

# 性別

## 1 女性特有の問題

### 1) 無月経

#### (1) relative energy deficiency in sport (REDs)

国際オリンピック委員会 (International Olympic Committee : IOC) では、2014 年に relative energy deficiency in sport : REDs (スポーツにおける相対的なエネルギー不足) は、女性プレーヤーを含むすべてのプレーヤーにおいて発育・発達や代謝、精神面、心血管系、骨格筋、月経など、全身の生理機能へ悪影響を与える問題であるとし、エネルギー消費量に見合った食事からのエネルギー摂取量の重要性について合同声明を出した (図 8-1-1)<sup>1, 2)</sup>。従来、女性プレーヤーの健康問題については、アメリカスポーツ医学会 (American College of Sports Medicine : ACSM) が定義する「女性アスリートの三主徴 (female athlete triad : Triad)」(摂食障害の有無によらない low energy availability : LEA (利用可能エネルギー不足)、視床下部性無月経、骨粗鬆症<sup>3)</sup> が広く周知されてきたが、REDs はこの Triad を包含する概念である。現在 LEA は、「適応可能な LEA」と「問題となる LEA」に分類されている<sup>1)</sup>。適応可能な LEA は、軽度かつ速やかに回復可能なものであり通常は短期的な LEA であるが、問題となる LEA は、持続的に LEA にさらされることにより、身体の様々な生理機能に障害がみられた状態である。REDs は、問題となる LEA によってすべてのプレーヤーに起こりうる生理的あるいは心理的機能障害の症候群であり、この状態は、パフォーマンス低下につながる可能性がある<sup>1)</sup>。女性プレーヤーでは、問題となる LEA の状態が長期間続くことにより、下垂体からの黄体化ホルモン (luteinizing hormone : LH) の律動的分泌

が抑制され無月経となることが想定されている。しかし、日常の診療において、エネルギー摂取量や消費量を測定することは現実的ではなく、すべての LEA をスクリーニングすることは難しいが、下記に該当する場合は、LEA の状態を強く疑う。

①成人：BMI (body mass index) 17.5 以下、思春期：標準体重の 85% 以下<sup>3)</sup>

②持続する体重減少

③月経周期の変化 (これまで規則的に来ていた月経が不順または無月経となる)

④基礎体温での高温期の短縮または欠如  
また、無月経に伴い卵巣から分泌されるエストロゲン<sup>④</sup>が長期間低値を示すと、エストロゲンには骨吸収 (骨を破壊する) を抑制する作用があるため、若年プレーヤーにおいても骨量低下につながる。

#### (2) 摂食障害

摂食障害の頻度は一般女性で 5~9% に対し、プレーヤーでは 18~20% と高いことが明らかになっている<sup>4)</sup>。特に 10 歳代後半から 20 歳代の若いプレーヤーに多いことや、陸上長距離などの持久系の競技や新体操などの審美系競技、レスリングなどの体重-階級制競技の選手で頻度が高い<sup>4)</sup>。また、問題となる LEA に伴う無月経のプレーヤーでは摂食障害の頻度が高く、無月経のプレーヤーでは摂食障害を念頭に置いた対応を行う。

#### (3) 問題となる LEA に伴う無月経の診断

15 歳になっても初経発来を認めない選手や、3 カ月以上月経が停止している場合は産婦人科受診の対象となる。無月経の原因は多岐にわたるが、問題となる LEA の状態となると視床下部からの LH や卵胞刺激ホルモン (follicle stimulating hormone : FSH) の律動的分泌が抑制され無月経となるため、図 8-1-2 のホルモン値を測定し LH 値が低下していれば問題となる LEA による無月経と診断する。私見ではあるが、LH 値 3 mIU/mL

