

部活動および地域クラブに参加する女子高校生の月経に関する調査

Menstrual cycle condition of high school female students in athletic and social club

小久保友貴¹⁾

Yuki KOKUBO

池田千華²⁾

Chika IKEDA

谷口裕美子³⁾

Yumiko TANIGUCHI

緒言

月経とは約1ヵ月の間隔でおこり、限られた日数で自然に止まる子宮内膜からの周期的な出血である。約1ヶ月間の周期は卵巣ホルモンの複雑な相互作用によって調節され、日常の様々な心因性ストレスや体重減少が引き金になり異常をきたすことが知られている¹⁾。

月経周期の異常は一般の女性は1%~30%²⁾³⁾⁴⁾と報告されている。しかし、活発に運動している女性、または競技レベルの高い女性運動選手では1~66%⁵⁾⁶⁾と言われ、一般女性よりも月経周期異常の割合が高いことが知られている。運動選手における月経周期異常の要因は体格、食事量と運動のバランス、運動による身体的・精神的ストレスとされ、トレーニングの量・質が高いことだと考えられている⁷⁾⁸⁾⁹⁾。

運動選手の月経周期異常の問題は、女性運動選手が抱える大きな問題であり、これまで問題視され続けてきた。その一方で、スポーツ現場において月経障害の積極的な予防対策がほとんど実施されていない現状がある。理

由として、月経異常がその後の妊孕性にどのように影響するかが明らかになっていないことが一つとして挙げられる。しかし、近年、菊池ら¹⁰⁾が、大学生時代に高い競技レベルの者を対象に月経状態と妊孕性を調査した結果、月経周期異常の出現率が過去に高い者ほど不妊症や流産のその後の妊孕性に影響を及ぼす可能性が高いことを明らかにした。これは月経周期異常への対策が必要であることを示している。

これまで月経周期異常について改善、予防を目的とした調査研究は数多くある。これらの対象者は全国大会、またはそれ以上を目指すような競技レベルが高い運動選手、体格を気にする陸上長距離選手や新体操選手等を対象とした報告がほとんどであり¹¹⁾¹²⁾¹³⁾、全国大会レベルではなく、体力の向上を目的とするレベルの部活動や地域クラブに所属する女子を対象とした報告は少ない。部活動や地域クラブに所属する女子でもこれまでに報告されている運動選手と同様に月経周期異常が起こる可能性は否定できない。そして、将来の妊孕性への問題は競技特性や高い運動レベルに特化したものではなく、運動をしている全ての女子に懸念される可能性が考えられる。以上のことから本研究では、部活動または地域のクラブ活動に所属する女子高校生を対象として、月経周期状態、初経年齢、月経痛そ

¹⁾金城学院大学生活環境学部食環境栄養学科
Department of Food and Nutritional Environment,
College of Human Life and Environment, Kinjo
Gakuin University.

²⁾株式会社 ナリコマエンタープライズ
NARIKOMA enterprise corporation

³⁾金城学院大学人間科学部現代子ども学科
Department of Study, College of Human Sciences,
Kinjo Gakuin University.

して運動状況を把握し、月経周期状態へ及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

方法

1. 対象者

愛知県内3校に在籍し、かつ部活動または地域の運動クラブに所属している高校1年生および2年生の女子生徒74名を本調査の対象者とし、そのうち調査項目の年齢、身長、体重そして初経年齢に無回答がある者1名を除いた73名を本調査の解析対象者とした。なお、調査用紙の回収率は100%であった。

2. 調査方法および調査項目

調査は2012年1月から3月の期間に実施した。対象者にはあらかじめ調査内容を説明し、調査に協力しないことによって不利益はないこと、結果は全て統計処理を行い個人が特定できないこと、調査用紙の提出によって参加への同意とすることを説明した後、月経に関する調査用紙を配布した。調査用紙の回収は各高等学校から郵送してもらう形式をとった。

調査項目は年齢、身長、体重そして身長と体重から算出したBody mass index (BMI)の身体特性、月経周期状態、初経年齢、初経時の身長および体重そして月経痛の月経状態、運動年数、現在および過去の運動歴、現在の運動頻度等の運動状況とした。

