

## スポーツ栄養マネジメント報告

# 無月経ジュニアアスリートに対するエネルギー不足の改善を目的とした栄養サポート

佐藤 郁子<sup>\*1</sup>、上木 明子<sup>\*1</sup>、片岡 沙織<sup>\*2</sup>、中西 朋子<sup>\*3</sup>、鯉川 なつえ<sup>\*4</sup>、桜間 裕子<sup>\*5</sup>、  
鈴木 志保子<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 順天堂大学医学部附属順天堂医院・浦安病院、<sup>\*2</sup> 神奈川県立保健福祉大学、

<sup>\*3</sup> 共立女子短期大学、<sup>\*4</sup> 順天堂大学スポーツ健康科学部、

<sup>\*5</sup> 順天堂大学女性スポーツ研究センター

### 【目的】

無月経ジュニアアスリートに対する、エネルギー不足の改善を目的とした。

### 【マネジメント内容】

対象者は無月経および貧血でA病院を受診した中学生陸上競技選手1名（14歳、身長163.4 cm、体重47.0 kg、体脂肪率17.1%、除脂肪量39.9 kg、肥満度-12.6%）であり、サポート期間は2019年8月から2020年1月の5ヶ月間であった。アセスメントの項目は身体組成測定、食事調査、運動の状況、血液検査、問診であった。個人目標は目標体重49.5～52.0 kgまで体重増加することとし、食事・栄養素の問題点より炭水化物を中心にエネルギー摂取量を増量する栄養補給計画および行動計画の立案をした。実施中は、身体組成の変化と行動計画の実施状況を確認しながら、選手・保護者と相談し栄養補給計画の調整を繰り返した。

### 【結果】

身体組成は身長、体重、体脂肪率、除脂肪量のすべてにおいて増加し、個人目標は達成できた。栄養素等摂取量は、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物が増加した。月経は介入後3ヶ月で再来し、その後も順調であった。貧血は、血液検査の値は改善されなかったが、不定愁訴は改善しコンディションが良好になった。

### 【結論】

成長期のジュニアアスリートについては、不定愁訴や病的症状が1つでも現れた時点で早期に介入し、改善することで健全な発育・発達に導くことが出来るとともに、障害や病気の予防に繋がると考える。

キーワード：女子 貧血 利用可能エネルギー

## I スポーツ栄養マネジメントの目的

アメリカスポーツ医学会は「利用可能エネルギー不足（Low Energy Availability: LEA）、視床下部性無月経、骨粗鬆症」を女性アスリートの三主徴（Female Athlete Triad: FAT）と定義しており<sup>1)</sup>、FATのはじまりはLEAと考えられている<sup>1)2)</sup>。LEAとは運動によるエネルギー消費量と食事からのエネルギー摂取量の不均衡による「エネルギー不足」を示し、エネルギー不足は「視床下部性無月経」や「骨粗鬆症」へとつながる<sup>1)2)</sup>。骨粗鬆症は、閉経後に多く見られる疾患として知られているが、視床下部性無月経になると、エ

ストロゲンの低下により骨密度が低下することが明らかになっており<sup>2)</sup>、若年層の女性アスリートにおいて骨密度が低いケースは珍しくない<sup>2)</sup>。さらに、疲労骨折の好発年齢は16～17歳であり、若年者に多く見られる<sup>3)</sup>。これらのことから、エネルギー不足は成長期アスリートにも起こりうる問題であると言え、エネルギー不足の改善は障害予防の観点から重要であることがわかる。