#### ④ エストロゲン

主に卵巣の顆粒膜細胞から分泌され、骨量を増加させる作用など、全身の臓器において多彩な作用を発現する。

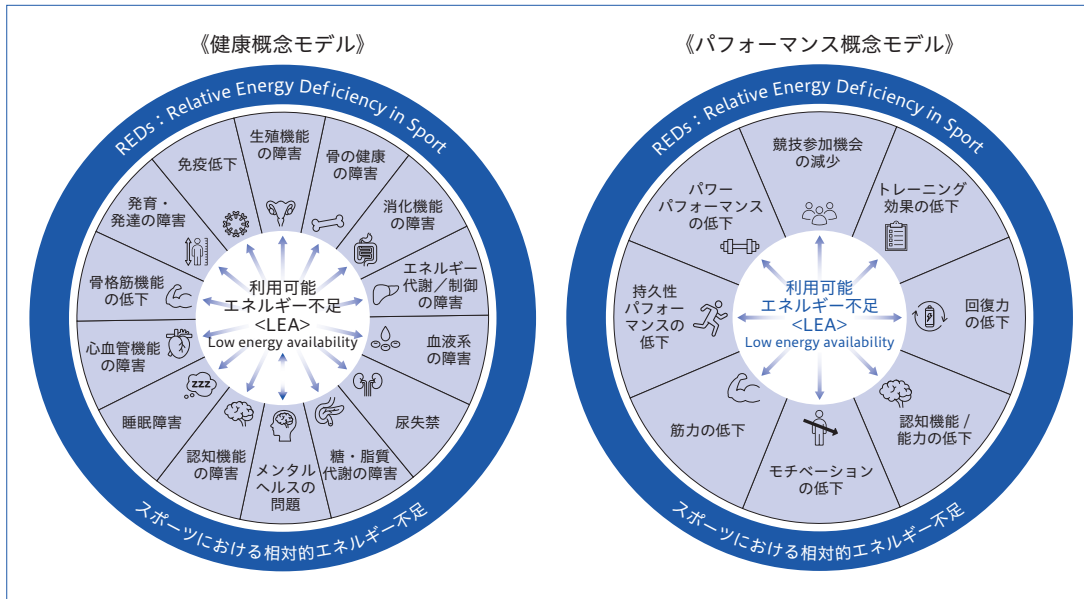


図 8-1-1 Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) スポーツにおける相対的エネルギー不足 (文献 1, 2 より改変)

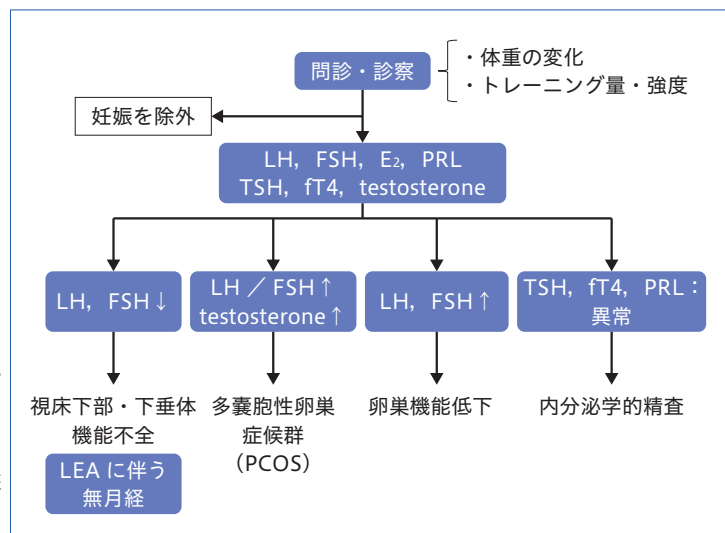


図 8-1-2 LEA による無月経の診断手順  
FSH：卵巣刺激ホルモン，E<sub>2</sub>：エストロラジオール，PRL：プロラクチン，TSH：甲状腺刺激ホルモン，fT4：遊離サイロキシン (文献 3 より改変)

以下を診断の目安として、LEA が改善しているか否かの評価の際も LH 値を指標にしていく。

#### (4) 骨密度の評価

下記のうち 1 項目以上当てはまる場合は、骨密度を測定すべきである<sup>5)</sup>。

- ① 摂食障害 (DSM-5 の診断基準を満たす)
- ② BMI 低値 (成人：BMI 17.5 以下，思春期：標準体重 85% 以下)
- ③ 初経遅延 (15 歳になっても初経未発来)
- ④ 無月経または希発月経 (6 回/年)
- ⑤ 骨密度低下の既往あるいは 2 回以上の疲労骨折の既往

日本では、プレーヤーに特化した骨粗鬆症

の診断基準はなく、ACSM が定義する診断基準をもとに評価を行っている (図 8-1-3)<sup>3)</sup>。骨密度の評価の際は、dual-energy X-ray Absorptiometry (二重エネルギー X 線吸収測定法：DXA) 法で荷重部位である腰椎の骨密度を測定し、Z-score -1 未満であればプレーヤーの低骨密度と診断する<sup>3)</sup>。女性プレーヤーの骨量低下の関連因子として、「10 歳代で 1 年以上無月経を経験していること」と「BMI が低いこと」の 2 つが挙げられており<sup>6)</sup>、上記 5 項目に加え 10 歳代で 1 年以上無月経の既往があるプレーヤーでは、骨密度を評価すべきである。高齢者では、若年女性の平均値からの変化である young adult mean (YAM：若年成人平均) 値で評価され

## アメリカスポーツ医学会の指針

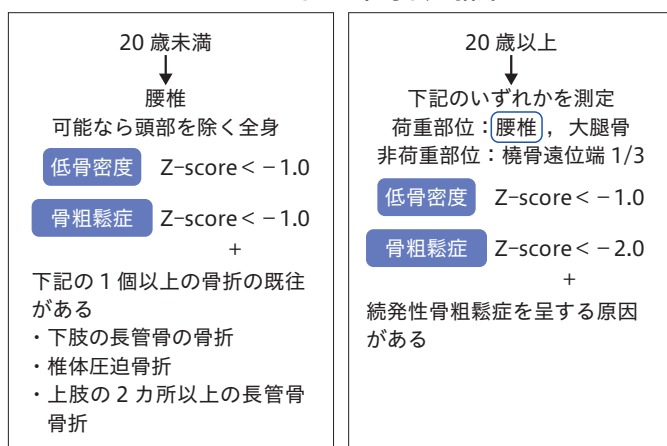


図 8-1-3 アスリートの低骨密度/骨粗鬆症の診断基準

(文献3より作成)

