

〈原 著〉

女子大学生における月経随伴症状と睡眠質の関連性
～女性競技者のコンディショニングへの試験的まとめ～

**The relationship between menstrually-related symptoms
and low sleep quality in female college students
～ A preliminary study for female athlete's conditioning ~**

澤井 朱美¹, 前川 真姫², 藤田 依久子³
AKEMI SAWAI¹, MAKI MAEKAWA², IKUKO FUJITA³

Abstract

Female college athletes may face additional challenges from menstrual pain and symptoms that are linked to poor sleep quality and circadian disruption. We surveyed 266 Japanese college students, aged 18 to 22, and finally enrolled 196 athletes and 41 non-athletes into a study exploring links between athletics, poor sleep quality and menstrual symptoms including perceived pain. Subjective sleep quality was evaluated by using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and poor sleep quality was defined as PSQI scores higher than 6. Menstrual symptoms were evaluated by using Menstrual Distress Questionnaire (MDQ), and pain intensity in the premenstrual phase and during menstruation were evaluated by using Visual Analog Scale (VAS) from score 0 to 10. Out of 196 female athletes and 41 non-athletes, 88 athletes and 15 non-athletes were defined as poor sleep quality. Significant main effect in the difference of PSQI and in exercise status was seen in Pain intensity (VAS) and in the total score of MDQ in both premenstrual phase and during menstruation. Although there was no significant interaction between the PSQI score and the exercise status, athletes with poor sleep quality showed a significant high score of pain intensity during menstruation, and total score of MDQ in both premenstrual phase and during menstruation than non-athletes with poor sleep quality. This is the first report to demonstrate such an association in Japanese college athletes and we recommend interventions to monitor before the athlete slips into a vicious and physically disruptive cycle that could impact sports performance and daily quality of life.

¹Research Institute of Physical Fitness, Japan Women's College of Physical Education, 8-19-1 Kitakarasuyama, Setagaya-ku, Tokyo 157-8565, Japan

²Faculty of Physical Education, International Pacific University, 721 Kannonji, Seto-cho, Higashi-ku, Okayama 709-0863, Japan

³Faculty of Education for Future Generations, International Pacific University, 721 Kannonji, Seto-cho, Higashi-ku, Okayama 709-0863, Japan

Key words: menstrual symptoms, female athlete, college students, sleep quality, menstrual pain

緒言

月経に伴い出現する諸症状（月経随伴症状）の引き金となる女性ホルモン濃度の分泌や変動は、視床下部より分泌され下垂体に作用する性腺刺激ホルモン放出ホルモン（ゴナドトロピン放出ホルモン）、下垂体より分泌され卵巣に作用する性腺刺激ホルモン（卵胞刺激ホルモンおよび黄体化形成ホルモン）、ならびに卵巣から分泌される女性ホルモン（エストロゲンおよびプロゲステロン）と、これらのフィードバック機構により調節されている。同様に、視床下部より分泌され下垂体前葉に作用する副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン（CRH）、下垂体前葉より分泌され副腎皮質に作用する副腎皮質刺激ホルモン（ACTH）、ならびに副腎皮質より分泌される生化学的ストレスマーカーであるコルチゾールの調節機構は睡眠機構と関与する可能性がある。ストレスに伴いコルチゾール濃度が上昇すると、フィードバック機構により覚醒作用を有するCRHの分泌が増加し、睡眠障害が促進されることが報告されている（*Buckley and Schatzberg* 2005）。このように、女性ホルモンの分泌・変動の調節と睡眠機構は、同様に視床下部-下垂体軸を介して行われることから、月経随伴症状は女性の睡眠とも関連することが考えられる。実際に、6時間以下の短い睡眠時間である者は、8時間以上の睡眠を有しているものよりも強い月経痛を呈することが報告されている（*Kazama et al.* 2015）。しかし、このように睡眠が月経随伴症状に及ぼす影響は、思春期の一般女子学生を対象に検討されているのが現状である。一方で、日常生活に支障が出るほどの強い痛みを伴う月経痛（月経困難症）が「かなりひどい」および「ひどい」と回答した割合は16-25歳未満の女性で最も多かったものの

（財団法人女性労働協会 2004）、この年代を対象とした影響は十分に検討されていない。このような月経随伴症状は、勉強・就学の妨げや生活の質の低下を招くことが報告されており（*Nur et al.* 2013, *Chen et al.* 2017）、思春期以降の高校生・大学生に対しても早急に関係性の解明と対応策が求められる。