本調査研究を実施するにあたり、あらかじめ研究計画書を金城学院大学「ヒトを対象とする研究に関する倫理審査委員会」へ提出し承諾を得た。

3. 本調査における月経に関する定義

本調査における初経の項目について早発月経とは「10歳未満で初経が始まるもの」とし、遅発月経とは「15歳以上で初経が発来したもの」と定義した¹⁾。月経周期における項目に

ついて、月経周期異常の疑いのある者とは「月経周期毎の周期日数が7日以上変動し、予測が困難なもの」とし、続発性無月経の疑いのある者とは「これまであった月経が3カ月以上停止したもの」と定義した¹⁾¹⁴⁾。

4. 統計解析

全ての数量データは平均値±標準偏差で表記した。解析は対象者を正常群（正常周期月経者44名）、異常群（月経周期異常の疑いのある者29名）の2群に分け比較検討した。統計手法は各指標の正規性を評価した上で決定し、2群間の比較には対応のないt検定およびMann-Whitney検定を用いた。初経前運動の有無、月経痛に対する回答、初経年齢そしてBMIの2群間の差の検定には χ^2 検定を用いた。データの集計および解析は、統計ソフトSPSS.ver 16 for Windowsを用い、統計的有意水準は5%未満とした。

結果

1. 対象者全体

1) 対象者特性

対象者特性を表1に示した。対象者全体の平均値について、年齢は 16.4 ± 0.5 歳、身長

表1 対象者特性

年齢	(歳)	16.4 ± 0.5
身長	(cm)	159.3 ± 5.1
体重	(kg)	50.1 ± 4.5
BMI	(kg/m ²)	19.7 ± 1.4
初経年齢	(歳)	12.8 ± 1.4
初経時身長*	(cm)	154.0 ± 5.4
初経時体重*	(kg)	43.9 ± 4.4
初経時BMI*	(kg/m ²)	18.3 ± 1.5
初経前運動年数*(年)	(年)	5.8 ± 2.5
運動年数	(年)	8.8 ± 3.1
現在運動時間	(時/週)	14.1 ± 5.2

値：平均値±標準偏差 n=73

※初経時身長；n=59，初経時体重；n=48，

初経時 BMI；n=48，初経前運動年数；n=65

は 159.3 ± 5.1 cm，体重は 50.1 ± 4.5 kg，BMIは 19.7 ± 1.4 kg/m²そして初経年齢は 12.8 ± 1.4 歳であった。初経前運動年数および現在の1週間当たり運動時間を図1，図2に示した。初経前運動年数は1年間～11年間まで幅広く分布し，特に4年間～7年間初経前に運動していた者が多い傾向であった。現在の1週間当たりの運動時間は12～15時間/週，16～18時間/週の者が多く，それぞれ33名（47.1%），17名（23.3%）であった。

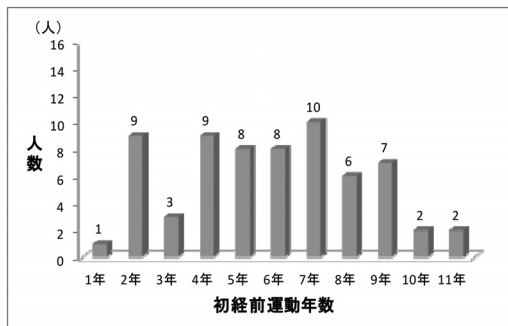


図1 対象者の初経前運動年数

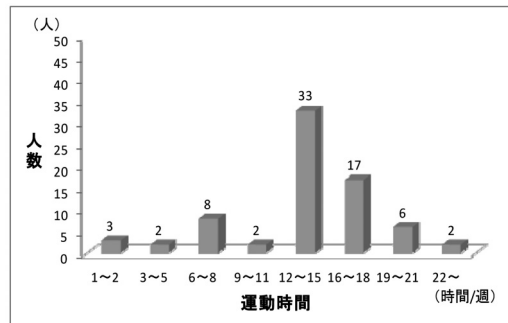


図2 対象者の1週間当たりの運動時間

現在の月経周期状態は，正常周期月経が44名（60.3%），月経周期異常の疑いのある者が29名（39.7%）であり，そのうち続発性無月経の疑いのある者が10名であった。初経前における運動の有無は運動していた者が65名（89.0%），していない者が8名（11.0%）であった。