ることが一般的であるが、最大骨量獲得前の10歳代では、YAM値で評価を行うと低値を示すため、YAM値での評価は推奨されない。国際的には、同年代との比較であるZ-scoreでの比較を行う。

#### (5) 競技特性別、月経の有無別にみた骨密度の相違

腰椎への強い衝撃が加わる部位の骨密度は上昇する傾向にあるため、無月経であっても腰椎の骨密度が低値を示しにくい競技がある。新体操や体操競技のように強いジャンプ動作を含むhigh-impact競技のプレイヤーは、たとえ無月経であっても骨密度が正常なことが多く、競泳選手のように水中下で重力の影響を受けず、かつ強い腰椎への衝撃が加わらない競技に参加しているプレイヤーでかつ無月経の場合は、high-impact競技の選手と比較し骨密度は低値を示す<sup>7)</sup>。このように、プレイヤーの骨密度を評価する際は、競技特性を考慮する必要がある。

#### (6) Triadと疲労骨折

Triadと疲労骨折には関連があり、Triadのうち1つの疾患を有するプレイヤーでは、疲労性骨損傷のリスクは2.4~4.9倍、Triadすべてを有するプレイヤーでは6.8倍リスクが高くなることが報告されている<sup>8)</sup>。390名の日本人女性プレイヤーを対象に実施した前方視的な調査結果においても、Triadを有する女性プレイヤーでは疲労骨折のリスクが高く、20歳代と比較し10歳代でよりリスクが高い結果となった<sup>9)</sup>。例えば、10歳代のプレイヤーにおいて無月経で12.9倍、低骨密

度で4.5倍、低体重で1.1倍疲労骨折のリスクが高い<sup>9)</sup>。また、日本人女性プレイヤーの疲労骨折の好発年齢は、競技レベル問わず16~17歳であり、10歳代からのTriadやLEAを予防することは、障害予防の点からも重要となる。

#### (7) 問題となるLEAに伴う無月経の治療

##### ①非薬物療法

前述のように、問題となるLEAはパフォーマンス低下につながることをプレイヤーに認識してもらい、LEAの改善が重要な治療であることを説明する。治療の大原則は、運動によるエネルギー消費量を減らす、かつ食事からのエネルギー摂取量を増やすことである<sup>1)</sup>。LEAによる無月経のプレイヤーでは、月経周期正常群と比較し糖質の摂取量が少ないことが明らかになっているため、糖質を中心にエネルギー摂取量を増やすよう指導する<sup>1)</sup>。公認スポーツ栄養士による栄養指導を直接受けられる環境にあるのが望ましいが、そのような環境にないプレイヤーでは、アスリートの糖質摂取ガイドライン(図8-1-4, 5)を参考に<sup>10~12)</sup>、現在の糖質摂取量や1日の糖質の摂取目安量をプレイヤー自身に概算してもらい、実際の糖質量の不足分を計算させ指導する方法がある。LEAの改善には、トレーニング量を減らし運動によるエネルギー消費量も同時に減らすほうが効果的である。

このような栄養指導によりLEAの改善を試みてもLH値の上昇や自然月経が再開しない場合、また、低骨密度/骨粗鬆症のプレイヤーでは年齢や競技特性を考慮し、エストロ

日常的な回復のための糖質量：一般的な目安量であり、アスリート個々の1日のエネルギー必要量、トレーニングでのエネルギー必要量やパフォーマンスによって調整する。

状況		体重 1 kg 当たりの糖質摂取目安量
軽いトレーニング	低強度もしくは技術練習	3 ~ 5 g/kg 体重 / 日
中強度のトレーニング	中強度の運動プログラム	5 ~ 7 g/kg 体重 / 日
高強度のトレーニング	持久性運動 例) 1日 1 ~ 3 時間の 中~高強度の運動	6 ~ 10 g/kg 体重 / 日
かなり高強度のトレーニング	非常に強い運動 例) 1日 4 ~ 5 時間の 中~高強度の運動	8 ~ 12 g/kg 体重 / 日

\*あなたに必要な1日の糖質摂取目安量は？

×=

体重 1 kg 当たりの糖  
質摂取目安  
(g/kg 体重 / 日)

体重  
(kg)

1 日の糖質摂取目安  
(g / 日)

図 8-1-4 運動強度別に推奨される糖質摂取量

(文献 10, 11 より作成)