日々激しいトレーニングに励んでいる女性競技者においても、コンディションを狂わせる要因となる月経随伴症状の要因分析および対策は至急求められている。競技者は運動習慣のない一般人と比較して肉体的・精神的な疲労が日々生じることから、一般人よりもさらに質の高い睡眠をとることが重要視されている（*Mah et al.* 2018, *Thun et al.* 2015）。一方で、早朝練習や学業との両立、重要な競技会に伴う精神的ストレス、トレーニング強度の変化といった要因により、競技者の睡眠の質が低下する可能性が報告されており（*Davenne* 2009, *Erlacher et al.* 2011, *Monma et al.* 2018）、一般人とは異なる要因による睡眠の質への影響、ならびに月経随伴症状との関連性を検討していく必要がある。しかしながら、大学女性競技者を対象とした月経随伴症状と主観的な睡眠の質との関係性は十分に調査されておらず、今後のコンディショニングの指標として参考にできる情報が少ない。

そこで本研究では、*Kazama et al.* (2015) の報告に基づき、(1) 女子大学生においても低い睡眠の質が月経随伴症状の悪化と関与すること、ならびに (2) 低い睡眠の質が月経随伴症状に及ぼす影響の程度には運動習慣別の影響を受けること、を仮説とし、(1) 女子大学生における月経随伴症状と主観的な睡眠の質の関係を明らかにすること、ならびに (2) 運動習慣を有さない女子学生と、大学の体育会運動部に所属し運動習慣を有する女子学生での月経随伴症状と主観的な睡眠の質の関連性を比較検討す

ること、を目的に調査した。

方法

1) 対象者

岡山県K大学に在籍する女子学生266名を対象とした。本研究の調査期間は2020年2月1日～2月22日であり、大学の春季休暇が開始する前までに回答を回収した。

対象者には事前に調査についての説明を行い、その後無記名の下、質問に回答させた。なお、本研究は環太平洋大学研究倫理委員会の了承を得て行なわれている(承認番号2020-09)。

2) 基本情報

対象者の年齢、身長、体重に加え、運動習慣の有無を質問した。本研究では、1日30分、1週間に2回以上、1年以上の継続した運動習慣を有していない場合を「運動習慣がない」と定義した(厚生労働省2020)。これに基づき、体育会運動部に所属し、運動習慣を有している対象者を競技群(219名)、有していない対象者を一般群(47名)とした。体育会運動部に所属し、運動習慣を有していると回答した者にはさらに、回答時のトレーニング実施状況(怪我や病気などにより、トレーニングができていない日が3日以上続いているか)について尋ねた。

月経の基本情報として、初経の有無および初経年齢、直近3ヶ月以内の月経周期、Visual Analog Scale (VAS)を用いた月経前・月経中の各期間で感じる腰腹部の痛みの強さ、を質問した。VASでは、0の「全然痛みがない」から10「想像しうる最も激しい痛み」の11段階評価において、対象者が最も当てはまる強さの数値を回答した。

睡眠の基本情報として、平日の起床時間および就寝時間、休日など予定がない日の起床時間および就寝時間を質問した。また、平日と休日の起床・就寝時刻より中央時刻を算出し、その差から社会的ジェットラグ(Social Jet Lag:

SJL)を算出した(Wittmann et al. 2006)。

3) 月経随伴症状

月経随伴症状の有無や程度を把握するために、月経随伴症状日本語版(Japanese version of the Menstrual Distress Questionnaire: MDQ)を使用した(小田川ら2008)。対象者には月経に関連する47の症状の感じ方に対して、「3:強い」「2:中くらい」「1:弱い」「0:なし」の4段階評価で、月経1週間前および月経中の各期間について回答を求めた。得られた結果より、8つの下位領域および「気分の高揚」を除いた7つの下位領域の総合得点を算出した。8つの下位領域は、頭が痛いなどの6因子で構成される「痛み」、眠れないなどの8因子で構成される「集中力」、出不精になるなどの5因子で構成される「行動の変化」、吐き気がするなどの4因子で構成される「自律神経反応」、水分貯留などの4因子で構成される「水分貯留」、寂しくなるなどの8因子で構成される「否定的感情」、素直になるなどの5因子で構成される「気分の高揚」、息苦しいなどの7因子で構成される「コントロール」であり、得点が高いほど症状が強いことを示している。

