脂質: 0g, 炭水化物: 1.8g, 鉄(非ヘム鉄): 6.8mgの栄養成分であるものを選択し、練習実施日(週4～5日)に摂取してもらった。

#### 2.6 栄養教育

9名の対象者とは初回の月経期と同一周期内の黄体初期の2回の面談により、各自の体調や希望、ライフスタイル

に合うよう個人の目標設定を行い、個別に栄養教育を実施した。中でも9名に共通して重点的に行った栄養教育内容は、(1) 栄養不足が月経の発来や症状に与える影響、(2) 月経に伴う鉄損失と補給の必要性、(3) 女性ホルモンの変動が水分貯留と体重に及ぼす影響、についてであった。

### 3. 統計処理

得られたデータはすべて平均値 ± 標準偏差で示した。各周期におけるMDQスコアはKolmogorov-Smirnov検定にてデータの正規性を確認し、繰り返しのある一元配置の分散分析で比較をした。食事調査の栄養素摂取量の比較は対応のあるt検定を行った。統計処理はSPSS ver.28.0.1.0 (IBM社)を使用した。それぞれの統計的有意水準を5%未満とした。

## III. 結果

### 1. 月経周期と月経随伴症状

対象者の月経周期は31.1 ± 5.2日であった。最も短い者は23.0 ± 1.6日で、最も長い者は43.0 ± 0.0日だった。MDQスコアは、初回月経期(鉄介入前)が30.0 ± 18.7点、つづく黄体初期が26.3 ± 15.6点、鉄強化飲料の介入から2週間が経過した月経期(鉄介入後)が30.0 ± 22.6点であり、どの期間の間にも統計的な有意差はなかった。初回月経期(鉄介入前)から鉄強化飲料の介入から2週間が経過した月経期(鉄介入後)ではMDQスコアが悪化した者が9名中5名、改善した者が4名であった。

### 2. 最大酸素摂取量

最大酸素摂取量は初回測定時より大会に向けてどの選手も増加した。3回すべての測定が実施できた5名のデータは、初回月経期(鉄介入前)が30.59 ± 2.58ml/kg/min、

つづく黄体初期が30.62 ± 3.5ml/kg/min、鉄強化飲料の介入から2週間が経過した月経期(鉄介入後)が34.68 ± 4.21ml/kg/minであった。

### 3. 栄養素摂取量の比較

9名の栄養素摂取量のうちエネルギー、脂質、炭水化物、カルシウム、ビタミンE、ビタミンB1はアセスメント時と比較して再アセスメント時には有意に低下した(表1)。

表1 アセスメント時と再アセスメント時の9名の栄養素摂取量の比較

	アセスメント時	再アセスメント時
エネルギー(kcal)	1846 ± 594	1485 ± 481 **
たんぱく質(g)	66.3 ± 15.2	60.0 ± 21.2
脂質(g)	74.8 ± 34.9	57.1 ± 30.6 *
炭水化物(g)	228.2 ± 89.8	192.0 ± 58.3 *
カルシウム(mg)	416 ± 223	254 ± 125 **
マグネシウム(mg)	176 ± 61	162 ± 76
鉄(mg)	6.3 ± 2	5.6 ± 2.5
ビタミンA(μg)	351 ± 199	277 ± 210
ビタミンE(μg)	7.0 ± 3.6	4.5 ± 2.5 **
ビタミンB1(mg)	0.98 ± 0.37	0.77 ± 0.42 *
ビタミンB2(mg)	1.00 ± 0.33	0.86 ± 0.32
ビタミンC(mg)	57 ± 48	43 ± 35
食物繊維(g)	12.5 ± 4.7	11.2 ± 4.2

鉄強化飲料のエネルギー 8kcal たんぱく質 0.4g 脂質 0g 炭水化物 1.8g 鉄 6.8mgを除く \*p < 0.05 \*\*p < 0.01

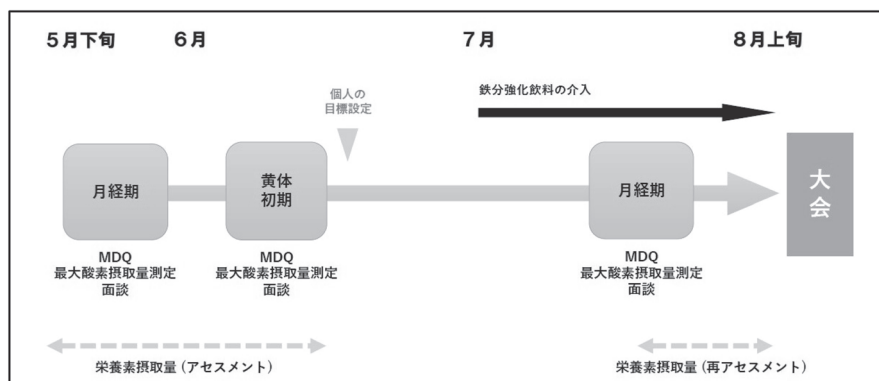


図1 サポートスケジュール概要

月経初日～3日目を月経期、月経初日より15～18日目を黄体初期と定義した。個人の目標設定後は部活動を訪問し、大会まで継続的な個別の栄養教育を行った。2回目の月経期の調査は鉄強化飲料の介入から、最低でも2週間以上になるようにした。