本事例は初経発来後に無月経を発症したジュニアアスリートに対する、エネルギー不足の改善を目的とした栄養サポートを報告する。

### 横断的標準身長・体重曲線 女子(0-18歳)

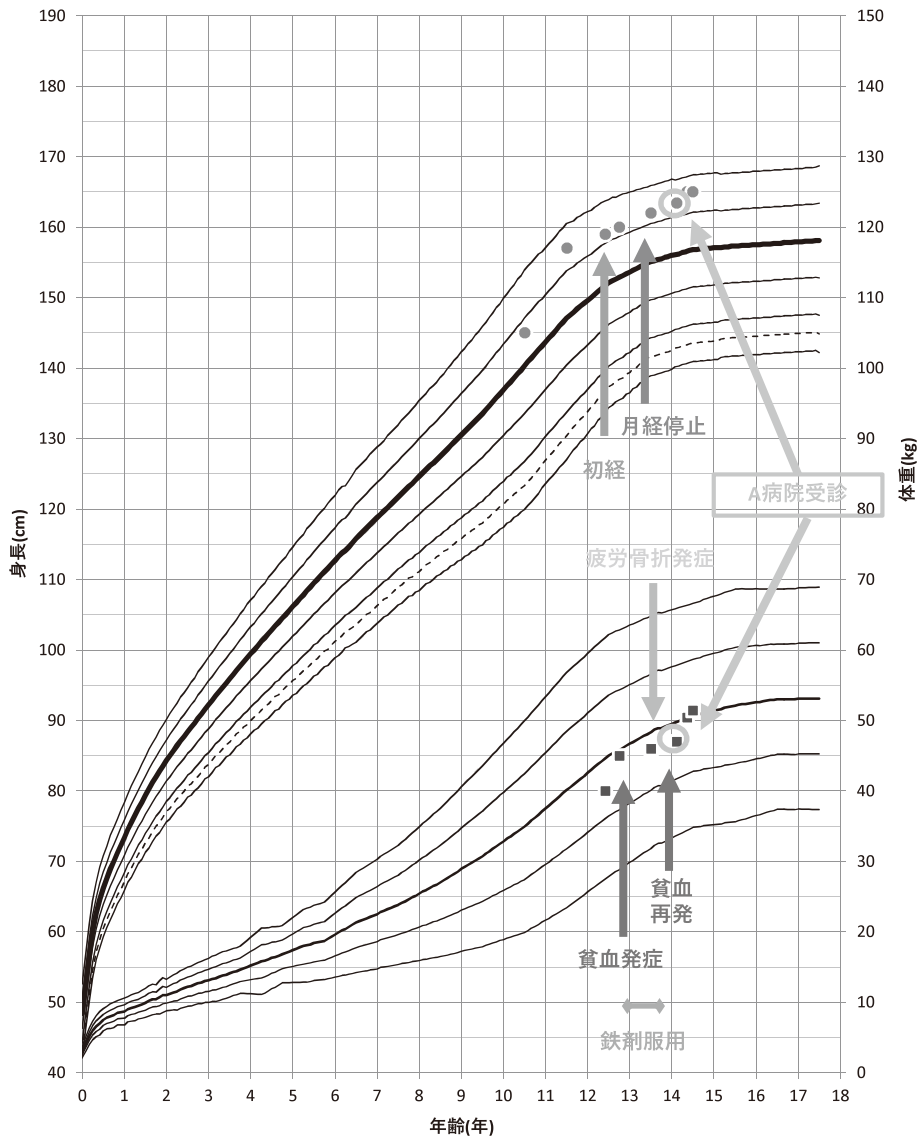


図1 発育状況と月経状況および病歴・服薬状況

## Ⅱ 対象とマネジメント内容

### 1. 対象者の特徴

対象者は無月経および貧血でA病院を受診した中学生女子陸上競技選手1名(14歳)であった。この選手は10~11歳の間に身長が12 cm伸びる成長期を経て2017年12月(12歳)に初経を迎えた。2018年5月(12歳)に貧血を発症し、近所の内科医院で鉄剤(フェロミア50 mg)を処方され1日2回(朝・夜)服用した。月経が2018年11月(13歳)に停止した後、左足中足骨の疲労骨折を2019年3月(13歳)に発症した。貧血は2019年3月の血液検査で改善が見られたことにより薬の服用を中止したが、2019年7月に再発した。貧血の

再発と月経が停止したまま8ヶ月が経過していたことから、8月にA病院受診に至った。受診までの発育状況と月経状況および病歴、服薬状況については成長曲線(横断的標準体重身長・体重曲線女子(0-18歳)<sup>4)</sup>(図1))に示す通りであった。

### 2. サポート期間

サポート期間は2019年8月から2020年1月の5ヶ月間であった。

### 3. アセスメント

- 1) アセスメントの項目および方法
  - (1) 身体組成測定

身長は学校で学期ごとに行われる身体測定の結果を採用した。身体組成は、栄養指導を受ける前に排尿をすませ、体組成計（TANITA980A）で測定した。肥満度は身長と体重より、体格指数計算ファイル<sup>5)</sup>の村田式性別年齢別身長別標準体重を用いて算出した。

