

# 高校女子生徒における 月経周期異常の頻度と関連する因子

## Frequency of Menstrual Abnormalities and Associated Factors in Female High School Students

門脇 俊\*<sup>1</sup>, 福谷早耶香\*<sup>2</sup>, 内尾祐司\*<sup>1</sup>

キー・ワード：Female Athlete Triad, amenorrhea, feeding restriction  
女性アスリートの3主徴, 無月経, 食事制限

〔要旨〕 (目的) 高校女子生徒における月経異常の頻度とそれに関連する因子を明らかにすること。(方法) 2023年5月から10月に鳥根県内高等学校5校の女子生徒1149名に無記名自記式質問紙を配布し、回答のあった419名を対象とした。調査項目は、スポーツ活動の有無、身長・体重、睡眠時間、自身の体型の認識、食事制限の有無、月経周期、女性アスリートの3主徴(FAT)の認知度とした。(結果) 平均身長157.4cm、体重50.4kg、BMI 20.3kg/m<sup>2</sup>、平均初経年齢は12±1.2歳、平均睡眠時間は平日6.4時間・休日7.7時間であり、スポーツ活動の有無で差はなかった。自身の体型を「太っている」とした生徒の割合はスポーツ活動あり22%に対しスポーツ活動なしは30%と有意に多かった。食事制限の有無はスポーツ活動あり17%に対しスポーツ活動なしは14%と有意に低かった。月経周期の異常がある生徒が24%、FATを全て知らない生徒が51%、いずれもスポーツ活動の有無で差はなかった。月経周期の異常のある生徒はない生徒と比較して食事制限をしている割合が高かったが、FATの認知度、スポーツ活動の有無、睡眠時間には差がなかった。(結語) 一般高校女子生徒はスポーツ活動の有無に関わらず24%に月経周期異常があり、食事制限と関連があった。

### 緒 言

女性アスリートの3主徴(Female athlete triad: FAT)は、利用可能エネルギー不足(LEA)、無月経、および骨粗鬆症という、3つの相互に関連する障害からなる病態である<sup>1)</sup>。利用可能エネルギーとは、運動やトレーニング後に残る食事から摂取したエネルギーの量を表し、日常の生理機能の実行と維持に使用されている<sup>2)</sup>。毎日の食事によるエネルギー摂取量と運動による消費量の不均衡により利用可能エネルギーが不足する可能性があるため、身体活動が活発な若い女性におい

ては、最適な利用可能エネルギーを確保して正常な月経機能と骨量の発達を維持することが重要である<sup>3)</sup>。しかしながら、体重や外見を維持するため、意図的に食事からのエネルギー摂取を制限することや、アスリートにおいては減量や引き締まった体型を維持することで運動能力が向上し、競技に有利に働くことを期待して減量を実施することもある。エネルギー不足が重度になると、視床下部、下垂体、卵巣でのホルモン分泌が抑制され、月経周期や生殖機能に支障をきたすと月経不順、無月経、無排卵、黄体機能不全、低エストロゲン血症をきたす可能性がある<sup>2)</sup>。エネルギー不足と低エストロゲン血症および長期にわたる生殖機能の抑制が組み合わさると、最終的には骨密度の低下につながる可能性があり、これはFATの中で最も深刻な問題である<sup>4)</sup>。FATは不可逆的な骨量減少と関連し<sup>5,6)</sup>、現役時代の疲労骨折のみならずその後

\*1 鳥根大学医学部整形外科

\*2 鳥根大学医学部附属病院リハビリテーション部

Corresponding author: 門脇 俊 (masaru11@med.shimane-u.ac.jp)

表 1 対象者の特性

	全体	スポーツ群 172名	非スポーツ群 247名	p value
身長 (cm)	157.4±5.4	158.1±5.1	156.8±5.4	0.02
体重 (kg)	50.4±6.4	51.3±5.8	49.7±6.8	0.02
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.3±2.0	20.5±3.6	20.1±3.8	0.33
初経年齢 (歳)	12.1±1.2	12.2±1.2	12.0±1.2	0.14