4) 睡眠の質

対象者の睡眠の質を評価するために、日本語版Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)を使用した(Buysse et al. 1989, Doi et al. 2000)。本質問紙はC1:睡眠の質、C2:入眠時間、C3:睡眠時間、C4:睡眠効率、C5:睡眠困難、C6:睡眠剤の使用、C7:日中覚醒困難、の7要素18項目で構成されている。各項目は0-3点の4段階で評価され、睡眠障害の程度を表す総合得点(0-21点)が高いほど睡眠の質が悪いと評価される(Buysse et al. 1989)。対象者には過去1ヶ月における睡眠状況を回顧法で回答を求め、合計得点を算出した。PSQI合計得点のカットオフ値は6点であることが報告されている(Buysse et al. 1989)ことから、本研究ではPSQI \geq 6を

「睡眠の質の低下」と定義した。

統計手法

算出されたPSQIに基づき、PSQI \geq 6とPSQI $<$ 6における各項目を一般群と競技群で比較した。まずは、運動習慣別（一般または競技）およびPSQI別（PSQI \geq 6またはPSQI $<$ 6）にLeveneの検定を行い、比較対象となるデータの等分散性を確認した。等分散性が統計的に認められた場合は、PSQI別および運動習慣別の各項目に対して二元配置分散分析を行なった。PSQI別、運動習慣別での主効果、ならびに交互作用の効果を算出した。PSQI別、運動習慣別で有意な主効果を示した項目においては、事後検定としてPSQI \geq 6を呈した競技群と一般群とで比較するためにMann-WhitneyのU検定を用いた。本研究の統計解析にはIBM SPSS Statistics version 26.0を使用し、有意水準は5%とした。

結果

有効回答率は、一般群が87.2%、競技群が89.4%、全体で89.0%だった。競技群のうち、怪我や病気などでトレーニングを3日以上実施できていないものは除外し、最終的に一般群41名、競技群196名、全体で237名を解析した。

対象者の基本特性をTable 1に示す。体重は、一般群よりも競技群が有意に重い結果となった。対象者は全員初経を迎えており、一般群と競技群の初経年齢での有意な違いは認められな

かった。

PSQI別および運動習慣別での各項目の平均値（標準偏差）、および二元配置分散分析の結果をTable 2に示す。一般群ではPSQI $<$ 6に26名、PSQI \geq 6に15名が、競技群ではPSQI $<$ 6に108名、PSQI \geq 6に88名が分類された。SJL、平日就寝時刻、平日睡眠時間の3項目は、PSQI別ならびに運動習慣別で有意な主効果を認めた。また、平日起床時刻、休日起床時刻、休日就寝時刻は運動習慣別でのみ、有意な主効果を認めた。月経前では、痛みの強さ（VAS）、MDQの「いたみ」、「集中力」、「行動の変化」、「水分貯留」、「否定的感情」、「気分の高揚」、および合計得点において、PSQI別で有意な主効果を認めた。月経中では、痛みの強さ（VAS）、MDQの「いたみ」、「集中力」、「行動の変化」、「水分貯留」、「否定的感情」、「気分の高揚」、「コントロール」、および合計得点において、PSQI別で有意な主効果を認めた。また、月経前・月経中の痛みの強さ（VAS）、月経前MDQの「いたみ」、「集中力」、「行動の変化」、「水分貯留」、「否定的感情」、合計得点、および月経中MDQの合計得点では、運動習慣別およびPSQI別で有意な主効果を認めた。一方で、全ての項目において有意な交互作用の効果は確認されなかった。

一般群15名と競技群88名を対象に事後検定を実施したところ、月経前および月経中のMDQの総合得点、ならびにVASによる月経中の痛みの強さが一般群と比較して、競技群で有意に高値を呈した（Table 2）。

Table 1. Demographic information

	All (n = 237)	Non-athlete (n = 41)	Athlete (n = 196)
Age (years)	20.2 \pm 1.0	20.8 \pm 1.2	20.1 \pm 1.0
Height (cm)	159.8 \pm 5.9	156.2 \pm 5.7	160.6 \pm 5.6
Body mass (kg)	56.2 \pm 7.3	49.5 \pm 5.4*	57.6 \pm 6.8*
Menarche age (years)	12.8 \pm 1.5	12.6 \pm 0.9	12.9 \pm 1.6

* p<0.05 between Non-athlete and Athlete

Table 2. The result of Two-way ANOVA in the difference of PSQI score and exercise status