月経痛の状態は，月経痛が全くないおよび

生活に支障がない程度の者は60名（83.3%），生活に支障がある者は12名（16.7%）であった。

2) 初経年齢

対象者の初経年齢について図3に示した。最少年齢は10歳であり，最高年齢は16歳であった。早発月経者はみられなかったものの，遅発月経者は11名（15.1%）確認された。12歳に初経が発来した者が最も多く，24名（32.9%）であった。

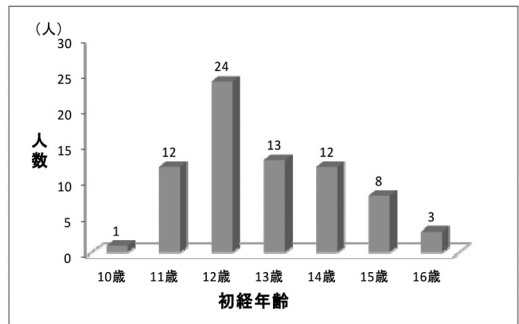


図3 対象者の初経年齢

3) 競技種目

対象者の所属する競技種目を表2に示した。本調査対象者が所属する競技数は14競技であった。所属する対象者が最も多い競技は陸上の

表2 各群の所属競技

競技	n	正常群	異常群
陸上	23	11 (25.0)	12 (41.4)
バスケットボール	18	13 (29.5)	5 (17.2)
新体操・体操・バレエ	8	2 (4.5)	6 (20.7)
弓道・武道	6	4 (9.1)	2 (6.9)
ダンス	4	4 (9.1)	0 (0.0)
テニス	3	2 (4.5)	1 (3.4)
バドミントン	3	3 (6.8)	0 (0.0)
バレーボール	3	1 (2.3)	2 (6.9)
ハンドボール	2	1 (2.3)	1 (3.4)
水泳	2	2 (4.5)	0 (0.0)
卓球	1	1 (2.3)	0 (0.0)
全体	73	44(100.0)	29(100.0)

値：人数（%）

23名 (31.5%)，次に多い競技はバスケットボールの18名 (24.6%) であった。

2. 正常群と異常群の2群間比較

1) 対象者特性

2群間における対象者特性を表3に示した。体重およびBMIは異常群が正常群に比べて有意に低値を示し，初経年齢は有意に高値を示した ($p=0.028$, $p=0.030$, $p=0.024$)。その他の項目には有意な差はみられなかった。

2群間における月経痛の状態，初経前運動有無の割合に有意な差はみられなかった (表4, 表5, $p=0.465$, $p=0.338$)。

2) 初経時からの身長，体重，BMI変化量

対象者の身長，体重そしてBMIについて初経時から調査時までの変化量を算出し，2群間の変化量を表6に示した。体重変化量は異常群が正常群に比べて有意に低値を示し ($p=0.041$)，異常群の体重変化量が正常群に

表3 群別対象者特性

項目	正常群 (n=44)	異常群 (n=29)	P値
年齢 ²⁾ (歳)	16.5 ± 0.5	16.3 ± 0.5	0.244
身長 ¹⁾ (cm)	159.6 ± 5.4	158.9 ± 4.7	0.571
体重 ¹⁾ (kg)	51.0 ± 4.7	48.7 ± 3.7	0.028*
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	20.0 ± 1.4	19.3 ± 1.4	0.030*
初経年齢 ²⁾ (歳)	12.5 ± 1.3	13.3 ± 1.6	0.024*
初経時身長 ^{1)*} (cm)	153.8 ± 5.4	154.4 ± 5.4	0.780
初経時体重 ^{1)*} (kg)	43.6 ± 4.4	44.7 ± 4.4	0.411
初経時BMI ^{1)*} (kg/m ²)	18.3 ± 1.6	18.3 ± 1.4	0.968
初経前運動年数 ^{2)*} (年)	5.7 ± 2.3	5.9 ± 2.9	0.963
運動年数 ²⁾ (年)	8.8 ± 3.2	8.9 ± 3.1	0.964
現在運動時間 ²⁾ (時/週)	14.3 ± 5.6	13.9 ± 4.6	0.986

値：平均値±標準偏差 1) 対応のない t 検定 2) Mann-Whitney検定

* $p < 0.05$

※初経時身長 (正常群; n=36, 異常群; n=23),

初経時体重, 初経時BMI (正常群; n=32, 異常群; n=16)

