

女子サッカー選手 の健康

Health of women's football player

章

従来、女性アスリートに対しては、いわゆる三徴（月経周期異常，食行動異常，骨量減少）に注意する指導がなされてきたが，これまで女子サッカー競技に特化した医学指導の成書はない。女性特有のコンディションを理解して，女子サッカー選手の健康管理を行うことが重要である。

1. 女性の身体の特徴⁴⁾

1) 身長

1年間の身長の伸びが最大に達する成長スパー

トの時期が10～14歳で，男性より2～3歳早い（図1a）⁵⁾。

2) 骨成熟

第2次性徴は女性の方が早い。それに伴い，骨端線の閉鎖は女性の方が早く，骨密度の増加も女性の方がやや早い（図1b）⁵⁾。

3) 筋量・体脂肪

筋量は約36%で男性と比較して約10%低く，体脂肪は22～26%と男性より約10%高い。

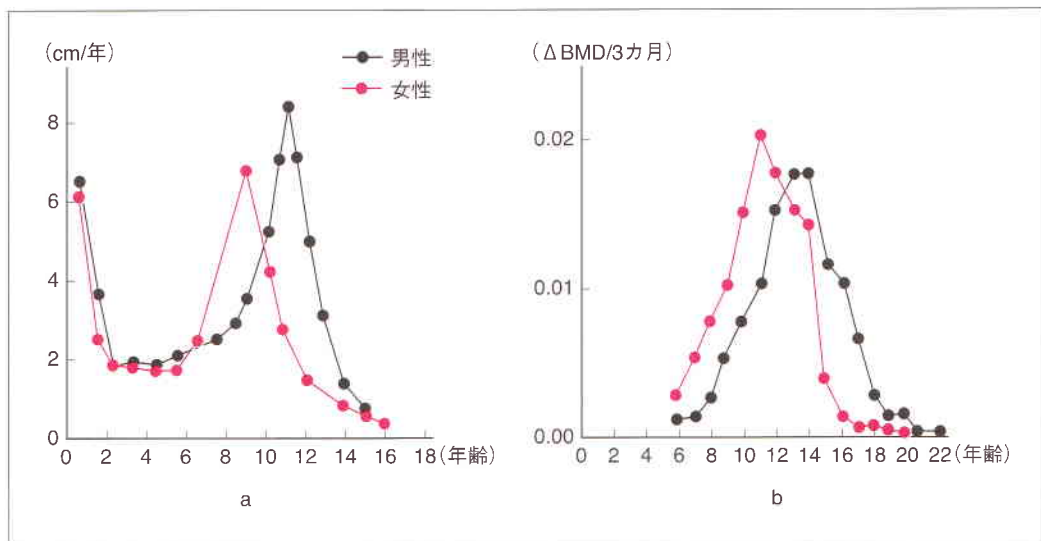


図1 年間身長増加率と骨密度の増加速度

a. 標準的な年間身長増加率 b. 骨密度 (bone mineral density ; BMD) 3 カ月あたりの増加率

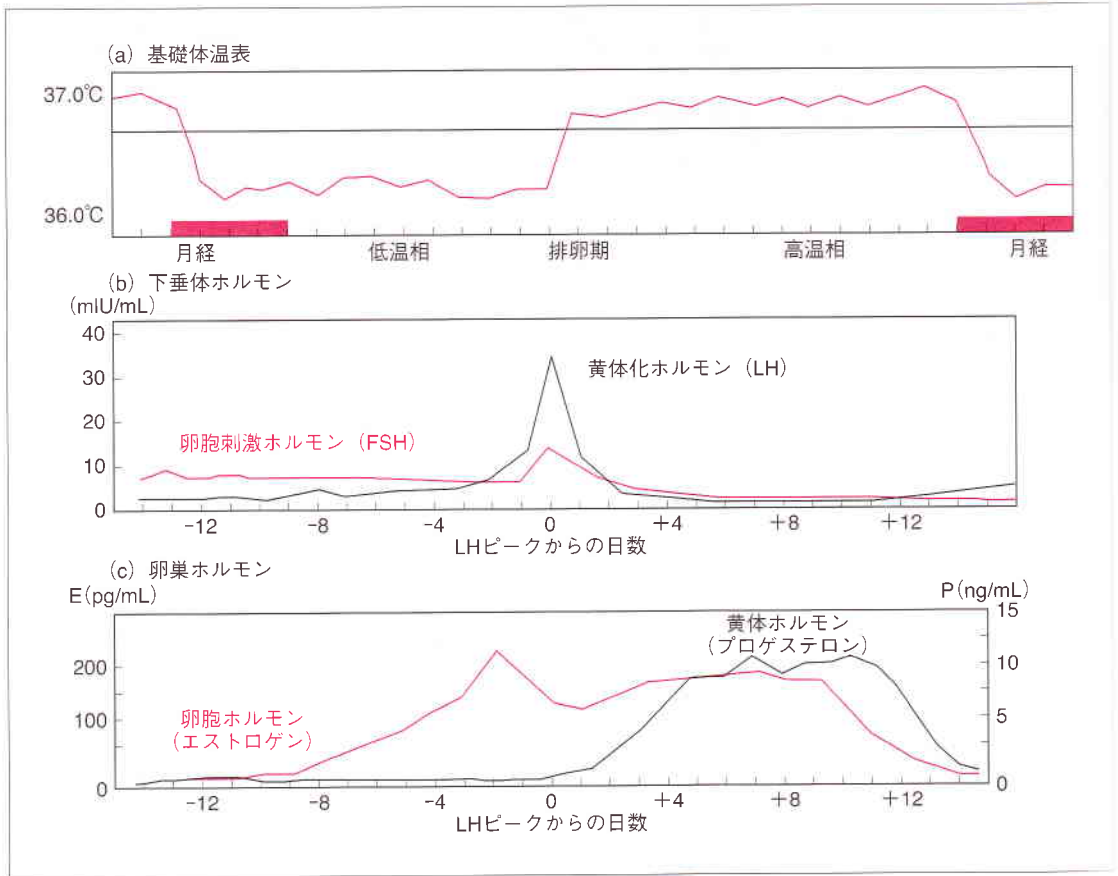