	Non-athlete		Athlete		Main effect		Interaction
	PSQI<6	PSQI≥6	PSQI<6	PSQI≥6	PSQI	Exercise status	
Social Jet Lag (hours)	2.4 ± 1.8	3.2 ± 2.2	1.6 ± 1.5	2.2 ± 1.9	4.4*	8.5**	0.1
Wake-up time on school days	7:53 ± 1:53	7:34 ± 1:48	7:04 ± 0:55	6:58 ± 0:49	1.1	12.6**	0.3
Bedtime on school days	24:09 ± 1:19	24:48 ± 1:00	23:55 ± 0:45	24:17 ± 1:09	8.0**	4.2*	0.6
Wake-up time on free days	9:41 ± 2:00	10:24 ± 1:10	8:48 ± 1:30	9:01 ± 1:49	2.4	14.4**	0.7
Bedtime on free days	24:55 ± 1:56	24:44 ± 1:13	24:09 ± 1:07	24:14 ± 1:12	0.1	7.6**	0.4
Sleeping hours on school days	7.7 ± 2.1	6.8 ± 2.0	7.1 ± 1.0	6.7 ± 1.3	8.8**	1.9	1.1
Sleeping hours on free days	8.8 ± 1.8	9.7 ± 0.8	8.7 ± 1.4	8.8 ± 1.7	3.5	3.2	1.9
Premenstrual phase							
Pain intensity (VAS)	0.8 ± 1.4	1.5 ± 1.6	2.1 ± 2.5	3.1 ± 2.9	3.8*	9.8**	0.2
Pain (MDQ)	1.6 ± 2.5	5.4 ± 4.9	6.7 ± 4.7	7.6 ± 5.2	18.4**	7.4**	3.0
Concentration (MDQ)	1.1 ± 1.7	3.2 ± 3.8	3.6 ± 4.6	5.1 ± 4.9	5.0**	7.9**	0.2
Behavioral change (MDQ)	1.8 ± 3.1	3.7 ± 2.7	4.5 ± 4.4	5.9 ± 4.3	4.9**	10.9**	0.1
Autonomic reactions (MDQ)	0.4 ± 0.8	1.6 ± 2.0	1.3 ± 2.2	1.9 ± 2.5	5.8*	2.6	0.5
Water retention (MDQ)	2.7 ± 3.2	4.0 ± 2.8	4.8 ± 3.1	5.7 ± 3.2	3.9*	11.4**	0.1
Negative affect (MDQ)	2.3 ± 3.3	6.2 ± 4.7	4.9 ± 5.6	7.6 ± 6.6	10.3**	3.6*	0.3
Arousal (MDQ)	0.0 ± 0.0	1.0 ± 2.1	0.8 ± 1.5	1.3 ± 2.0	6.0*	3.4	0.9
Control (MDQ)	0.1 ± 0.3	0.9 ± 2.4	1.1 ± 1.8	1.7 ± 2.6	3.3	6.5*	0.1
Total score (MDQ)	10.0 ± 10.7	28.5 ± 20.1 [†]	25.7 ± 21.1	46.2 ± 26.1 [†]	11.2**	9.9**	0.8
Menstruation							
Pain intensity (VAS)	4.0 ± 2.3	4.7 ± 2.4	5.4 ± 2.9	6.4 ± 2.6	4.1*	11.2**	0.1
Pain (MDQ)	6.8 ± 5.8	11.2 ± 4.3	7.7 ± 4.7	10.2 ± 4.5	16.6**	1.0	1.2
Concentration (MDQ)	3.6 ± 4.4	7.0 ± 6.0	5.0 ± 4.8	6.9 ± 5.3	8.9**	0.5	0.6
Behavioral change (MDQ)	4.2 ± 3.8	7.5 ± 3.2	5.5 ± 4.5	7.9 ± 4.2	15.3**	1.3	0.4
Autonomic reactions (MDQ)	2.2 ± 3.1	4.3 ± 3.7	2.0 ± 2.6	3.0 ± 2.9	9.3**	2.2	1.3
Water retention (MDQ)	3.6 ± 3.0	5.3 ± 3.5	4.8 ± 3.3	5.9 ± 3.2	5.9*	2.5	0.2
Negative affect (MDQ)	4.7 ± 4.6	8.2 ± 5.3	5.5 ± 5.4	9.0 ± 6.6	11.6**	0.6	0.0
Arousal (MDQ)	0.1 ± 0.3	1.1 ± 1.7	0.9 ± 1.5	1.5 ± 2.2	7.5**	3.8	0.6
Control (MDQ)	0.5 ± 1.3	1.5 ± 2.5	1.4 ± 2.0	2.1 ± 3.0	4.0*	3.10	0.1
Total score (MDQ)	25.8 ± 22.6	36.0 ± 25.2 [†]	32.0 ± 23.3	46.1 ± 24.0 [†]	16.6**	5.5*	0.4