表 2 自身の体形の認識

	普通		やせている		太っている		p value
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
全体	284	(67.7)	21	(5)	111	(26.4)	0.03
スポーツ群	129	(74.5)	5	(2.9)	38	(22)	
非スポーツ群	155	(62.8)	16	(6.4)	73	(29.6)	

生涯にわたる骨折のリスクを高める可能性があることが示唆されている<sup>7,8)</sup>。そしてFATを構成する3要素は、女子高校生アスリートにも多くみられることが報告されている<sup>9,10)</sup>。わが国においては、日本代表レベルの女性アスリートにおける月経異常の割合は38%とされている一方で<sup>11)</sup>、地方大会レベルの女子高校生アスリートで39%、さらには非運動部の女子高校生においても33%と同等の頻度であるとの報告もあることから<sup>12)</sup>、月経異常は一部のトップアスリートに限った問題ではないことがわかる。そしてFATはアスリートの健康やパフォーマンスに悪影響をもたらすものであるものの、ほとんどの女子高校生アスリートが、月経障害、骨密度、スポーツ傷害発生リスクの関係を知らなかったと報告されている<sup>13)</sup>。

本研究の目的は、一般の高校女子生徒における月経異常の頻度と関連する因子およびFATの認知度を明らかにすることである。

## 対象および方法

2023年5月から10月に、島根県内の高等学校5校の女子生徒1149名に無記名式質問紙を配布し、回答のあった419名を対象とした(回答率37%)。質問紙の内容は、対象者の特性(スポーツ活動の有無、身長・体重、初経年齢、睡眠時間)、自身の体形の認識、食事制限の有無と理由、月経周期、月経の管理方法、FATの認知度と情報源、とした。FATの認知度の設問では3項目を列記して知っているものを選択する方式とした。検討項

目は、まず各項目の結果をスポーツ群・非スポーツ群に分けて比較し、次に各項目の結果を月経周期正常群と異常群に分けて比較した。

統計学的解析には統計ソフトはIBM社SPSS 27.0を使用し、統計手法は身長・体重、睡眠時間の比較にはt検定を、自身の体形の認識、食事制限の有無、月経周期異常の有無、月経の管理方法、FATの認知度の比較にはカイ二乗検定を用い、危険率5%未満を有意差ありとした。

なお本研究は島根大学医学部医学研究倫理委員会の承認を得て実施した(承認通知番号6807)。

## 結 果

対象者の属性はスポーツ群が172名、非スポーツ群が247名で、平均身長157.4±5.4cm、体重50.4±6.4kg、BMI 20.3±2.0kg/m<sup>2</sup>、平均初経年齢は12±1.2歳で全員15歳以内に発来、平日睡眠時間は6.4±0.8時間、休日睡眠時間は7.7±1.4時間であった。身長、体重はスポーツ群の方が大きいものの、BMI、初経年齢は有意差がなく、平日休日ともに睡眠時間にも有意差はなかった(表1)。自身の体形の認識では、「太っている」とした生徒が全体の26.4%、スポーツ群で22%、非スポーツ群で29.6%と非スポーツ群の方が有意に多い割合であった(表2)。食事制限の有無では全体の15%が食事制限をしており、スポーツ群は17.3%と非スポーツ群の13.8%より食事制限をしている割合が有意に高値だった。食事制限をしている理由は「美容のため」が全体の10.5%を占め最多であった(表3)。

表3 食事制限の有無と理由

	していない		している						p value
	n	(%)	競技のため		美容のため		その他		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
全体	356	(85)	8	(1.9)	44	(10.5)	6	(1.4)	<0.01
スポーツ群	143	(82.7)	8	(4.6)	14	(12.7)	5	(2.8)	
非スポーツ群	213	(86.2)	0	(0)	30	(12.1)	1	(0.4)	

表4 月経周期

	正常 (25～38日)		異常						p value
	n	(%)	～24日		39～89日		90日～		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
全体	307	(75.6)	57	(14)	38	(9.4)	4	(1)	0.83
スポーツ群	129	(76.3)	21	(12.4)	17	(10.1)	2	(1.2)	
非スポーツ群	178	(75.1)	36	(15.1)	21	(8.9)	2	(0.8)	