## (2) 食事調査

食事調査は、食事記録法を1週間行い、食事記録からスポーツ栄養士が食材重量を推測し摂取量を算出した後、半定量法食物摂取頻度調査（トップビジネス社製Wellness21Ver2.86）にて算出した。食材重量を推測するに際して、重量まで記録できるものは選手および保護者が記録するとともに、アセスメント時にフードモデルを用いた食材重量の確認や外食メニューを用いた食事量の確認を聞き取りで行った。食事記録の内容において不明な点は、メールおよび聞き取りで確認した。

## (3) 運動の状況

運動の状況は、食事記録と同時期に1週間の運動（1日あたりの時間、内容）を記録した。さらに、記録内容についてそれぞれの活動時間を聞き取りで確認し、運動の内容と時間、運動強度（METs）を用いて、運動による推定エネルギー消費量を算出した。なお、運動強度（METs）は改訂版身体活動のメッツ（METs）表（2012年4月11日改訂）<sup>6)</sup>を使用した。

## (4) 利用可能エネルギー

利用可能エネルギーは、食事調査より算出したエネルギー摂取量と運動による推定エネルギー消費量を用いて次の式により算出した（利用可能エネルギー＝（食事からのエネルギー摂取量－運動による推定エネルギー消費量）÷除脂肪量）<sup>1)</sup>。

## (5) 血液検査

血液検査は、貧血および女性ホルモンの状態を確認するために、ヘモグロビン（Hb）、血清鉄、フェリチン、エストラジオール（E2）、卵胞刺激ホルモン（LH）、黄体形成ホルモン（FSH）を院内にて測定した。

## (6) 問診

問診は、問診票に主訴、既往歴、初経年齢と月経状況、成長期、服薬状況、不定愁訴、過去の運動歴（競技種目、時間、頻度）を記入後、聞き取りにて詳細を確認した。発育状況は身長および体重の変化を成長曲線にプロットし確認した。

## 2) アセスメントの結果

### (1) 身体組成

身体組成は、身長163.4 cm（2019年5月現在）、体重47.0 kg、体脂肪率17.1%、除脂肪量39.0 kgであり、肥満度は-12.6%であった（表1）。

### (2) 食事調査

食事調査より算出した栄養素等摂取量（表1）は、エネルギー 1,905 kcal、たんぱく質85.7 g、脂質54.8 g、炭水化物266.2 g、体重1 kgあたりのたんぱく質1.8 g、体重1 kgあたりの炭水化物5.7 gであった。なお、食事記録と聞き取りより練習の有無によって食事量・内容の大きな差は認められなかった。食事・栄養素の問題として、「1回の主食量が少ない」「練習前の補食が毎日摂取できていない」「炭水化物摂取量が少ない」の3点があがった。

### (3) 運動の状況

運動の状況は、中学校より学校の部活動とクラブチーム両方で陸上競技（長距離）を始め、曜日ごとの運動の時間は表2に示す通りであった。運動による推定エネルギー消費量は日々の練習時間・内容で差が生じ、最大1,112 kcal、最少392 kcalであったが、食事記録同様1週間の平均値を求めた結果、611±394 kcal（平均値±標準偏差）であった。

### (4) 利用可能エネルギー

利用可能エネルギーは、運動による推定エネルギー消費量が最大の日は20.3 kcal、最少の日は38.8 kcal、OFFの日は48.8 kcalであり、1週間の平均値は33.2±10.1 kcal/LBM kg/日（平均値±標準偏差）であった。

### (5) 血液検査

血液検査はHb11.5 g/dl、血清鉄23 g/dl、フェリチン8 ng/mlであり、「鉄欠乏性貧血」と診断され、2019年8月より鉄剤（クエン酸第一鉄50 mg:1日2回（朝・夜））の服用を開始した。女性ホルモンはE2 78 pg/ml、LH 3.5 mIU/mlであり正常の範囲内であったが、FSHが1.4 mIU/mlと低値でエネルギー不足のために排卵が来ておらず「視床下部性無月経」と診断された。器質的疾患は認められず、E2は分泌されており、栄養状態の改善で月経状態の改善の可能性があることから、無月経に対しての治療はホルモン剤を処方せず栄養指導のみで行うことになった。