食品		1 回目分量	糖質 (g)	朝食		昼食		夕食		間食	
				摂取量	糖質 (g)	摂取量	糖質 (g)	摂取量	糖質 (g)	摂取量	糖質 (g)
主食	ごはん	おにぎり 1 個 (100g)	37								
		茶碗 1 杯 (150g)	56								
		茶碗 1 杯 (200g)	74								
	食パン	1 枚 (6 枚切)	28								
	雑穀 (ゆで)	1 人前 (200 g)	55								
	もち	切り餅 1 個 (50 g)	25								
	コーンフレーク	1 食分 (40 g)	33								
豆製品	納豆	1 個 (45 g)	5								
	豆腐	1/3 丁 (100 g)	2								
	豆乳	コップ 1 杯 (200 ml)	11								
芋	芋類	100 g	20								
	乳製品	牛乳	コップ 1 杯 (200 ml)	10							
ヨーグルト (ドリンク含む)		100 g	10								
果物	100% オレンジジュース	1 杯 (200 ml)	21								
	バナナ	1 本 (100 g)	23								
	その他の果物	100 g	14								
	ジャム	大さじ 1 (約 20 g)	11								
他	はちみつ	大さじ 1 (約 20 g)	16								
スポーツフーズ	スポーツドリンク	500 ml	27								
	栄養調整食品 (クッキータイプ)	1 本	11								
	エネルギーゼリー	1 個 (180 g)	45								
菓子・ジュース類	和菓子類	1 個 (50 g)	28								
	ケーキ・チョコ・プリン類	50 g	18								
	クッキー類	1 枚 (10 g)	7								
ジュース類	1 杯 (200 ml)	24									
合計											
1 日合計											

図 8-1-5 目標とする糖質摂取量計算シート

(文献 12 より)

※ 糖質 (g) : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) の炭水化物の値を記載  
例) 体重 40 kg の選手 : 40 kg × 5 g = 200 g の糖質 → おにぎり 2 個 (糖質 74 g) / 1 食 × 3 食

ゲン製剤によるホルモン療法を考慮する。ホルモン療法を実施する場合もLEAの改善を継続して行うことが最も重要な治療であることを忘れてはならない。

## ②薬物療法

エストロゲン製剤によるホルモン療法は、無月経に伴う低エストロゲン状態による精神面や血管内皮機能、骨量など全身への悪影響を回避する目的もあるが、骨量増加に寄与するかについてはコンセンサスが得られていない。また、無月経の原因がLEAの場合はoral contraceptives・low-dose estrogen progestin 配合薬（経口避妊薬・低用量エストロゲン・プロゲスチン配合薬、以下OC・LEP）の経口投与は推奨されておらず<sup>3)</sup>、原則経皮吸収型エストラジオール製剤を用いる。筆者は、経皮吸収型エストラジオール製剤を3~4カ月連日投与を行い、試合や練習日程を考慮しプロゲスチン製剤の経口投与を7日間併用し、同日に2剤の使用を中止し消退出血を起こしている。経皮吸収型エストラジオール製剤とOC・LEP投与による骨密度の変化を調査した報告では、前者のほうが骨密度の増加率が高いことが報告されている<sup>13)</sup>。また、日本人女性プレーヤーを対象に実施した調査においても、LEAによる無月経のプレーヤーに対し、経皮吸収型エストラジオール製剤を1年間投与後の腰椎骨密度の増加率は $5.3 \pm 8.7\%$ であるが、最も骨密度が増加したプレーヤーは1年以内にLEAが改善し自然月経が再開した群で $11.1 \pm 8.9\%$ だった<sup>14)</sup>。この結果からLEAの改善は、無月経やパフォーマンスの観点のみならず、骨粗鬆症の治療としても第一選択となる。

## 2 月経随伴症状

プレーヤーのコンディションや、ときにパフォーマンスへ影響を与える代表的な婦人科疾患とその対策法について解説する。

### (1) 月経困難症

「月経に随伴して起こる病的症状で日常生活に支障をきたすもの」と定義され、症状は下腹部痛、腰痛、頭痛、吐気、腹部膨満感、下痢、全身倦怠感など様々で、女性プレーヤーのコンディションに最も影響を与える婦人科疾患である。子宮筋腫や卵巣嚢腫などの

器質的疾患は月経困難症だけでなく、ときに腰痛の原因となり、整形外科を受診後の精査で偶然発見されるケースもある。

### (2) 月経前症候群 (premenstrual syndrome : PMS)

月経3~10日前からいらいらや気分の落ち込みなどの精神症状や、体重増加、浮腫、食欲亢進、眠気などの身体的症状が出現し、月経が開始するとこれらの症状が改善するものをいう。毎月、月経前にコンディションの低下がみられるプレーヤーでは、PMSを疑い月経周期と症状に関連があるか2~3カ月、基礎体温や気になる症状を記録するとよい。

### (3) 過多月経

経血量については、他人との比較が難しいが、500円玉くらいの大きさのレバー状の塊が出る、夜用ナプキンを1~2時間ごとに変更する場合などは過多月経を疑う。過多月経による貧血の際は、漫然と鉄剤を投与することは避けるべきであり、経血量を少なくする治療を行う。