*p<0.05, **p<0.01

†p<0.05 in Non athlete and Athlete with PSQI≥6

考察

本研究では、(1) 女子大学生を対象とした月経随伴症状と主観的睡眠の質の関連性を明らかにすること、ならびに(2) 大学の体育会運動部で競技活動に取り組む女子学生と、運動習慣を有さない女子学生とでの月経随伴症状と睡眠の質の関連性を比較検討すること、を目的に調査した。

二元配置分散分析の結果、月経前ならびに月経中の両期間においてVASによる痛みの強さ、ならびにMDQ「気分の高揚」を除いた全下位領域と合計得点でPSQI別に有意な主効果が認められた。Gagua et al. (2012) や Kazama et al. (2015) らが思春期女子を対象とした調査では、6時間以下の短い睡眠時間を有している者は8時間以上の睡眠時間を有している者と比較して、月経困難症の有病率が高い(オッズ比3.05)ことを報告している。本研究ではPSQIを用いた評価において、低い睡眠の質を呈している対象者の月経随伴症状が有意に強い結果が認められたことから、先行研究と同様の結果が大学生においても認められることが示唆された。睡眠誘発作用を有するメラトニンは生殖機能の調節にも関与しており、卵巣や子宮内でのエストロゲン受容体の発現を抑制(下方制御)することで、エストロゲンやプロゲステロン濃度を調整する働きを有することが報告されている(Romeu et al. 2011)。そのため睡眠不足に伴うメラトニン濃度の低下は、月経前不快気分障害(PMDD)を引き起こす(Parry et al. 1996)他、女性ホルモン濃度が上昇することによる子宮内膜の肥厚(Vardar et al. 1993)と、それに伴う月経痛の悪化(Fillingim et al. 1997)と関与する可能性が考えられる。実際に、PMDDを有する女性においてメラトニン濃度が低い関係にあることが報告される(Shechter et al. 2012)ことから、本研究においても、PSQI ≥ 6 を呈した対象者において月経随伴症状の程度が有意に悪

かった理由の1つとして考えられる。

また、SJLにおいてもPSQI別で有意な主効果を認めたことから、このような対象者において月経痛が強い結果を示した背景として、睡眠-覚醒サーカディアンリズムの破綻が関与している可能性が考えられる。身体中の体内時計の制御の中枢を担う視交叉上核は、性腺刺激ホルモンであるFSH(卵胞刺激ホルモン)とLH(黄体形成ホルモン)の2つのホルモンの産生を制御する働きも有することが報告されている(Kennaway 2005)。この視交叉上核にはEstrogen受容体が発現しており、ゴナドトロピン産生のフィードバック機能として働くことも明らかとなっている(Kennaway 2005)。そのため、睡眠の質が低下のみならず、覚醒-睡眠サーカディアンリズムも破綻することで、女性ホルモンの調節機構に負の影響を及ぼす可能性は十分に考えられる。さらに、時計遺伝子の主要のもの1つであるコアクロック遺伝子では、遺伝子の機能不全やコード化タンパク質の異常が生殖能力の低下に寄与する可能性が報告されている(Kennaway 2005, Boden and Kennaway 2006)。主に光刺激により同調しているコアクロック遺伝子において、SJLの結果で認められた覚醒-睡眠サーカディアンリズムの破綻が加わることで、排卵などのタイミングの破綻、体温調整の破綻、ならびに女性ホルモンの分泌異常が生じる可能性が考えられる。実際に、1時間以上のSJLを有することが月経随伴症状の出現や程度に影響することも報告されていることから(Komada et al. 2019)、本研究においてもPSQI ≥ 6 を呈した対象者でより強い月経随伴症状を認めた理由として考えられる。

運動習慣別においても複数の項目で主効果が確認され、特に月経前の時期ではVASによる痛みの強さに加えて、MDQの「いたみ」、「集中力」、「行動の変化」、「水分貯留」、「否定的感情」、「コントロール」、ならびに総合得点において認められた。先行研究では有酸素性運動の実施により、月経中の痛みの原因物質とされるプ

ロスタグランジン E2 は筋ポンプ作用を受けて骨盤周囲へ蓄積しにくくなること (Daley 2009) や、 β -エンドルフィンの分泌量増加、血管拡張、プロスタグランジンの抑制 (Daley 2008) が生じ、これにより月経時の不快感や月経痛を減少させる可能性が報告されている。しかし一方で、高い負荷がかかるトレーニングや精神的なストレスは、神経内分泌系を介して月経前の諸症状を悪化させる要因となることも報告されている (Sadler et al. 2011, Heim et al. 2000)。そのため、本研究においても学業と共に日々トレーニングに励む競技群において、このような背景から特に月経前の諸症状評価で有意な主効果を認めた可能性が考えられる。