### (6) 問診

問診では、「朝起きるのがつらい」「立ち上がるとフラフラする」などの不定愁訴が見られた。体調に波があり、「10分のジョギングで息が上がる」などの貧血症状が見られた時は、練習量を調整した。食生活の問題として、「練習後は疲れて夕食を摂らずに寝てしまうことがある」という点があがった。

## 4. 個人目標の設定

個人目標は、目標体重49.5～52.0 kgまで体重増加することとした。目標を立てるに際して、陸上競技開始後、身長の増加に見合った体重増加が認められず、良好な発育状態ではなかったことに加え、貧血症状、無月経、不定愁訴などエネルギー不足の症状があったこ



表2 曜日ごとの運動時間

期間	～2019年7月			2019年8月～	2019年11月～
	部活動 (長距離)	クラブチーム (長距離)	合計		
練習環境 曜日				部活動 (長距離)	部活動 (短距離・高跳び)
月曜日	2時間15分	OFF	2時間15分	2時間15分	2時間15分
火曜日	2時間15分	2時間30分	4時間45分	2時間15分	2時間15分
水曜日	2時間15分	2時間30分	4時間45分	2時間15分	2時間15分
木曜日	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
金曜日	2時間15分	OFF	2時間15分	2時間15分	2時間15分
土曜日	4時間	3時間	7時間	4時間	4時間
日曜日	4時間	3時間	7時間	4時間	4時間

とから、エネルギー不足であったと判断した。エネルギー不足改善のために、5ヶ月後の身長をこれまでの身長の変化より164.0～165.0 cmと推定した上で、1ヶ月で0.5～1.0 kg（5ヶ月間で2.5～5.0 kg）の体重増加を目標とした。

## 5. サポート計画

### 1) 栄養補給計画

栄養補給計画（表1）は、エネルギー 2,240 kcal、たんぱく質85.0 g、脂質55.0 g、炭水化物350.0 gとした。エネルギーは、利用可能エネルギーが良好域に達していなかったことから、利用可能エネルギーを33.2 kcal/LBM kg/日から、45.0 kcal/LBM kg/日以上に改善するよう設定した。しかし、利用可能エネルギーを45.0 kcal/LBM kg/日以上に改善するためには、460 kcal/日の増加が必要であり、食事の増量のみでは実現が困難であった。そのため、選手・保護者を交えて話し合った結果、クラブチームへの参加を辞め、運動によるエネルギー消費量を200 kcal程度減少する計画を併用した。食事からのエネルギー摂取量は、最初の1ヶ月間を主食の増量と補食の摂取で170 kcal増加させ、行動計画の実施状況と個人目標である体重増加の状況に応じて変更しながら、340 kcalまで徐々に増加して行く方針とした。たんぱく質は、体重1 kgあたり1.8 g摂取できていたことから維持することとし、脂質はエネルギー比25.8%であったため、摂取量を維持（エネルギー比22.1%）することとした。炭水化物はアスリートのための糖質摂取に関する最新のガイドライン<sup>7)</sup>を参考にしたところ、体重1 kgあたり5.7 gと不足傾向にあったことから、6.5 gから開始し、7.4 gまで増加することとした。ビタミンはアスリートのための栄養・食事ガイド<sup>8)</sup>を参考に「日本人における食事摂取基準（2015年度版）」の推奨量（ビタミンDのみ目安量）を目標値としたところ、推奨量（目安量）は摂取できていたことから、推奨量（目安量）の1.1倍とした。また、ミネラルも同様に推奨量を目標値と

したところ、カルシウムは不足していたが、夏休み終了後、給食の牛乳による摂取量の増加が見込まれることから、推奨量の1.1倍とした。鉄については無月経であったが、月経再来を見込んで「月経あり」の推奨量とした。

### 2) 行動計画

行動計画はアセスメント結果より食事・栄養素の問題を鑑みて、炭水化物を中心にエネルギー摂取量の増加を図ることとし、行動計画①夕食の主食（ごはん）を100 gから130 gに増量する、行動計画②朝の食パンを8枚切り1枚から6枚切り1枚に増量する、行動計画③練習後の補食（おにぎり100 g）を毎日摂取するの3項目とした。