#### IV. 考察

本研究は、女性アスリートに対して実施したサポート活動内容の報告と、そのうち特に、鉄強化飲料の介入が女性特有の月経随伴症状に与えた影響について月経周期を精査して評価することを目的とした。その結果、女性アスリートに対して行う2週間～1ヵ月の鉄強化飲料の介入は対象者の月経期における月経随伴症状（MDQスコア）の改善に明らかな効果を発揮しなかった。しかしながらこの結果は、このような一連サポートの活動における選手の自身の月経への意識の高まりや練習強度の増加、大会に向けた食事制限における鉄以外の栄養素摂取量の減少などを反映している可能性が示唆された。以下にその内容と、サポート活動の今後の課題について考察を行う。

まず、本活動は、対象者が自身の月経周期を理解し、自身の月経周期と体調変化に対する意識が高まるような支援を行うことを活動全体の目標としており、栄養教育時には(1) 栄養不足が月経の発来や症状に与える影響、(2) 月経に伴う鉄損失と補給の必要性、(3) 女性ホルモンの変動が水分貯留と体重に及ぼす影響、について各対象者に個別に指導を行った。対象者のうち、周期が正常範囲より短く貧血の症状を呈していた者は、一定期間中でも他の部員より月経が来る回数の多さゆえ、鉄を失う機会の多さを抱えることに気づき、自発的に鉄強化食品などの情報収集に努めるといった行動の変容が観察される場面もあり、教育が対象者の意識に影響をもたらした可能性は高い。一方、香川(2015)によれば、月経への否定的な認知は月経随伴症状への自覚を強化しやすいことが明らかとされており、このような指導による月経への否定的な認知の高まりが、鉄強化飲料の介入前後で9名中5名のMDQスコアを悪化させた要因であることが考えられる。

また、対象者の体力レベルを示す最大酸素摂取量は、初回月経期と鉄強化飲料の介入から2週間が経過した月経期ですべての対象者で増加した。鉄は酸素運搬に関わる栄養素であり、十分な鉄の補給はパフォーマンス発揮に良い影響をもたらすことが知られている。しかしながら、本研究では、鉄強化飲料の介入を開始していない初回月経期から続く黄体初期においても対象者の最大酸素摂取量は増加傾向にあった。本活動の期間は大会が近づくにつれて、持久力トレーニングの頻度や演舞回数を増加させていく大会準備期でもあったため、このような対象者の体力レベルの増加は鉄摂取量による影響よりも、部活動のトレーニング強度や頻度の増加による影響が大きいと考えられる。鉄は十分な摂取が月経周期に伴う精神症状や痛みといった症状の改善に良い影響があることが報告されているため(Chocano-Bedoya et al., 2023; Zeitoun et al., 2021; Gür-Özmen and Karahan-Özcan, R., 2016)、今回は、推奨量よりも不足していることが明らかとなった鉄の強化を行うこ

とで対象者の月経随伴症状の改善がなされることを期待していた。一方、アスリートの運動時の主なエネルギー源である炭水化物や、その他運動で消費しやすいビタミン・ミネラルの不足は月経随伴症状の憎悪と関連があることも明らかとなっている(小林ら, 2019; Abdi et al., 2019; Ciebiera et al., 2021)。今回、大会に向けた活動増加に伴って体内の栄養量の需要が増加していることが推測される一方、再アセスメント時の栄養素摂取量はアセスメント時と比較して炭水化物およびいくつかのビタミン・ミネラルの摂取量が減少していた。そのため、このような鉄以外の栄養素の摂取量の減少もまた、鉄強化飲料の介入が女性アスリートの月経随伴症状の改善に明らかな効果を示さなかった要因であると考えられる。摂取エネルギーの増加は、多彩な食材を得るための機会ともなることから、ビタミン・ミネラルの摂取量の増加を伴うことが知られている(佐々木, 2021)。審美系競技の特性上、大会に向けて食事を控える傾向があることが食事調査によっても明らかとなったため、コンディション維持のためには、体重コントロール時の栄養補給法についても、教育の必要性があると考えられた。また、栄養教育の基本技法には個人型と集団型があるが、本活動では個別型の栄養教育を実施した。個別型の栄養教育は、個人の課題に的を絞った短時間で指導・コミュニケーションが可能(吉村ほか, 2013)である一方で、限られた時間で体系的な知識を付与することが難しい。その点、集団型の栄養教育では、きめ細やかな指導が行えないことがデメリットではあるが、基礎知識の総論を時間対効果が高く伝えることが出来るというメリットがある。スポーツ栄養分野ではどちらの方法でも教育効果が認められており(佐藤ほか, 2018; 森ほか, 2021)、今後の本サポート活動において、集団栄養教育を合わせて行うことが、個別の指導を浸透しやすくし、栄養教育の効果を上げるためにも重要であると考えられる。