表5 月経周期異常に関連する因子

	異常あり 106名	異常なし 305名	p value
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.3±2.0	20.4±2.0	0.79
平日睡眠時間 (時間)	6.4±0.9	6.4±0.8	0.76
休日睡眠時間 (時間)	7.6±1.3	7.7±1.4	0.56
食事制限あり (%)	21.7	11.8	0.02
体型の認識 「太っている」 (%)	29.2	25.6	0.73
FAT 認知度 1項目以上 (%)	50	51.6	0.37

月経周期は75.6%が正常であったが、頻発月経が14%、稀発月経が9.4%、無月経が1%と、計24.4%の生徒で月経周期の異常があった。月経周期異常のある生徒の割合をスポーツ活動の有無で比較するとスポーツ群が23.7%、非スポーツ群が24.9%と有意差はなかった(表4)。月経管理に用いているツールは、アプリが36.3%と最も多く、以下カレンダーが12.4%、スケジュール帳が5.4%と続いた。一方、43.9%の生徒は何も使用しておらず、スポーツ群が50.3%、非スポーツ群が42.1%と有意差はなかった。FATの認知度については、「無月経」を知っている生徒は全体で42.5%であり両群とも同程度であったが、LEAは全体で9.5%と認知度が低かった。骨粗鬆症はスポーツ群で21.4%、非スポーツ群で12.6%とスポーツ群で有意に認知度が高かった。FATのうち知っている項目数を見る

と、3項目すべてを知っているのは全体の5.7%にすぎず、50.8%はすべて知らなかったが、スポーツ群と非スポーツ群の間に有意差はなかった。FATについてひとつでも知っていた生徒の情報源は授業が35.9%と最も多く、テレビが18%、インターネットが12.1%と続いた。

次に月経周期異常に関わる因子について、月経周期異常のある群では食事制限をしている割合が21.7%であり、正常の群の11.8%よりも有意に高値であった(表5)。

## ■ 考 察

本研究の結果から一般的な女子高校生における月経周期異常の頻度はスポーツ活動をする生徒で23.7%、しない生徒で24.9%と同等であること、月経周期異常のある生徒では食事制限をしている割

合が高いこと, FAT について3項目すべてを知っている生徒は5.6%しかいないことが明らかとなった。女子高校生における月経周期異常の頻度は, 高校1~2年生の運動をする群で38.9%, 運動をしない群で32.6%とする報告<sup>12)</sup>や, 一般の高校3年生女子の49%に月経不順があるとした報告があり<sup>14)</sup>, 本研究の結果はこれらと比べると頻度が低かった。一方でスポーツ活動の有無で頻度に差がなかったことは過去の報告<sup>12)</sup>と同様である。これまでスポーツ活動に関連した月経異常について注目されてきたが, 女子高校生における月経異常の問題はスポーツ活動の有無に関わらず学校保健における重要な課題であることを示唆している。思春期に続発性無月経をきたす原因として卵巣や下垂体の器質的異常, 心因性ストレス, 肥満などが知られており<sup>15)</sup>, スポーツ活動による LEA 以外の要因にも着目すべきである。

続発性無月経のある女性では骨密度が低下することがわかっており<sup>16)</sup>, また骨量の増加率は成長期の12-14歳が最大で20歳ころに最大骨量に到達することから10歳代で十分な骨量を獲得することが重要であるとされている<sup>17)</sup>。つまり小学生高学年から高校生の時期に続発性無月経をはじめ月経周期異常を生じて低エストロゲン状態となることは, その後の骨粗鬆症のリスクを高めることとなり, 生涯の健康にも影響し得る。本研究では, 中学生では初経未発来の生徒が一定数存在すること, 初経後しばらくは月経周期が安定しないことから, 月経周期異常の評価がしにくいことを危惧し高校生を対象としたが, 特に前述のように12-14歳, すなわち中学生の時期に月経異常を生じることの方がリスクとなり得る。本研究では全員が15歳までに初経を迎えていたが, 初経以後の月経が順調であったかどうかや過去の疲労骨折の既往についても評価する必要がある。