図2 月経周期とホルモン分泌の変化

排卵を0日として排卵前が卵胞期、排卵後が黄体期
 [文献7)より改変]

4) 月経

男性との最大の相違である。日本産科婦人科学会の定義では「約1カ月の間隔で起こり、限られた日数で自然に止まる子宮内膜からの周期的出血」とされている。

a. 初経：初めて発来した月経のことで、通常は10～14歳の間にみられ、現在わが国では平均、約12.8歳である⁶⁾。

b. 月経周期：月経の開始した日が1日目で、次の月経前日までを月経周期という。正常周期は25～38日であり、月経から排卵までの卵胞の発育時期を卵胞期、排卵以後次回月経開始までを黄体期という(図2a)⁷⁾。黄体期は12～16日とほぼ一

定しており、28日周期の場合、排卵は月経周期14日目頃に生じる。月経周期の長い人は卵胞期の日数が長くなる。

c. 性腺および性腺刺激ホルモン：月経は中程度のホルモン分泌によってコントロールされている。視床下部・下垂体・卵巣がそれぞれ協調して働く(図3)。主に下垂体から分泌される卵胞刺激ホルモン(FSH)と黄体化ホルモン(LH)、卵巣から分泌される卵胞ホルモン(エストロゲン)と黄体ホルモン(プロゲステロン)が月経に関与する(図2b, c)⁷⁾。