### 3) 栄養教育

栄養教育は、アセスメント時に行ったのち、受診日ごとに実施するよう計画を立てた。日程、対象者、内容については表1に示す通りである。

### 4) スタッフ連携

スタッフ連携は、治療および指導内容を電子カルテ、栄養報告書に記載し、医師、看護師、スポーツ栄養士で情報共有した。

## 6. サポートの実施

サポートは受診日（1～2ヶ月ごと）に実施した。日々の状況の把握として女性アスリートダイアリー<sup>9)</sup>（図2）を用い、毎朝、体重測定の数値と行動計画の実行状況を記録した。受診日に身体測定を行い、記録と合わせて体重の変化を確認した。運動状況、食事状況を聞き取りで確認した。栄養教育は計画通りに実施した。

サポート開始1ヶ月後までは、選手・保護者ともにエネルギー摂取量増加の必要性を理解し、行動計画の実施率はほぼ100%であった。さらに選手自身が考え、実行していた「夕食後に果物50 gと鉄入りドリンクヨーグルト1本を摂取する」を、2ヶ月後から新たな行動計画④として追加した。



1 JANUARY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu
練習内容・大会 開催スケジュール																																
前日就寝時間	( )																															
起床時間	( )																															
練習時間(h)	( )																															
起床時間(h)	( )																															
練習	( )																															
体温 (°C)	( )																															
体重 (kg)	( )																															
体脂肪率 (%)	( )																															
消費カロリー	( )																															
カラダメモ	( )																															
練習への満足度	( )																															
練習後の疲労度	( )																															
1日の摂取量																																
主食																																
肉類																																
魚類																																
卵																																
大豆製品																																
野菜類																																
果物類																																
おやつ																																
菓子																																

出典：女性スポーツ研究センター ©JCRWS

図2 女性アスリートダイアリー (Female Athlete Daily)

2～3ヶ月後は、行動計画①の実施率が90%に落ち、行動計画③は実施率が100%であったが、補食の内容がおにぎりではなく、果汁100%ジュースになっていた。行動計画②④の実施率は100%であったが、行動計画①③の実施状況よりエネルギー摂取量が目標通りに増加していないと判断した。さらに身長および体重の増加より、エネルギー摂取量の増加が必要になったことから栄養補給計画を表1の通りに変更した。行動計画(表1)は、栄養補給計画の変更に伴い行動計画①夕食の主食(ごはん)を130gから150g(+20g)に増量する、行動計画②朝の食パンを6枚切り1枚から5枚切り1枚(+15g)に増量する、行動計画③果汁100%ジュースにロールパン1個を追加するに変更し、行動計画④は継続することとした。

7. 再アセスメント

1) 再アセスメントの項目および方法

再アセスメントは、サポート開始後5ヶ月の時点で初回アセスメントと同様の項目・方法を実施した。2019年11月に月経が再来し、その後の月経は順調で

あったことから、再アセスメントの血液検査はE2、LH、FSHの測定を行わなかった。

2) 再アセスメントの結果

(1) 身体組成

身体組成(表1)は、身長165.0cm(2019年10月現在)、体重51.4kg、体脂肪率21.0%、除脂肪量40.6kgであった。

(2) 食事調査

栄養素等摂取量(表1)は、エネルギー2,216kcal、たんぱく質96.5g、脂質63.8g、炭水化物313.1g、体重1kgあたりのたんぱく質1.9g、体重1kgあたりの炭水化物6.1gであった。

(3) 運動の状況

運動状況は、クラブチームをサポート開始後に辞め、さらに本人の希望で競技種目を長距離から短距離・高跳びへ変更した。変更後の運動時間は表2に示す通りであり、運動による推定エネルギー消費量は最大499kcal、最少276kcal、1週間の平均値292±159kcal(平均値±標準偏差)であった。

(4) 利用可能エネルギー

利用可能エネルギーは、運動による推定エネルギー消費量が最大の日は42.3 kcal、最少の日は47.8 kcal、OFFの日は54.6 kcalであり、1週間の平均値は47.4±3.9 kcal/LBM kg/日（平均値±標準偏差）であった。