女性の成長期はFATの概念が示すように, 無月経も骨粗鬆症もその根底は利用可能エネルギー不足であり, 本研究においても月経周期異常のある群では食事制限をしている割合が高かった。体重階級制競技や審美系競技においては競技に適切な体重を達成するために食事制限を要することがあるが, 本研究では美容のために食事制限をしている生徒の方が多かった。また本研究の対象者は平均BMI 20.3kg/m<sup>2</sup>と決して肥満体型ではないにもかかわらず, 全体の26.4%の生徒が自身の体

形を「太っている」と認識しており, この数字は非スポーツ群で29.4%とより高率であった。思春期の女性において細身の体型が好まれ, そのため食事制限をしていると推定するが, その結果利用可能エネルギー不足に陥り月経周期異常をきたしている可能性がある。FATの認知度の調査では3項目すべてを知っていたのは5.6%にすぎず, 4割程度の生徒は「無月経」を知っていたものの, 「LEA」は9.5%しか知らなかったことから, スポーツに関連する月経異常があることは認識していても, 栄養不足から月経異常が生じることは知らずに食事制限をしていることが示唆される。FATの3項目すべても知らない割合はスポーツ活動の有無で差がなく, スポーツ活動をする生徒であっても知識が不足していることが明らかとなったが, スポーツ活動の有無に関わらず相対的エネルギー不足による月経異常は起こり得るために, スポーツ活動をしない生徒においてもFATの概念を知ることは重要であるといえる。

以上のことから, 女性の生涯にわたる健康維持のために, 栄養と月経との関連について正しい知識を習得させることが必要といえる。月経の管理に利用するツールについて尋ねる設問に対し, 40%以上の生徒が「用いていない」と回答したことは, そもそも月経そのものに関心が薄い, あるいは月経の異常があっても問題視していないことを示している可能性がある。本研究では, FATについて知っている生徒の35.9%が学校の授業から知識を得たと回答していた。月経そのものの意義や必要性, そしてその異常が将来にわたって健康に影響し, 妊孕性とも関連する<sup>16, 18)</sup>ことについて, やはり学校の保健体育の授業においてしっかりと教育を実施することが必要である。

## 結 語

高校女子生徒の月経周期異常の頻度はスポーツ活動をする生徒で23.7%, しない生徒で24.9%であり, 月経周期異常のある生徒では食事制限をしている割合が高かった。

### 利益相反

本論文に関連し, 開示すべき利益相反はなし。

### 著者貢献

Conceptualization (概念化): 門脇俊, 福谷早耶香

Data curation (データ管理): 門脇俊, 福谷早耶香

Formal analysis (正式な分析) : 門脇俊  
 Funding acquisition (資金獲得) : 該当なし  
 Investigation (調査) : 門脇俊, 福谷早耶香  
 Methodology (方法論) : 門脇俊, 福谷早耶香  
 Project administration (プロジェクト管理) : 門脇俊  
 Resources (リソース提供) : 門脇俊  
 Software (ソフトウェア) : 該当なし  
 Supervision (指導) : 内尾祐司  
 Validation (検証) : 門脇俊, 内尾祐司  
 Visualization (可視化) : 門脇俊  
 Writing original draft (草稿の執筆) : 門脇俊  
 Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング) : 内尾祐司