正常周期を有する女性のホルモン値を表1に表す。

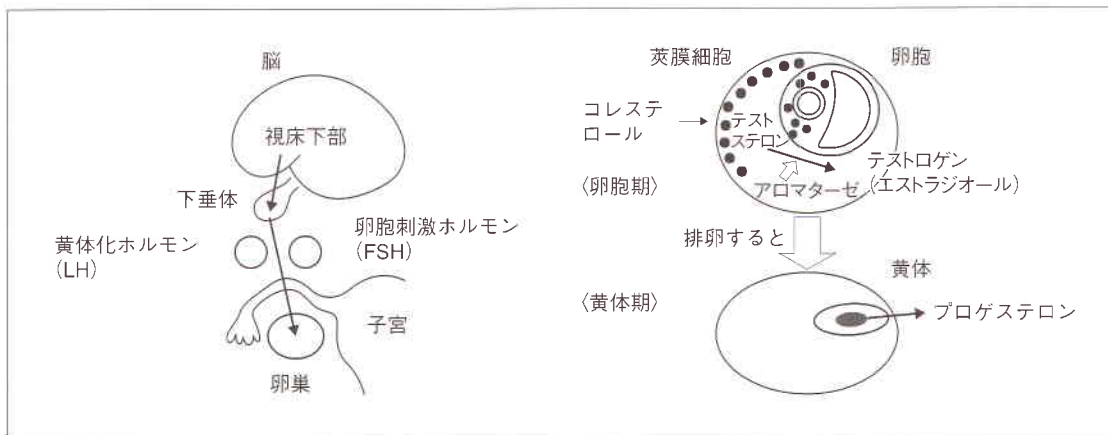


図3 視床下部—下垂体—卵巣系

下垂体から分泌されるのが性腺刺激ホルモン、卵巣から分泌されるのが性腺ホルモン。女性ホルモンは卵巣表面の莢膜細胞でコレステロールから男性ホルモンであるテストステロンが合成され、卵胞にてアロマトラーゼという酵素でエストロゲンに変換される。プロゲステロンは排卵後の黄体で合成され、排卵が生じないと分泌されない

表1 正常周期を有する女性の下垂体・性腺ホルモン値の目安

卵胞刺激ホルモン (FSH)	10~12 mIU/mL
黄体ホルモン (LH)	6~8 mIU/mL
乳汁産生ホルモン：プロラクチン	<25 ng/mL
卵胞ホルモン：エストロジオール*	50~200 pg/mL
黄体ホルモン：プロゲステロン**	>10 ng/mL
男性ホルモン：テストステロン	25~35 ng/dL

*エストロジオールはエストロゲンのうち約9割以上を占め最も活性が高い

**プロゲステロンは黄体期の値

要である(図5)⁴⁾。一般に体脂肪17%以上で初経が発来するとされているため、体脂肪の測定も有効である^{2,3)}。明らかな痩せにはもちろん注意が必要であるが、サッカー選手ではあまり痩せがみられなくても月経異常が認められることがある。

4) 採血などの検査

一般的な血液・生化学検査に加え、鉄欠乏の指標として、貯蔵鉄を表すフェリチンの測定が望ましい。ホルモン検査は月経周期によって値が変化するため、診断が難しいが、エストロジオールと、できれば表1のその他の項目も測定しておきたい。

骨塩定量も行っておきたいが、通常測定する腰椎・大腿骨頸部や踵骨など、荷重がかかる部位はアスリートでは高値となることがあり、サッカー選手の場合、橈骨などの非荷重骨で二重エネルギーX線吸収(DEXA)法による測定を行うのが望ましいと考えられる⁹⁾。

2. 婦人科的メディカルチェック⁸⁾

女子代表帯同の際のメディカルチェックシートを図4に示す。

1) 月経発来(初経)の有無

一般に成長スパートの1年後に初経とされているので、1年ごとの身長伸びを、成長率を表すシートに記入することを勧める(図5)。

2) 月経の状態

周期、持続日数、経血量、月経痛の有無について調査する。

3) 体型・体格

身長については成長率を記録しておくことが重



JFA 日本女子代表 女性スポーツメディカルチェック表

記入日 年 月 日

氏名 ()

カテゴリー:

あなたの月経(生理)について、お聞きします。正確に教えてください。

① 初経(初潮:最初の生理)は来ましたか? [はい()歳・いいえ]

② はい と答えた方

・周期は順調ですか? [はい・いいえ]

・はい と答えた方 周期は何日ですか? () 日間隔

・いいえ と答えた方 どのように不調ですか?

()

③ 月経(生理)痛は、ありますか? [重い・軽い・時々ある・ない]

・月経痛がある と答えた方 それは練習に影響することがありますか?

[いつも・時々・ほとんどない・まったくない]

・練習に影響がある場合、薬を飲みますか?

[いつも・時々・ほとんどない・まったくない]

・月経痛がひどいのは、何日目ですか?

[月経前日・1日目・2日目・3日目・4日目・それ以降]

・月経痛で薬を飲む場合どの薬を使用していますか? また薬以外の対処法をおこなっていますか

[薬品名: 薬以外の対応方法]

・試合または練習のため、薬で生理をずらしたことはありますか?