月経前・月経中の痛みの強さ (VAS)、ならびに月経前 MDQ の「気分の高揚」以外の全下位領域および合計得点、月経中 MDQ の合計得点において、PSQI 別および運動習慣別で有意な主効果が確認された。一方で、PSQI×運動習慣での有意な交互作用は認められなかったことから、睡眠の質の低下が月経随伴症状に及ぼす影響は、競技群と一般群では同傾向であると考えられる。事後検定の結果、月経前・月経中 MDQ の合計得点と VAS による月経中の痛みの強さが競技群で有意に高い結果となった。本研究の対象者である女子学生競技者においては、平日の学業活動に加えて、競技活動が睡眠の阻害に影響している可能性が考えられる。国際オリンピック委員会 (IOC) で推奨されている青年アスリートへの睡眠時間は 8.5–9.5 時間であり (Bergeron et al. 2015)、また、9–10 時間の睡眠をとることでパフォーマンス向上につながる事が報告されている (Mah et al. 2018)。そのため、睡眠時間においての有意差はなかったものの、PSQI \geq 6 を呈した競技群では一般群以上に、本来必要とされる睡眠時間に対して実際の睡眠時間が不足している可能性が考えられる。また、競技者には睡眠の質が悪化するとされる、早朝練習や重要な競技会に伴う精神的ストレス、トレーニング強度の変化といった、一般人

とは異なる要因が多く報告されている (Dalmien et al. 2009, Erlacher et al. 2011, Monma et al. 2018)。そのため、本研究の競技群ではこのような因子による睡眠の質の低下が、一般群と比較して強い月経関連痛を招いた可能性が考えられる。また、本研究と同様に 20 代の女子学生を対象とし、同一の日本語版 MDQ を用いた先行研究では、月経前および月経中の合計得点がそれぞれ平均 30.1 と 31.0 (藤田ら 2014)、29.3 と 32.0 (苫米地ら 2008) であったことを報告している。本研究の一般群では、月経前平均 28.5 点、月経中 30.6 点を示し、競技群ではさらに高い合計得点となった (月経前 46.2 点、月経中 46.1 点) ことから、PSQI \geq 6 を呈している競技群では月経前および月経中の随伴症状が大きく出現している可能性が考えられる。高強度トレーニングや競技期間 (長さ) は月経前のみでなく、痛みを含む月経中の随伴症状も助長させる要因となることが報告されている (Czajkowska et al. 2015)。そのため、本研究では睡眠の質が低い状態に加えて運動習慣による身体的・精神的な負荷により、競技群でより高いスコアを呈した可能性が考えられる。

本研究では複数の研究上の限界点がある。まず初めに、本研究では質問紙を使用した主観的な調査を行なったのみであり、PSG 検査などのように定量的な評価は実施できていない。また、睡眠の質を調査した質問紙は対象者の 1 ヶ月分の睡眠を総合的に評価しており、月経周期は考慮されていない。Hachul et al. (2013) は、正常月経周期を有する者での卵胞期と黄体期において、PSQI に有意差は認められなかったことを報告している。一方で終夜睡眠ポリグラフィ (PSG) 検査を使用した月経周期内での報告では、エストロゲンならびにプロゲステロン濃度が共に高値となる黄体中期と比較して、エストロゲン濃度のみが高値となる排卵期では、NREM ステージ 2 の割合が有意に少ないことが報告されている (Sharkey et al. 2014)。このように、PSG 検査のような定量的評価方法と、

PSQIのように質問用紙に基づいた主観的評価方法とでは、月経周期内での比較結果に差異が生じることが指摘されている。そのため本研究で用いたPSQIでは、女性の月経周期の影響を精確に反映するには限界があることが考えられる。しかし本研究では、睡眠の質と月経随伴症状の関係性について包括的に検討するために、PSQIを利用することで大人数を対象とした調査が可能である、という利点に着目し、使用した。簡易的な評価方法ではあったものの、本研究の結果ではPSQI別において、月経随伴症状の出現や程度に差が出る可能性が認められたことから、今後はより詳細な関係性を明らかにするためにも、PSG検査や女性ホルモン濃度などを定量的に評価し、関係性を検討していく必要がある。