## 文 献

- 1) DeSouza MJ, Nattiv A, Joy E, et al. 2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad: 1st international conference held in San Francisco, CA, May 2012, and 2nd international conference held in Indianapolis, IN, May 2013. *Clin J Sports Med.* 2014; 24: 96-119.
- 2) Loucks AB, Verdun M, Heath EM. Low energy availability, not stress exercise alters LH pulsatility in exercising women. *J Appl Physiol.* 1998; 84: 37-46.
- 3) Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, et al. The female athlete triad: position stand. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39: 1867-1882.
- 4) DeSouza MJ, West SL, Jamal SA, et al. The presence of both an energy deficiency and estrogen deficiency exacerbate alterations of bone metabolism in exercising women. *Bone.* 2008; 43: 140-148.
- 5) Keen AD, Drinkwater BL. Irreversible bone loss in former amenorrheic athletes. *Osteoporos Int.* 1997; 7: 311-315.
- 6) Micklesfield LK, Lambert EV, Fataar AB, et al. Bone mineral density in mature, premenopausal ultramarathon runners. *Med Sci Sports Exerc.* 1995; 27: 688-696.
- 7) Rauh MJ, Nichols JF, Barrack MT. Relationships among injury and disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density in high school athletes: a prospective study. *J Athl Train.* 2010; 45: 243-252.
- 8) Nichols JF, Rauh MJ, Lawson MJ, et al. Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006; 160: 137-142.
- 9) Hoch AZ, Pajewski NM, Moraski L, et al. Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. *Clin J Sport Med.* 2009; 19: 421-428.
- 10) Thein-Nissenbaum JM, Rauh MJ, Carr KE, et al. Menstrual irregularity and musculoskeletal injury in female high school athletes. *J Athl Train.* 2012; 47: 74-82.
- 11) 大須賀穰, 能瀬さやか. 女性アスリートの三主徴アスリートの月経周期異常の現状と無月経に影響を与える因子の検討. *日本産科婦人科学会雑誌.* 2016; 68(suppl): 4-15.
- 12) 宮地美帆, 山崎朱音, 鎌塚優子. 女子高校生を対象とした女性アスリートの三主徴の実態と認知. *東海学校保健研究.* 2019; 43: 151-160.
- 13) Feldmann JM, Belsha JP, Eissa MA, et al. Female adolescent athletes' awareness of the connection between menstrual status and bone health. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2011; 24: 311-314.
- 14) 鈴木水悠, 武田江里子. 高校3年生女子における月経を正常に保つための予防・改善行動に関連する要因. *母性衛生.* 2023; 64: 103-110.
- 15) 岩下光利. 月経周期の異常. *産科と婦人科.* 2003; 70: 1449-1453.
- 16) Nose-Ogura S. Advancement in female sports medicine and preventive medicine. *J Obstet Gynaecol Res.* 2021; 47: 476-485.
- 17) 中村寛江, 能瀬さやか. 女性の疲労骨折. *関節外科.* 2022; 41(Suppl): 17-28.
- 18) Shufelt CL, Torbati T, Dutra E. Hypothalamic amenorrhea and the long-term health consequences. *Semin Reprod Med.* 2017; 35: 256-262.

(受付 : 2025 年 1 月 22 日, 受理 : 2025 年 11 月 8 日)

## Frequency of Menstrual Abnormalities and Associated Factors in Female High School Students

Kadowaki, M.<sup>\*1</sup>, Fukutani, S.<sup>\*2</sup>, Uchio, Y.<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> Department of Orthopaedic Surgery, Shimane University

<sup>\*2</sup> Rehabilitation Department, Shimane University Hospital

**Key words:** Female Athlete Triad, amenorrhea, feeding restriction

**[Abstract]** (Objective) To examine the frequency of menstrual abnormalities and identify associated factors in female high school students.

(Methods) A questionnaire survey was administered to 419 female high school students between May and October 2023. The survey collected individual data on height, weight, participation in sports, duration of sleep, body shape perception, dietary restrictions, menstrual cycle regularity, and awareness of the three main symptoms of the medical condition female athlete triad (FAT).

(Results) The average height and weight of the participants were 157.4 cm and 50.4 kg, respectively, with no significant difference observed between students involved in sports activities and those who were not. Among the respondents, 26% perceived their body shape as “fat,” and 14% reported following dietary restrictions. Menstrual cycle abnormalities were reported in 24.4% of participants, whereas 51% were unaware of FAT. High school girls with menstrual abnormalities were more likely to follow dietary restrictions compared with those having regular menstrual cycles.

(Conclusion) Approximately 24% of general high school female students experienced menstrual cycle abnormalities, regardless of participation in sports activities. These abnormalities were associated with dietary restrictions.