※初経前運動年数 (正常群; n=38, 異常群; n=27)

表4 月経痛の状態[†]

	なし	あり	P値
正常群 (n=43)	34 (79.1)	9 (20.9)	0.338
異常群 (n=29)	26 (89.6)	3 (10.4)	
全体 (n=72)	60 (83.3)	12 (12.7)	

値：人数 (%) χ^2 検定

† 月経痛によって生活に支障があるかの問いに関する回答

表5 初経前運動の有無

	なし	あり	P値
正常群 (n=44)	6 (13.6)	38 (86.4)	0.465
異常群 (n=29)	2 (6.9)	27 (93.1)	
全体 (n=73)	8 (10.9)	65 (89.1)	

値：人数 (%) χ^2 検定

表6 群別初経時から現在の身長，体重BMI変化量[†]

	正常群 (n=32)	異常群 (n=16)	P値
身長* (cm)	6.3 ± 4.5	5.0 ± 2.2	0.839
体重 (kg)	7.5 ± 3.8	5.1 ± 3.1	0.041*
BMI (kg/m ²)	1.6 ± 1.3	1.0 ± 1.2	0.212

値：平均値±標準偏差 Mann-Whitney 検定

* $p < 0.05$ † 調査時-初経時

※正常群; n=36, 異常群; n=23

部活動および地域クラブに参加する女子高校生の月経に関する調査（小久保友貴，池田千華，谷口裕美子）

比べて増加はみられなかった。身長およびBMI変化量には有意な差はみられなかった（ $p=0.839$, $p=0.212$ ）。

3) 競技種目

2群間における所属競技の人数および割合を表2に示した。正常群はバスケットボール13名（29.5%），陸上11名（25.0%）が，異常群は陸上12名（41.1%），新体操・体操・バレエ6名（20.7%）が大きな割合を占めた。

4) 初経年齢およびBMI

表3において2群間に有意な差が見られた初経年齢，体重およびBMIにおいて対象者

を3群（平均値-1SD以下，平均値-1SD以上平均値+1SD未満，平均値+1SD以上）に分け，正常群および異常群の割合に差があるかどうかを検定し，表7，表8，表9に示した。初経年齢および体重とは有意な差はみられなかったが（ $p=0.138$, $p=0.079$ ），BMIが2群間の割合に有意な差がみられた（ $p=0.041$ ）。

考察

1. 月経周期状態と体格

本調査対象者において月経周期異常の疑いのある者は39.7%（29名）であり，一般女性の1~30%²⁾³⁾⁴⁾と比較すると高い割合であった

表7 初経年齢と月経状態との関係

	初経年齢			P値
	10歳~11歳	12歳~13歳	14歳~16歳	
正常群 (n=44)	9 (20.5)	25 (56.8)	10 (22.7)	0.138
異常群 (n=29)	4 (13.8)	12 (41.4)	13 (44.8)	
全体 (n=73)	13 (17.8)	37 (50.7)	23 (31.5)	

値：人数 (%) χ^2 検定

初経年齢の群分けは平均値-1SD以下（10歳~11歳），平均値-1SD以上平均値+1SD未満（12歳~13歳），平均値+1SD以上（14歳~16歳）

表8 体重と月経状態の関係

	体 重			P値
	46kg以下	47kg以上54kg未満	55kg以上	
正常群 (n=44)	7 (15.9)	26 (59.1)	11 (25.0)	0.079
異常群 (n=29)	9 (31.0)	18 (62.1)	29 (7.9)	
全体 (n=73)	16 (21.9)	44 (60.3)	13 (17.8)	

値：人数 (%) χ^2 検定

体重の群分けは平均値-1SD以下（46kg以下），平均値-1SD以上平均値+1SD未満（47kg以上54kg未満），平均値+1SD以上（55kg以上）

表9 BMIと月経状態の関係

	BMI			P値
	18.3以下	18.4以上21.1未満	21.1以上	
正常群 (n=44)	5 (11.4)	26 (59.1)	13 (29.5)	0.041*
異常群 (n=29)	7 (24.1)	20 (69.0)	2 (6.9)	
全体 (n=73)	12 (16.4)	46 (63.0)	15 (20.6)	