### (4) 月経周期と主観的コンディション

トッププレーヤーの91%、パラプレーヤーの49.5%が月経周期と主観的コンディションの変化を自覚しており、月経終了後にコンディションがよいことを自覚しているプレーヤーは多い<sup>15)</sup>。その他、長時間の移動やユニフォームの色やデザインの問題、水系の競技に参加する場合などでは、月経随伴症状がなくても経血自体に対する不安を取り除く目的で月経対策を希望するプレーヤーは多い。

### (5) 月経周期と関節の弛緩性

月経周期と関節の弛緩性については、これまで膝前十字靭帯とエストロゲンやプロゲステロンについての関連を検討した報告が多いが、これらの関連について最終的な結論に至っていない。月経周期と膝前十字靭帯の関連について、排卵後、卵巣の黄体から分泌されるリラキシン<sup>2)</sup>が女性の膝前十字靭帯に作用し、靭帯の質に影響を与え関節の弛緩性を高めることが報告されている。また、リラキシン-2が6ng/mL以上のプレーヤーでは膝前十字靭帯損傷のリスクが高いこと、OC・

#### ②リラキシン

卵巣、子宮、胎盤などから分泌されるホルモンで、妊娠中は、恥骨結合や仙腸関節などに作用する。

LEP 服用中のプレーヤーでは膝前十字靭帯損傷のリスクが低いことが報告されている<sup>16)</sup>。日常の診療において、月経前に関節が緩むことを主訴に、婦人科を受診するプレーヤーがいる。日本人トッププレーヤーを対象に実施した調査では、月経前の黄体期に63.2%のプレーヤーでリラキシン-2が検出され、OC・LEPの服用でリラキシン-2が低下していた<sup>17)</sup>。今後さらなる研究が必要であるが、月経前に関節の弛緩性が高まることを訴えるプレーヤーやリラキシンが高値のプレーヤーにおいては、OC・LEPが症状の改善や障害予防につながる可能性がある。

## (6) OC・LEPによる月経対策

前述のような月経随伴症状が、コンディションやパフォーマンスに影響を与える場合は、月経対策を考慮する。その際、プレーヤーでは月経随伴症状への対策に加え、常に試合や練習日程に配慮した月経周期調節（月経を移動させる）も同時に行う。月経随伴症状に対し、産婦人科医が処方する機会が多い薬剤はOC・LEPであり、同時に月経周期調節も可能である（ただし保険適用は、子宮内膜症に伴う疼痛の改善、月経困難症、生殖補助医療における調節卵巣刺激の開始時期の調整〔商品により異なる〕）。OC・LEPは、自然月経2～5日目から服用を開始し、服用中は月経が止まり、原則服用中止2～3日後に月経（消退出血）が来る。このため、試合や練習日程を考慮し月経を止めたい期間は服用を継続する連続投与法を行う。例えば4カ月連続服用後、4日または7日間（休薬期間は製品によって異なる）の休薬期間をおき服用を再開した場合、4カ月に1回の月経（消退出血）となる。

## (7) 服用開始時の留意点

### ①副作用

OC・LEPの副作用には、吐気、頭痛、乳房の張り、下腹部痛、不正出血、一時的な体重増加、血栓症などがあり、服用後3カ月以内に多いとされている。ただし、軽い副作用であれば、そのほとんどの症状が服用を継続するうちに改善することが多い。なかでも頻度の多い不正性器出血への対応については、量の多い不正出血が3日以上続きたりまたは少量の出血が1週間以上続いた場合を目安に、試

合や練習日程を確認し休薬期間を設ける。

重篤な副作用として血栓塞栓症がある。静脈血栓塞栓症を発症した場合、適切な治療を行うことによりほとんどの血栓は消失するが、ごく稀に肺血栓症により致命的な結果となることがある。OC・LEP服用による死亡率は年間1/100,000人であり、妊娠時の死亡リスク（年間8/100,000人）より低い<sup>18)</sup>。突然の足の痛み・腫れ、激しい頭痛、突然の息切れ、胸痛、手足の脱力・麻痺、舌のもつれ、しゃべりにくい、突然の視力障害がみられる場合は、ただちに医療機関を受診を勧める。また、日頃から脱水にも注意が必要である。

### ②開始時期の選択

副作用出現時を考慮し、目標とする試合に合わせ服用を開始する場合には、遅くとも副作用に対応可能である2カ月くらい前までには服用を開始しておくことが望ましい。試合が少ない時期やシーズンオフの時期からの服用を開始するなど、プレーヤーの練習や試合日程を確認し、開始時期を決定する。

### ③手術時の対応

怪我などで手術や長期安静が必要となった場合、血栓のリスクを考慮しOC・LEP服用中止を考慮する必要がある。OC・LEPガイドラインでは、血栓のリスクを考慮し「45分を超える手術では、少なくとも手術の4週間前からの服用中止する（推奨レベルC）」としている<sup>18)</sup>。また、緊急手術時は、積極的に深部静脈血栓症予防を行い（推奨レベルC）、術後は、不動状態が解除されるまでは再開は避ける（推奨レベルC）<sup>18)</sup>となっており、薬の添付文書には、術後2週間以内の再開は禁忌と記載されている。術後、2週間以上経過した時点での全身状態をみて、自然月経2～5日目からの再開となる。