[はい・いいえ]

④ 最後に生理になった日、または、現在生理中の方は、始まった日を記入してください。

() 月 () 日頃 ・ 覚えていない・() 年 月頃

⑤ あなたの生理時の状態で、何かあったら教えてください。

()

⑥ 次の期間のうち、体調の具合を教えてください。

・生理中 [非常に良い・良い・普通・やや悪い・非常に悪い]

・生理後1週間 [非常に良い・良い・普通・やや悪い・非常に悪い]

・生理前1週間 [非常に良い・良い・普通・やや悪い・非常に悪い]

生理周期が不規則で、よく分からない人はこちらに○をつけてください。 [はい]

⑦ 下記の症状で当てはまるものを丸で囲って下さい。(複数可)

・顔色が悪いといわれる ・爪が白い ・疲れやすい ・トレーニングですぐに息切れする

・めまいがする ・時々クラクラする(脳貧血を起こす) ・むくみがある ・冷えがある

・コンディションが上がってこない ・体がついていかない ・疲労骨折をしたことがある

※(2)に続く

図4 日本サッカー協会日本女子代表 女性スポーツメディカルチェック表 (1)

⑧ あなたのライフスタイルについて教えてください。

(※ だいたいのでよいので自分の平均的な内容で教えてください)

【睡眠について】

あなたの睡眠状態について教えてください

平均就寝時間 : 平均起床時間 : 平均睡眠時間 時間

睡眠の質 [深い ・ 普通 ・ 浅い]

【食事について】

1日にとる食事の種類と摂取時間を教えてください

朝食 (食べる ※ いつ : 時頃 ・ 食べない)
昼食 (食べる ※ いつ : 時頃 ・ 食べない)
夕食 (食べる ※ いつ : 時頃 ・ 食べない)
間食 (おやつ) (食べる ※ いつ : 時頃 ・ 食べない)
サプリメント (取っている ※何をいつ : 取っていない)

【排便について】

排便の状況について教えてください

毎日 ・ 2~3日 ・ 不規則 (※状態 : 快便 ・ 軟便 ・ 下痢)

※(1)の続き

図4 日本サッカー協会日本女子代表 女性スポーツメディカルチェック表 (2)

3. 月経とコンディショニング

1) スポーツによる貧血・鉄欠乏状態

貧血は高校生年代によくみられるが、スポーツ選手では特に注意が必要である。血液中の酸素を運搬する血色素(ヘモグロビン)を構成する鉄が不足した状態が貧血であるが、筋肉のミオグロビンにも鉄が必要となり、貯蔵鉄から鉄欠乏状態となる¹⁰⁾。貯蔵鉄を表す指標はフェリチンであるが、これが12 ng/mL以下になるとパフォーマンスが低下する^{11,12)}。スポーツ選手をあまり診察しない医師の場合、血色素のみを測定して、貧血はないと診断されることがある。

運動選手の場合、1日12 mg前後の鉄を含む食事が必要で、赤身の肉、レバーなど動物性タンパク質に含まれるヘム鉄が十分に摂取される必要が

ある(小松菜などの植物性の食品から得られる非ヘム鉄はわずかしか体内に摂り込まれない¹³⁾)。偏食、減量による鉄欠乏が最も考えられるが、全く食生活に問題がない選手にも起こり得る。背の伸びる時期に多くみられるが、女子の場合は筋量が増加する高校生年代に発症が集中することに留意しておく必要がある¹²⁾。消化管からの吸収が悪い鉄は10分の1しか体内に摂りこまれず、いったん鉄欠乏状態に陥ると食事のみでは改善することは不可能で、鉄剤(1カプセル50~100 mg)の内服が必要である¹⁴⁾。

2) 食事

代表選手に対するアンケートでは、食事制限を行っている選手はみられなかった。パフォーマンスが低下してはじめて食の重要性に気付いてもすでに遅く、成長スパート前の小学3~4年生からきちんとした食生活を送れるようにしておくべき