値：人数 (%) χ^2 検定 * $p<0.05$

BMIの群分けは平均値-1SD以下（18.3以下），平均値-1SD以上平均値+1SD未満（18.4以上21.1未満），平均値+1SD以上（21.1以上）

た。このことから、部活動および地域クラブレベルの者でも一般女性に比べて月経周期異常に陥る可能性が高いことが明らかとなった。

運動選手における月経周期の異常は、陸上長距離、新体操、バレエ競技選手の報告が多い。これらの競技種目は体重および体型の維持、そして運動ストレスにより月経周期異常に陥ることが言われている¹⁵⁾¹⁶⁾。つまり、月経周期状態は競技種目の影響をうけている可能性がある。本調査結果では、陸上、新体操、体操、バレエ競技者が31名であり、月経周期異常の疑いがあった者は18名であった。この18名は、異常群の62%を占めていたことから、本調査においても特定の競技が影響している可能性が示唆された。

正常群と異常群の2群間比較において、異常群の体重およびBMIが正常群に比べ有意に低値を示した(表3)。また、月経周期状態により分けた2群と平均値±1SDより分けた3群の χ^2 検定の結果、月経周期状態とBMIの間に有意な結果が得られた(表9)。月経周期状態と体格との関係について、運動レベルの高い選手を中心に報告がある。得居ら¹¹⁾は女子長距離選手において月経周期が異常な者は正常な者に比べて体重およびBMIが有意に低いことを報告し、Hochら¹⁷⁾は女子高校生の運動選手は一般学生に比べて月経障害の割合が高く、BMIが低い傾向であることを示している。本調査はこれらの先行研究と同様な結果であり、月経周期状態にBMIが影響している可能性が示唆された。

競技特性や体格の他に食事量と運動量のバランスの崩れることが月経周期を乱すとの報告がある¹⁸⁾。これは、体内の利用可能エネルギーが低いことを意味し¹⁹⁾、結果的に体重の増量が困難な状態になる。本調査では、初経時から調査時までの体重変化量を算出した結果、異常群が正常群に比べて有意に小さいこ

とが明らかとなった(表6)。身長変化量は2群間に有意な差がみられなかったにも関わらず、体重の変化量が小さかったことは、初経時から調査時にかけて異常群は正常群に比べて食事量と運動量のバランスが乱れていた可能性が考えられる。本調査では食事量と運動量について聞いていないため明確なことはわからないが、得られた結果は大変興味深いと考えている。先行研究から、食事量と運動量のバランスが乱れ、体内利用エネルギーが低いことが月経周期異常に影響を及ぼすことが示唆されている¹⁸⁾¹⁹⁾ことから、今後、食事量と運動量の項目を追加して調査する必要がある。

2. 月経周期状態と初経年齢

本調査対象者の平均初経年齢は 12.8 ± 1.4 歳であり、先行研究に報告されている一般女性の11.5歳²⁰⁾、11.9歳²¹⁾と比べて高く、運動選手の12.3歳⁹⁾、13.3歳²²⁾に近い結果であった。初経年齢の遅延についてHataら²³⁾は競技レベルが高い選手ほど初経年齢が遅延していたことを、Castelo-Brancoら²⁴⁾は初経以前から激しいスポーツを行っていた者は初経以前に激しくスポーツを行っていなかった者に比べて初経年齢が有意に遅延していたことを報告している。本調査対象者の平均初経年齢が一般女性に比べて遅延していたことは、初経前に運動を行っていた者が65名であり、全体の89%を占めていたことと関係するかもしれない。先行研究から運動の有無だけでなく、運動強度も大きな影響を及ぼすことが示唆される。しかし、調査項目は初経前の運動年数のみであり、運動強度は把握できなかったため、初経年齢の遅延への影響は言及することはできない。今後の課題である。