### ④休薬期間の出血

休薬期間に月経（消退出血）が来るが、この期間に出血がない場合もある。このようなケースでは、確実に妊娠が否定された状態であれば、月経が来なくても予定どおり休薬期間後服用を再開してよい。

## (8) プロゲステロン製剤による月経対策

OC・LEPを長期間服用していても不正性器出血が頻繁にみられる、なんとなくコンディションが悪い、体重増加がみられる、減量しにくいなどを訴えるプレーヤーでは、①

OC・LEPの種類を変更，または②プロゲステロン製剤服用に変更することを提案している。①については，OC・LEPに含有されているプロゲステロンは商品ごとに成分が異なるためOC・LEPの種類を変更することで副作用が改善するケースもある。複数のOC・LEPを服用しても副作用が改善しないケースについては②を提案する。また，OC・LEP禁忌症例（血栓症の既往，前兆を伴う片頭痛の症例など），BMI 30以上の慎重投与例，過度な減量を伴い血栓のリスクが高い症例，血栓症のリスクが高い可能性がある脊髄損傷の症例などでは，はじめからプロゲステロン製剤で対策をとるケースもある。プロゲステロン製剤には様々な種類があり，種類により1日の服用回数などは異なる。

### 3 貧血

鉄欠乏性貧血を認めると，有酸素運動の能力が低下する。貧血の統一した基準値は医療機関によって異なる現状にあるが，女性プレーヤーではヘモグロビン値が12g/dL未満では貧血と診断する。鉄欠乏性貧血の主な原因は，食事による鉄の摂取不足，消化管からの鉄の吸収不足，鉄の喪失量の増加，発育期や妊娠による需要の増加などが挙げられる。ランニングなどで足底を繰り返し打ちつけることによる赤血球の破壊（溶血）が貧血の原因になるとされているが，微量であり，運動による溶血だけで貧血になることはない。女性は月経で鉄を喪失するが通常の経血量であれば貧血になることはない。過多月経を認める場合は貧血の原因となる可能性があり，子宮筋腫や子宮内膜ポリープなど過多月経の原因についての精査が必要となる。

### 4 妊娠期のプレーヤー

#### (1) 妊娠に伴う整形外科的な問題点

妊娠中は骨盤に対し体幹上部を後方へ傾ける sway back 姿勢となり重心が前上方へ移動することや，体重増加によりバランスが不安定となるため，転倒のリスクが高く平坦な場所を選んでスポーツを行う。長時間の立位姿勢では，胸椎後弯と腰椎前弯が強まり，骨盤の前傾が進むため腰背部痛などの整形外科的

な疾患が発生しやすい。また，妊娠中の骨盤帯の関節は，仙腸関節と恥骨結合の靭帯の弛緩によって緩みが生じるようになり，この原因として，妊娠中胎盤から分泌されるリラキシンが影響していると考えられている。さらに，妊娠中の腹壁の伸展により左右の腹直筋をつなぐ白線の幅が増し，腹直筋間距離の増大が起こる。この腹直筋離開が，骨盤や腰部の不安定性に影響を与えていることも考えられる。

#### (2) 母体のスポーツへの参加条件

妊娠中のスポーツ参加の問題点は，子宮収縮の増加や骨格筋など筋肉への血流量増加に伴い，内臓器への血流量が低下し子宮胎盤循環不全や胎児低酸素症が発症する恐れがあることである。妊娠中のスポーツへの参加は胎児発育を含め妊娠経過が順調であることに加え，下記の①～④の疾患・症状を認めないことが条件となり，下記に当てはまる妊婦では，スポーツの種類にかかわらず妊娠中のスポーツ開始および継続は勧めるべきではない<sup>19～21</sup>。

- ①重篤な心疾患，重篤な呼吸器疾患
- ②早産既往，切迫流・早産，子宮頸管無力症，前期破水
- ③持続性の性器出血，前置胎盤，低置胎盤
- ④妊娠高血圧症候群

#### (3) スポーツの種類と注意点

妊娠中推奨される運動の代表例として，有酸素性運動が挙げられる<sup>19～21</sup>。ジョギング，水泳，エアロビクス，ヨガ，ピラティスなどの有酸素運動は実施可能である。一方，ラグビーやサッカー，バスケットボールなどのコンタクトスポーツや，レスリング，柔道など腹部へ直接過度な衝撃が加わる可能性の高いスポーツ，また全身への衝撃が加わる走り幅跳び体操，乗馬などの跳躍系のスポーツ，過度な腹圧がかかるウエイトリフティングなどのような競技は避けるべきである。また，胎児は減圧の問題から保護されておらず，スキューバダイビングのようなスポーツは，減圧症後の先天異常やガス塞栓の危険があるため推奨されない。高地でのスポーツ参加は，低酸素と運動実施による子宮胎盤循環不全により，動脈の酸素飽和度の低下につながるため，妊娠中は高度1,500～2,000 mでの高強度