次に、低い睡眠の質を有することと月経随伴症状の関連性について明らかにできたものの、月経痛が睡眠の質の低下を招く報告もなされている(Liu et al. 2017)。そのため、特に本研究で認められた低い睡眠の質を有している対象者では、月経痛に起因したものであるかの影響を排除することができなかった。また、サンプルサイズ(特に一般群)の小ささも限界点の一つとして挙げられ、その関係で競技強度や競技特性別に分類した細かい解析結果を実施することができなかった。しかしながら、本研究では女性競技者を対象とした調査で、睡眠の質が低いことと月経随伴症状(特に月経痛)の出現並びに度合いが関連する可能性があることを、明らかにすることができた。

結論

女子大学生においても、低い睡眠の質は月経前・月経中の諸症状の出現ならびに程度と関連することが明らかとなった。また、運動習慣別での関連性は同傾向であったものの、低い睡眠の質を呈した女子学生競技者では、一般学生よりも月経随伴症状の程度が大きくなることも明

らかとなった。

利益相反

本研究はJSPS科学研究費補助金(科研費)20K1950の助成を受けて実施しました。

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 20K1950.

文献

- Bergeron, M. F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Côté, J., Emery, C. A., Faigenbaum, A., Hall, G., Kriemler, S., Léglise, M., Malina, R. M., Pensgaard, A. M., Sanchez, A., Soligard, T., Sundgot-Borgen, J., Van Mechelen, W., Weissensteiner, J. R., and Engebretsen, L.: International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *Br. J. Sports Med.* 49(13): 843-851, 2015.
- Boden, M. J. and Kennaway, D. J.: Circadian rhythms and reproduction. *Reproduction* 132(3): 379-392, 2006.
- Buckley, T. M. and Schatzberg, A. F.: Review: On the interactions of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis and sleep: Normal HPA axis activity and circadian rhythm, exemplary sleep disorders. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 90(5): 3106-3114, 2005.
- Buyse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., and Kupfer, D. J.: PSQI - Escala Avaliação Sono. *Psychiatry Res.* 28(2): 193-213, 1989.
- Chen, H., Wang, X. T., Bo, Q. G., Zhang, D. M., Qi, Z. B., Liu, X., and Jia, C. X.: Menarche, menstrual problems and suicidal behavior in Chinese adolescents. *J. Affect Disord.* 209(44): 53-58, 2017.
- Czajkowska, M., Drosdzol-Cop, A., Gałazka, I., Naworska, B., and Skrzypulec-Plinta, V.: Menstrual Cycle and the Prevalence of Premenstrual Syndrome/Premenstrual Dysphoric Disorder in Adolescent Athletes. *J. Pediatr. Adolesc. Gynecol.* 28(6): 492-498, 2015.
- Daley A. J.: Exercise and primary dysmenorrhoea: a