月経周期状態と初経年齢の関係について、2群間比較では、異常群が正常群に比べて有

意に高値を示した。そのため、次に初経年齢を平均値±1SDより分けた3群の χ^2 検定を行ったが、有意な結果ではなかった（表3，表7）。鳥居らは^{25）}長距離選手を対象に初経前にトレーニングを開始した選手では初経が遅れていたが、その後の月経異常の発生頻度は初経前にトレーニングを開始していない選手と比べて差はなかったことを報告している。一方、Torstveitら^{26）}体重制限や減量を伴う競技は初経発来が遅延し、月経異常率も高値であったことを報告している。初経年齢の遅れがその後の月経異常に直接関係するかは議論中なようである。本調査結果では、初経前の運動状況や身体組成は調査していないため、明確な関係性は分からないが、3群間の χ^2 検定では初経年齢と月経周期状態の間に有意な結果は得られなかったものの、2群間比較において、異常群が正常群に比べて初経年齢が有意に遅延していたことから、初経年齢の遅延がその後の月経周期状態に影響している可能性が考えられた。また、遅発月経者11名のうち7名が新体操、陸上競技に所属している者であったことから先行研究において報告されている減量競技の影響も考えられた。今後、初経年齢と月経周期状態についてデータを蓄積し、様々な角度から検討していきたい。

3. 本研究の限界と今後の展望

本研究の限界は、まず、体脂肪率のデータを示していない点である。本調査では自記式であったため、体脂肪率の記入が半数以上の者で空白であり、集計することができなかった。体脂肪は月経周期を維持する際に重要な働きを持つことは周知の事実であり^{27）}、体脂肪率の低下は月経周期を乱す可能性が高い。今後、身体組成の調査方法を模索し、体脂肪と月経周期状態との関係を今回得られた結果と合わせて検討していくべきである。

次に、対象者の調査範囲が狭く限定されていることである。そのため、得られたデータは、限られた地域の女子高校生のものであるため一般的に広く活用できるとは言い難い。しかしながら、本調査研究は高等学校の管理下のもと、少数の競技レベルの高い選手ではなく、体力の向上を目的とする部活動に所属している女子高校生を対象とした研究は国内ではあまり行われておらず貴重であると言える。

本調査結果から、体重およびBMIは月経周期状態に影響を及ぼしている可能性があること、減量を伴う競技種目に月経周期異常の疑いのある者が多くみられたことが明らかとなった。つまり、それほど競技レベルが高くなくても、競技レベルの高い選手を対象とした先行研究と同様な結果が得られたこととなる。これらは、大変興味深い結果である。今後、今回の課題を詳細に追加調査し、月経周期状態と運動との関係性を明らかにしていきたい。

まとめ

本調査では、全国大会レベルではなく、体力の向上を目的としたレベルの部活動または地域クラブに所属する女子高校生73名を対象に、月経に関する質問紙調査を実施し、月経周期状態、初経年齢、月経痛そして運動状況を把握し、月経周期状態へ及ぼす影響を検討し、以下の結果が得られた。

- 1) 正常周期月経者は44名（60.3%）、月経周期異常の疑いがある者は29名（39.7%）であった。
- 2) 平均初経年齢は12.8±1.4歳であり、遅発月経者は11名（15.1%）であった。
- 3) 生活に支障がある程の月経痛を持つ者は、12名（12.7%）であった。
- 4) 体重およびBMIは正常群と異常群の2群