のトレーニングは控えるべきである。

柔軟性トレーニングを実施する場合、非妊娠時と比較し、前述のように骨盤帯周囲の靭帯が弛緩し骨盤輪が不安定になるため、股関節周囲を中心とした関節の可動域が変化することも念頭に置く。妊娠中に筋力トレーニングを行う際は、バルサルバ法（呼吸を止めて力むことで筋力強化を図る方法）により、血圧および腹腔内圧の急速な上昇を引き起こし、一時的に胎児への血流が減少する危険性があるため、強度の高い筋力トレーニングは避けるべきである。妊娠中、中等度から高度のエクササイズは、妊娠後5～10%の範囲で最大酸素摂取量の増加をもたらすことが報告されており<sup>22, 23)</sup>、妊娠中に可能な範囲でのスポーツの継続は、妊娠中でも有酸素運動能力を維持またはわずかに向上させる可能性がある。ただし、競技スポーツに参加するプレーヤーにおいて妊娠中のパフォーマンス測定や持久系トレーニングを実施する場合は、施設間や産婦人科医、小児科医などの専門家が連携をとり、緊急時に対応できる体制が整った条件下以外では実施すべきではない。

妊娠に伴い子宮が増大し、仰臥位による腹部大動脈や下大静脈の圧迫により、下肢の静脈還流が悪くなり仰臥位低血圧症候群を引き起こすことがあるため、従来、妊娠16週以降では、長時間仰臥位の姿勢をとる運動は避けるべきであるとされてきた。近年の海外のガイドラインでは、仰臥位での運動による循環系への悪影響を確認するエビデンスが不十分であるとしているものが多い<sup>24)</sup>。仰臥位で、めまい、ふらつき、吐き気、および/または気分が悪くなるような症状出現時は、ただちに左側仰臥位の姿勢をとり、下大静脈の圧迫を解除する。運動を行う場合は、十分な水分補給と適切な服装と最適な環境で運動することにより、熱放散を増大させる必要がある。また、妊娠初期における体温の著明な上昇は、神経管欠損などの催奇形性のリスクがあり、体育館のような高温多湿の環境や真夏の炎天下で高強度かつ長時間スポーツを行うことは、体温の上昇を伴うため避けるべきである。

#### (4) スポーツの強度と実施時間

プレーヤーに特化した妊娠期のスポーツに関するガイドラインは少ないが、一般妊婦を

対象にした各国のガイドラインでは、スポーツの頻度や実施時間、強度については、下記が推奨されている<sup>24)</sup>。近年のガイドラインの傾向とした、尿失禁の予防と長期的な健康上の利点のために、骨盤底筋強化の重要性が強調されている。

- ・頻度：3～7日/週
- ・時間：150～300分/週
- ・強度：中強度
- ・強度の評価：自覚的運動強度（rate of perceived exertion：RPE）、トークテスト
- ・種類：有酸素運動と骨盤底筋の筋力強化
- ・座りがちな行動：長時間の座位はできるだけ避ける

#### (5) スポーツ中止基準

スポーツ実施中に、立ちくらみ、頭痛、胸痛、呼吸困難、筋肉疲労、下腿の痛みあるいは腫脹、腹部緊満や下腹部重圧感、子宮収縮、性器出血、胎動減少・消失、羊水流出現などの症状が現れた場合はただちにスポーツへの参加を中止し、医師に連絡するよう事前の説明が必要である。

## 5 更年期障害

性成熟期を経て50歳前後になるとエストロゲンが低下し、閉経を迎える。この閉経の前後5年間を「更年期」と呼び、ほてり、めまい、息切れ、頭痛、動機、不眠、易疲労感など様々な症状が出現する。一般女性における更年期障害治療ではホルモン補充療法や漢方薬がよく用いられるが、漢方薬はアンチ・ドーピングの観点からプレーヤーでは使用できず、エストロゲン製剤を中心としたホルモン補充療法を選択する。

#### 参考文献

- 1) Mountjoy M, et al : 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). Br J Sports Med 57 : 1073-1097, 2023.
- 2) 東京大学医学部附属病院女性診療科・産科：Conditioning Guide For Female Athletes 1 無月経の原因と治療法について知ろう！。改訂第2版第2刷，東京大学医学部附属病院女性診療科・産科，東京，p23, 2023.
- 3) De Souza MJ, et al : 2014 Female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad : 1st in-