#### (5) 血液検査

血液検査はHb 11.4 g/dl、血清鉄28 g/dl、フェリチン6 ng/mlであった。

#### (6) 問診

初回アセスメント時にみられた「朝起きるのがつらい」「立ち上がるとフラフラする」などの不定愁訴は3ヶ月後より改善が見られた。さらに、「練習後は疲れて夕食を摂らずに寝てしまうことがある」食生活の問題点は解決した。

#### (7) 行動計画の実施状況

行動計画①はご飯を130 g以上に増量することが出来ず、実施率は20%であった。行動計画②はパンの種類・大きさを固定せず、他のパンをプラスするなど、食べやすいものを選んで摂取したところ実施率は100%であった。行動計画③は果汁100%ジュースのみ毎日摂取できたが、ロールパン1個が摂取出来ずに実施率は50%であった。行動計画④の実施率は100%であった。

### 8. 倫理的配慮

本事例は順天堂大学医学部附属順天堂医院倫理審査委員会の承認を得た(19-160)。また、初診時に栄養サポートの趣旨を書面にて本人に説明し同意を得た。

## III 結果

### 1. 身体組成

身体組成(表1)は身長163.4 cmから165.0 cm(+1.6 cm)、体重47.0 kgから51.4 kg(+4.4 kg)、体脂肪率17.1%から21.0%(+3.9%)、除脂肪量39.0 kgから40.6 kg(+1.6 kg)とすべてにおいて増加した。肥満度は-12.6%から-6.1%(+6.5%)へ改善し、個人目標(目標体重49.5~52.0 kg)は達成できた。

### 2. 食事調査

食事調査より算出された栄養素等摂取量(表1)は、エネルギー1,905 kcalから2,216 kcal(+311 kcal)、たんぱく質85.7 gから96.5 g(+10.8 g)、脂質54.8 gから63.8 g(+9.0 g)、炭水化物266.2 gから313.1 g(+46.9 g)へ増加した。しかし、体重1 kgあたりの炭水化物摂取量は5.7 gから6.1 gへ増加したものの、サポートを継続する中で、選手が炭水化物の増量に抵抗を示したため目標までの増量は難しかった。

### 3. 運動の状況

運動状況は、競技種目が長距離から短距離・幅跳びへ変わり、曜日ごとの運動時間は表2の通りとなった。運動による推定エネルギー消費量が611 kcalから292 kcal(-319 kcal)へ軽減された。

### 4. 利用可能エネルギー

利用可能エネルギーは33.2 kcal/LBM kg/日から47.4 kcal/LBM kg/日(+14.2 kcal/LBM kg/日)へ改善した。

### 5. 血液検査

血液検査はHb11.5 g/dlから11.4 g/dl(-0.1 g/dl)、血清鉄23 g/dlから28 g/dl(+5 g/dl)、フェリチン8 ng/mlから6 ng/ml(-2 ng/ml)と改善は見られなかった。しかし、不定愁訴は改善され、食生活の問題点は解消したことからコンディションは良好となった。

## IV 考察

### 1. 体重増加とエネルギー不足改善の問題点

本事例は、エネルギー不足が発育・発達に影響し、貧血、無月経、疲労骨折を引き起こしたと考える。サポートでは、選手および保護者に主訴や不定愁訴の原因はエネルギー不足であり、改善するためにはエネルギー不足の改善が必要なことと、エネルギー不足改善の過程には体重増加が必要であることを説明し、了承を得た上で行動計画の立案と実施を繰り返した。その結果、介入直後は順調に行動計画が実施されて栄養状態が改善し、体重増加を図ることが出来た。しかし、3ヶ月間で3 kgの体重増加したあたりから、選手が体重増加を受け入れられなくなり、食事の増量に抵抗が見られた。特に行動計画①③の主食増量に関しての実施率が上がらず、炭水化物の増量が出来なかった。炭水化物を中心にエネルギー摂取量を増加させて、エネルギー不足の改善を目指したが、行動計画の立案において、炭水化物の増加だけでなくたんぱく質と脂質のバランスも考えた内容の立案を検討する必要がある。また、体重増加に関して選手がなかなか受け入れられなかった点は、今後も丁寧な説明が必要と考えるが、診療時に婦人科医師による異なる視点からの説明も必要であると考えられる。