間比較では有意な差がみられた。また、平均値±1SDによる3群間の χ^2 検定では、体重は有意な結果はみられず、BMIは有意な結果がみられた。

- 5) 異常群の初経時から現在までの体重変化量は正常群に比べて有意に低値を示した。

以上のことから、部活動および地域クラブに所属する女子高校生は、一般女性に比べて月経周期異常の割合が高く、初経年齢も遅延しており、月経周期状態には体重およびBMIが影響している可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 丸尾猛, 岡井崇: 標準産科婦人科学, (2004) 医学書院, 東京
- 2) 目崎登: 女性スポーツ医学, (1997) 文光堂, 東京
- 3) Cakir, M., Mungan, I., Giriskan, I., Okten, A.: Menstrual pattern and common menstrual disorders among university students in turkey, *Pediatr. Int.*, 49(6), 938-942 (2007)
- 4) 斎藤千賀子, 脇美春: 月経パターンと月経時の深い症状及び対処行動との関係, 山形保健医療研究, 8, 53-63 (2005)
- 5) Sanbon, C.F., Martin, B.J., Wagner, W.W.: Is athletic amenorrhea specific to runners?, *Am J. Obst. Gynecol.*, 143, 859-861 (1982)
- 6) De Souza, M.J., Toombs, R.J., O'Donnell, E., West, S.L., Williams, N.I.: High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women confirmation using daily hormone measures, *Hum. Reprod.*, 25, 491-503 (2010)
- 7) De, Souza, M.J., Williams, N.I.: Physiological aspects and clinical sequelae of energy deficiency and hypoestrogenism in exercising women, *Hum. Reprod. Update.*, 10(5), 433-448 (2004)
- 8) Pauli, S.A., Berga, S.L.: Athletic amenorrhea energy deficit or psychogenic challenge?, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1205, 33-38 (2010)
- 9) 目崎登, 川崎彰, 相澤勝, 鈴木なつ未: 女子競技者の体重コントロールと月経異常, *臨床スポーツ医学*, 23(4), 377-381 (2006)
- 10) 菊池潤, 中村泉, 樫村修生: 体育大学卒業女性における月経異常出現率と妊孕性の関係, 大学入学時から25年間にわたる縦断的データの解析, *体力科学*, 58, 353-361 (2009)
- 11) 得居雅人: 女子長距離ランナーの月経異常と発現要因, *九州女子大学紀要*, 36(2), 35-43 (1999)
- 12) 瀬尾京子, 梅田孝, 高橋一平, 檀上和真, 松坂方士, 中路重之: 女性アスリートにおける栄養摂取と体脂肪の蓄積状況が性ホルモン及び好中球昨日に及ぼす影響, *弘前医学*, 62(1), 44-55 (2011)
- 13) 菊池潤, 山川純: 新体操選手の体格・トレーニングが月経に及ぼす影響, *学校保健研究*, 37(2), 105-113 (1995)
- 14) 目崎登: 女性アスリートの三主徴, *トレーニング科学*, 17(2), 123-129 (2005)
- 15) Feicht, C.B., Johnson, T.S., Martin, B.J., Sparkes, K.E., Wagner, W.W. Jr.: Secondary amenorrhea in athletes. *Lancet*, 2, 1145-1146 (1978)
- 16) Scheid, J.L., De Souza, M.J.: Menstrual irregularities and energy deficiency in physically active women: the role of ghrelin, PYY and adipocytokines, *Med. Sport. Sci.*, 55, 82-102 (2010)
- 17) Hoch A.Z., Pajewski N.M., Moraski L., Carrera G.F., Wilson C.R., Hoffmann R.G., Schimke J.E., Gutterman D.D.: Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students, *Clin J Sport Med.* 19(5) 421-428 (2009)
- 18) Loucks, A.B., Thuma, J.R.: Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 88(1), 297-311 (2003)
- 19) 小林修平: 女子選手のエネルギー摂取と内分泌異常をめぐる最近の議論について, *臨床スポーツ医学*, 22(10), 1249-1251 (2005)
- 20) 林和枝, 中島佳緒里, 高見精一郎, 端谷毅: 女子中学生における骨量と生活習慣との関連, 日本

部活動および地域クラブに参加する女子高校生の月経に関する調査（小久保友貴，池田千華，谷口裕美子）

赤十字豊田看護大学紀要, 6(1), 47-53 (2011)

- 21) 蛭名智子, 松浦和代: 思春期女子における月経の実態と月経教育に関する調査研究, 母性衛生, 51(1), 111-118 (2010)
- 22) 中村真理子, 小峰秀彦, 吉澤睦子, 横井孝志, 目崎登, 今川重彦, 片山利恵: 持久性運動習慣および月経周期が若年女性の頸動脈スティフネスに与える影響, 体力科学, 58, 219-228 (2009)
- 23) Hata E, Aoki K. : Age at menarche and selected menstrual characteristics in young Japanese athletes, Res. Q. Exerc. Sport. 61(2), 178-183 (1990)
- 24) Castelo-Branco.C., Reina.F., Montivero. A.D., Colodron.M., Vanrell.J.A.: Influence of high-intensity training and of dietetic and anthropometric factors on menstrual cycle disorders in ballet dancers, Gynecol Endocrinol, 22(1), 31-35 (2006)
- 25) 鳥居俊: 月経障害, 臨床スポーツ医学臨時増刊号, 26, 198-203 (2009)
- 26) Torstveit, M.K., Sundgot-Borgen, J.: Participation in leanness sports but not training volume is associated with menstrual dysfunction, a national survey of 1276 elite athletes and controls, Br. J. Sports. Med., 39, 141-147(2005)
- 27) 廣井正彦: 生殖医学 最近の進歩, (2009) 診断と治療社, 東京