- ternational conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd international conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med* 48 : 289, 2014.
- 4) Joy E, et al : 2016 update on eating disorders in athletes : a comprehensive narrative review with a focus on clinical assessment and management. *Br J Sports Med* 50 : 154-162, 2016.
  - 5) De Souza MJ, 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 Sport Med* 24 : 96-119, 2014.
  - 6) Nose-Ogura S, et al : Low bone mineral density in elite female athletes with a history of secondary amenorrhea in their teens. *Clin J Sport Med* 30 : 245-250, 2020.
  - 7) Nose-Ogura S, et al : Differences of bone mineral density by characteristics of sports in amenorrheic athletes. *Int J Sports Med* 45 : 55-62, 2024.
  - 8) Mallinson RJ, et al : Current perspectives on the etiology and manifestation of the "silent" component of the Female Athlete Triad. *Int J Womens Health* 6 : 451-467, 2014.
  - 9) Nose-Ogura S, et al : Risk factors of stress fractures due to the female athlete triad : differences in teens and twenties. *Scand J Med Sci Sports* 29 : 1501-1510, 2019.
  - 10) Burke LM, et al : Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci* 29 : S17-27, 2011.
  - 11) 東京大学医学部附属病院女性診療科・産科 : Conditioning Guide For Female Athletes 1 無月経の原因と治療法について知ろう！. 改訂第2版第2刷, 東京大学医学部附属病院女性診療科・産科, 東京, p36, 2023.
  - 12) 日本スポーツ振興センターハイパフォーマンスセンター編 : アスリートのためのトータルコンディショニングガイドライン. 日本スポーツ振興センターハイパフォーマンスセンター, 東京, 2023.
  - 13) Akerman KE, et al : Oestrogen replacement improves bone mineral density in oligo-amenorrhoeic athletes : a randomised clinical trial. *Br J Sports Med* 53 : 229-236, 2019.
  - 14) Nose-Ogura S, et al : Effect of transdermal estradiol therapy on bone mineral density of amenorrheic female athletes. *Scand J Med Sci Sports* 30 : 1379-1386, 2020.
  - 15) Nose-Ogura S. Advancement in female sports medicine and preventive medicine. *J Obstet Gynaecol Res* 47 : 476-485, 2021.
  - 16) Dragoo JL, et al : Trends in serum relaxin concentration among elite collegiate female athletes. *Int J Womens Health* 19 : 19-24, 2011.
  - 17) Nose-Ogura S, et al : Oral contraceptive therapy reduces serum relaxin-2 in elite female athletes. *J Obstet Gynaecol Res* 43 : 530-535, 2017.
  - 18) 日本産科婦人科学会/日本女性医学学会監・編 : 低用量経口避妊薬, 低用量エストロゲン・プロゲステン配合薬ガイドライン : OC・LEP ガイドライン 2020年度版. 日本産科婦人科学会, 東京, 2020.
  - 19) 日本産科婦人科学会/日本産婦人科医会 : 産婦人科診療ガイドライン産科編 2023. 日本産科婦人科学会, 東京, pp102-103, 2023.
  - 20) 日本産科婦人科学会/日本女性医学学会監・編 : 女性アスリートのヘルスケアに関する管理指針. 日本産科婦人科学会, 東京, p48, 2017.
  - 21) 日本臨床スポーツ医学会 産婦人科部会 : 妊婦スポーツの安全管理基準(2019)(学術委員会産婦人科部会提言). *日臨スポーツ医会誌* 28 : 213-219, 2020.
  - 22) Clapp JF 3rd, et al : The VO2 max of recreational athletes before and after pregnancy. *Med Sci Sports Exerc* 23 : 1128-1133, 1991.
  - 23) Kardel KR : Effects of intense training during and after pregnancy in top-level athletes. *Scand J Med Sci Sports* 15 : 79-86, 2005.
  - 24) Hayman M, et al : Public health guidelines for physical activity during pregnancy from around the world : a scoping review. *Br J Sports Med* 57 : 940-947, 2023.

(能瀬さやか)

## 2 男性特有の問題

### 1 過剰なスポーツが引き起こす問題

持続的に過剰な有酸素運動を行うことは、視床下部-下垂体-性腺軸の性ホルモン分泌抑制を起こし、性腺機能低下につながる可能性が考えられてきた。例えば、持久系競技の女性プレーヤーは、無月経と摂食障害を合併しやすいことが知られている。整形外科的視点からは、骨量減少が目立つために、女性アスリートの三主徴 (female athlete triad : Triad) といわれている。この低ホルモンによる症状は、男性プレーヤーにおいても報告されるようになった。

近年では性ホルモン分泌の抑制だけではなく、筋肉での性ホルモンの消費が大きな引き金となり、低性ホルモン状態を維持する可能性が指摘されている。これらの性ホルモンの低下は、さらにマラソン大会などのスポーツ行事の最中で多数みられる競技中の心停止例に関係している可能性がある。性ホルモン低下の状態が長期間継続すると、循環器系のトラブルを起こすことが示されてきたからである。

近年 Triad の概念は、スポーツ医学の立場からは、トレーニングによる消費エネルギーと食事により摂取するエネルギーの不均衡がもたらす利用可能エネルギー不足が引き金になるという relative energy deficiency in sport (RED-s) に換えられた。一方で、性ホ