### 2. エネルギー摂取量の増加に伴うコンディションの改善

エネルギー摂取量の増加に伴い、身長、体重が増加することにより発育状況は改善した。月経状況は介入後3ヶ月で月経が再来し、その後も順調であった。貧血に関して、血液検査によるHb、血清鉄、フェリチンは改善されなかったが、不定愁訴が解消した。エネルギー摂取量の増加は、不定愁訴の解消などコンディ

ション改善の一助となり、良好なコンディションになったことで、選手は安心してスポーツが出来るようになった。この選手はまだ発育・発達期にあるため、引き続き発育状況を確認し、栄養状態の評価を継続する必要があると考える。今後も良好なコンディションの維持と健全な発育・発達の継続、さらに貧血状態の完全治癒を目指し、定期的な受診を勧奨するとともに、オンラインを併用した栄養サポートの継続に努めたいと考える。

## V 結論

本報告は視床下部性無月経および鉄血欠乏性貧血である女子陸上競技選手のサポートについて報告した。

エネルギー不足の改善は、エネルギー消費量の減少とエネルギー摂取量の増加両方からのアプローチが必要である。本事例では運動強度の低下と種目の変更によってエネルギー消費量を減少できたことと、炭水化物を中心に食事を徐々に増量し、エネルギー摂取量を増加できたことから、両方のアプローチによる栄養サポートの効果が得られ、エネルギー不足の改善につながったと考える。

しかし、栄養サポート介入前に目を転じると、貧血を発症した時点で受診が出来ていれば、エネルギー不足を早期に発見・改善することが出来て、視床下部性無月経および疲労骨折の発症は免れた可能性が高い。スポーツにより活動量が増える成長期のジュニアアスリートについては、不定愁訴や病的症状が1つでも現れた時点で早期に介入し、改善することで健全な発育・発達に導くことが出来るとともに、障害や病気の予防に繋がると考える。また、身長増加に見合った体重増加が出来ていなかったことがエネルギー不足の指標になったことから、成長曲線でスクリーニングを行うことは成長期において重要であることが示唆された。

## 謝辞

本報告にあたり、選手と保護者ならびに医療スタッフの方々より多大なるご協力をいただき感謝申し上げます。また、執筆にあたりご指導いただきました神奈川県立保健福祉大学鈴木志保子教授に深く御礼申し上げます。

## 利益相反

本報告に関連し、開示すべき利益相反関係にある企業・団体等はありません。

## 文献

- 1) De Souza, M.J., 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, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013, *Br. J. Sports. Med.*, 48, 289 (2014)
- 2) Joy, E., De Souza, M.J., Nattiv A., et al: 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad. *Curr. Sports. Med. Rep.*, 13, 219-232 (2014)
- 3) 日本産科婦人科学会 女性ヘルスケア委員会 女性アスリートのヘルスケア小委員会: 女性アスリートを対象としたアンケート調査. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.jsog.or.jp/news/pdf/athlete\_20150911.pdf. (2022年8月1日)
- 4) 一般社団法人日本小児内分泌学会: 横断的標準身長・体重曲線 (0-18歳) 女子SD表示 (2000年度乳幼児身体発育調査・学校保健統計調査) (エクセル plot-growthchart\_v1.1). (2019年8月21日)
- 5) 一般社団法人日本小児内分泌学会: 体格指数計算ファイル (エクセル taikakushisu\_v3.3). [http://jspe.umin.jp/medical/chart\\_dl.html](http://jspe.umin.jp/medical/chart_dl.html). (2019年8月21日)
- 6) (独) 国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部, 改訂版『身体活動のメッツ (METs) 表 (2012年4月11日改訂) <https://www.nibiohn.go.jp/eiken/programs/2011mets.pdf>. (2019年8月25日)
- 7) 樋口満編著: アスリートのための糖質摂取に関する最新のガイドライン, 新版コンディショニングのスポーツ栄養学, pp.46, 表4-4 (2009), 市村出版, 東京
- 8) (財) 日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会: 日本人アスリートの最適なエネルギー・栄養素摂取, アスリートのための栄養・食事ガイド, pp.19-20 (2006), 第一出版, 東京
- 9) 順天堂大学女性スポーツ研究センター ©JCRWS: 女性アスリートダイアリー 2019

(受付日: 2022年8月4日)  
(採択日: 2022年12月6日)