そして本研究の対象者には、月経周期が正常範囲からはずれがちで強い月経痛に悩む選手もいた。このようなことは女性アスリートのサポート上では度々遭遇するが、管理栄養士が診断と混同する発言をすることは避けるべきである。アスリート本人や監督と相談し、まずは婦人科受診の提案を行うこと、そしてその結果に基づき栄養学的にサポートできることがあれば協力を行うという対処を行うことが重要であると考えられる。

本研究にはいくつかの限界がある。まず、今回は実際のサポート活動に基づく結果を検討したため、9名と対象者が少ない。今後さらに有効な女性アスリートのサポート方法の検討や特定の栄養素の強化が月経随伴症状にもたらす影響を検討するためには、別のチームや人数を増やした検証を行う必要がある。また、今回は生化学的検査を行っていない。栄養素の個人の消化・吸収能力および代謝は異なることが予想されるため、さらなる関連を調査するために

は、血液や尿などの生体資料の活用必要性がある。

## V. 結論

大学生女子アスリートのサポート活動時に、月経周期を踏まえた取り組みは、対象者の状況把握およびサポートの効果の評価に役立った。鉄の摂取不足を強化飲料で補うことは、月経に関連する諸症状の改善に明らかな効果を示さなかったが、この結果は一連のサポート活動による教育効果や、競技特性などの様々な要因に影響を受けている可能性が示唆された。

## 文 献

- Abdi F, Ozgoli G and Rahnemaie FS. (2019) A systematic review of the role of vitamin D and calcium in premenstrual syndrome. *Obstet Gynecol Sci*, 62(2): 73-86.
- Carmichael, M.A., Thomson, R.L., Moran, L.J., and Wycherley, T.P. (2021) The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: A narrative review. *Int J Environ Res Public Health*, 18(4): 1667.
- Chocano-Bedoya, P.O., Manson, J.E., Hankinson, S.E., Johnson, S.R., Chasan-Taber, L., Ronnenberg, A.G., Bigelow, C., Bertone-Johnson, E.R. (2013) Intake of selected minerals and risk of premenstrual syndrome. *Am J Epidemiol*, 177: 1118-1127.
- Ciebiera M, Esfandyari S, Siblini H, Prince L, Elkafas H, Wojtyła C, Al-Hendy A, and Ali M. (2021) Nutrition in Gynecological Diseases: Current Perspectives. *Nutrients*, 13(4): 1178.
- Gür-Özmen, S., Karahan-Özcan, R. (2016) Iron deficiency anemia is associated with menstrual migraine: A case-control study. *Pain Med*, 17(3): 596-605.
- 香川香 (2015) 女子大学生の月経前症状への教育プログラムの開発. 臨床心理専門職大学院 紀要, 第5号: 55-62.
- 小林仁美・金子健彦・多賀昌樹 (2019) 女子大生における月経前症候群と食生活週間の関連. 栄養学雑誌, 77 (4) : 77-84.
- 森裕子・加藤友美・青木崇・酒井映子 (2021) 高校生野球部員を対象とした行動変容段階モデルに基づく集団栄養教育介入の食習慣, 体格・体力への影響. 心身科学, 13 (1) : 17-34.
- 佐々木敏 (2021) 日本人の食事摂取基準 (2020年度版): 総論の特徴ならびに栄養学研究への期待. 日本栄養・食糧学会誌, 74 (6) : 291-296.
- 佐藤愛・佐久間春夫・海老久美子 (2018) 大学生アスリートに対する変容ステージ別の個人栄養教育の有効性の検討. 日本スポーツ栄養研究誌, 11: 59-69.
- スポーツ庁 (2023) 地域におけるスポーツ医・科学支援の在り方に関する検討会議提言を解説. <https://sports.go.jp/tag/competition/post-113.html>, (参照日 2023年 11月 17日).
- 吉村英一・難波秀行・松田拓朗・北村美穂子 (2013) 集団型指導と個別型指導による減量支援の効果の比較. 健康支援, 15 (2) : 1-6.
- Zeitoun T, Dehghan Noudeh N, Garcia-Bailo B and El-Sohemy A. (2021) Genetics of Iron Metabolism and Premenstrual Symptoms: A Mendelian Randomization Study. *J Nutr*, 151(7): 1747-1754.