- comprehensive and critical review of the literature. *Sports Med.* 38(8): 659-670, 2008.
- Daley A.: Exercise and premenstrual symptomatology: a comprehensive review. *J. Women's Health (Larchmt)* 18(6): 895-899, 2009.
- Davenne, D.: Sleep of athletes - problems and possible solutions. *Biol. Rhythm Res.* 40(1): 45-52, 2009.
- Doi, Y., Minowa, M., Uchiyama, M., Okawa, M., Kim, K., Shibui, K., and Kamei, Y.: Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Res.* 97(2-3): 165-172, 2000.
- Erlacher, D., Ehrlenspiel, F., Adegbesan, O. A., and El-Din, H. G.: Sleep habits in German athletes before important competitions or games. *J. Sports Sci.* 29(8): 859-866, 2011.
- Fillingim, R. B., Maixner, W., Girdler, S. S., Light, K. C., Harris, M. B., Sheps, D. S.: Ischemic but not thermal pain sensitivity varies across the menstrual cycle. *Psychosom. Med.* 59: 512-520, 1997.
- 藤田小矢香：成熟期前期女性の月経中と月経後の月経随伴症状と気分の関係。鳥根県立大学出雲キャンパス紀要，9：1-8，2014。
- Gagua, T., Ktshelashvili, B., and Gagua, D.: Primary dysmenorrhea: Prevalence in adolescent population of Tbilisi, Georgia and risk factors. *J Turkish Ger. Gynecol. Assoc.* 13(3): 162-168, 2012.
- Hachul, H., Andersen, M. L., Bittencourt, L., Santos-Silva, R., and Tufik, S.: A population-based survey on the influence of the menstrual cycle and the use of hormonal contraceptives on sleep patterns in São Paulo, Brazil. *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 120(2): 137-140, 2013.
- Heim, C., Jeffrey Newport, D., Heit, S., Graham, Y. P., Wilcox, M., Bonsall, R., Miller, A. H., and Nemeroff, C. B.: Pituitary-adrenal and autonomic responses to stress in women after sexual and physical abuse in childhood. *JAMA* 284(5): 592-597, 2000.
- Kazama, M., Maruyama, K., and Nakamura, K.: Prevalence of dysmenorrhea and its correlating lifestyle factors in Japanese female junior high school students. *Tohoku J. Exp. Med.* 236(2): 107-113, 2015.
- Kennaway, D. J.: The role of circadian rhythmicity in reproduction. *Hum. Reprod. Update* 11(1): 91-101, 2005.
- Komada, Y., Ikeda, Y., Sato, M., Kami, A., Masuda, C., and Shibata, S.: Social jetlag and menstrual symptoms among female university students. *Chronobiol. Int.* 36(2): 258-264, 2019.
- 厚生労働省：平成30年国民健康・栄養調査報告（調査の概要）。1-32，2020。
- Liu, X., Chen, H., Liu, Z. Z., Fan, F., and Jia, C. X.: Early menarche and menstrual problems are associated with sleep disturbance in a large sample of Chinese adolescent girls. *Sleep* 40(9): 1-11, 2017.
- Mah, C. D., Kezirian, E. J., Marcello, B. M., and Dement, W. C.: Poor sleep quality and insufficient sleep of a collegiate student-athlete population. *Sleep Health* 4(3): 251-257, 2018.
- Monma, T., Ando, A., Asanuma, T., Yoshitake, Y., Yoshida, G., Miyazawa, T., Ebine, N., Takeda, S., Omi, N., Satoh, M., Tokuyama, K., and Takeda, F.: Sleep disorder risk factors among student athletes. *Sleep Med.* 44: 76-81, 2018.
- Nur Azurah, A. G., Sancu, L., Moore, E., and Grover, S.: The Quality of Life of Adolescents with Menstrual Problems. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 26(2): 102-108, 2013.
- 小田川寛子，白土なほ子，長塚正晃，千葉博，木村武彦，岡井崇：MDQスコアによる思春期女子の月経随伴症状に関する検討。昭和医学会誌。68(3)：155-161，2008。
- Parry, B. L., Hauger, R., LeVeau, B., Mostofi, N., Cover, H., Clopton, P., Gillin, J. C.: Circadian rhythms of prolactin and thyroid-stimulating hormone during the menstrual cycle and early versus late sleep deprivation in premenstrual dysphoric disorder. *Psychiatry Res.* 62(2): 147-160, 1996.
- Romeu, L. R., da Motta, E. L., Maganin, C. C., Oshima, C. T., Fonseca, M. C., Barrueco, K. F., Simões, R. S., Pellegrino, R., Baracat, E. C., Soares-Junior, J. M.: Effects of melatonin on histomorphology and on the expression of steroid receptors, VEGF, and PCNA in ovaries of pinealectomized female rats. *Fertil. Steril.* 95:

- 1379-1384, 2011.
- Sadler, C., Smith, H., Hammond, J., Bayly, R., and Borland, S.:* Lifestyle factors, hormonal contraceptives and premenstrual symptoms: The UK Southampton Women's Survey. *Eur. PMC Funders Author manuscripts* 19(3): 391-396, 2011.
- Sharkey, K. M., Crawford, S. L., Kim, S., and Joffe, H.:* Objective sleep interruption and reproductive hormone dynamics in the menstrual cycle. *Sleep Med.* 15(6): 688-693, 2014.
- Shechter, A., Lespérance, P., Kin, N. N. Y., and Boivin, D. B.:* Nocturnal polysomnographic sleep across the menstrual cycle in premenstrual dysphoric disorder. *Sleep Med.* 13(8): 1071-1078, 2012.
- Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., Harris, A., and Pallesen, S.:* Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. *Sleep Med. Rev.* 23: 1-9, 2015.
- 苦米地真弓, 黒田緑, 野村紀子: 月経随伴症状に対する有酸素運動の有効性についての検討. *母性衛生*, 49(2): 374-381, 2008.
- Vardar, M., Çetin, T., Burgut, R., Demir, C.:* Assessment of luteal phase in clomiphene citrate or HMG / HCG induced cycles: short luteal phase, luteal phase failure. *J. Obstet. Gynecol.* 9: 127, 1993.
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., and Roenneberg, T.:* Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol. Int.* 23(1-2): 497-509, 2006.
- 財団法人女性労働協会: 働く女性の健康に関する実態調査結果. 1-63, 2004.