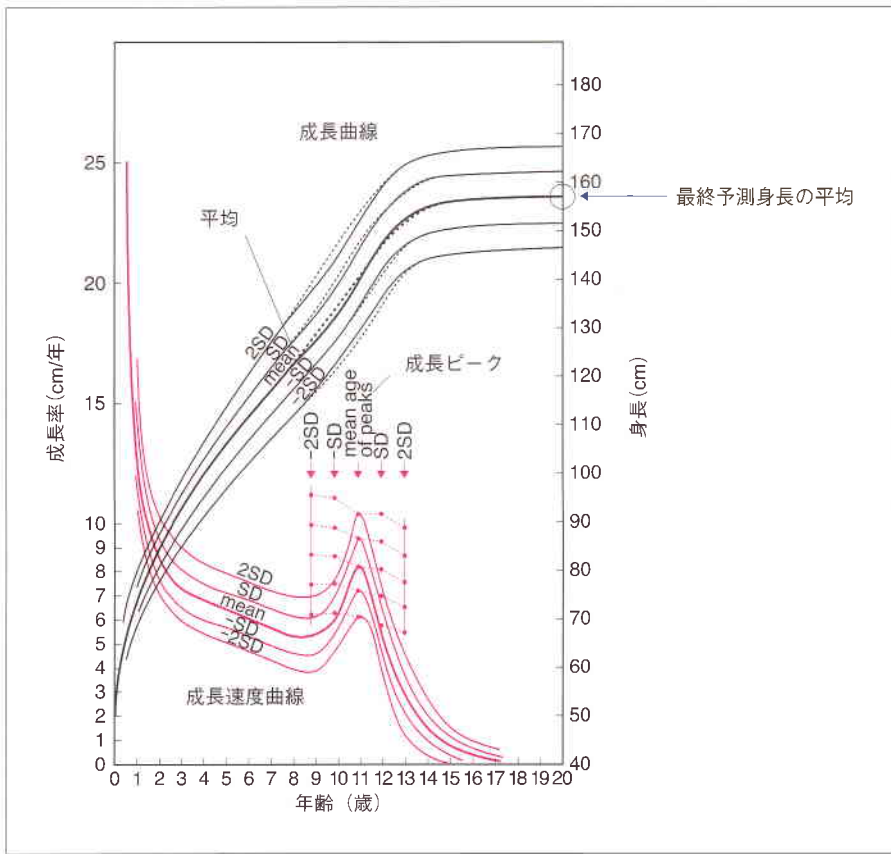


図5 成長速度（成長率）曲線

通常成長に合わせて身長をプロットしていくのが成長曲線であるが、1年毎の身長の伸びをプロットしたもの。個体差はあるが必ず身長の伸びが最大になる時期があり、これを“成長スパート”と呼ぶ。予想身長は女兒の場合、(父親の身長+母親の身長-13)÷2+補正值2 (cm)の式で表される（最近補正值を加えないことが多い）。予想身長±8cmの範囲が最終予測身長である。なお、男児の場合は両親の身長のに13を加えることになる。SD=標準偏差。±SDの範囲に全体の68.3%が含まれ、±2SDの範囲に95.5%が含まれる

である。身長獲得の意味でも成長スパート前に、十分な摂食を行うことが重要である¹⁵⁾。

3) 月経に伴うコンディショニングに影響する症状

a. 月経困難症

月経開始もしくは開始直前より始まり、下腹部痛、腰痛などが生じる。頭痛、不安感、動悸、下痢などを伴うこともある。プロスタグランジン産生過剰によって子宮筋が過収縮することによって生じる。

治療は消炎鎮痛薬投与が主に行われるが、内服

をためらう選手も多い。しかし明らかにパフォーマンスに影響が出る選手に対しては、症状を回避する手段が必要である。わが国ではまだ馴染みが薄いが、海外の教科書では月経痛の治療の第一選択は低容量ピルであり、選手には低容量ピルを用いることを勧める。

b. 月経前緊張症

一般に、コンディションが悪い時期は、月経前1週間から月経中とされる。代表選手のアンケートでは各年代とも、サッカー選手ではあまり気にしていない選手が多いようであるが、気になる選

4. 運動性無月経

運動に起因する稀発月経や無排卵周期症などの月経異常も含める。

1) 原因

a. 精神的・肉体的ストレス

ストレスは、無月経の原因になる¹⁸⁾。プロゲステロンのみ低下した状態を第1度無月経、エストロゲンも低下した状態は重症で第2度無月経と呼ぶ。6カ月以上無月経の場合、第2度のことが多く、第1度と第2度の境はエストラジオール 28 pg/mL 前後とされている¹⁹⁾。

b. 体重（体脂肪）の減少

体脂肪は正常な性機能の発現や維持に必要である。思春期前からの激しい運動を行うことで体脂肪が十分獲得されず、月経が発来しないことがある。近年では摂食量が重要と考えられている。摂食量が減少すると成長を促すソマトメジンが減少する。成長スパート前にソマトメジンの減少が生じると、成長スパートがみられず、月経も発来しない（図6）^{20,21)}。

c. 体質

サッカー選手の場合、全く無月経ではないが、2~3カ月に1回の稀発月経である場合が意外に多い。こうした場合は多嚢胞性卵巣症候群（PCOS）であると思われる。PCOSは超音波で卵胞が小さく嚢胞状に多数認められる。多くの場合、LH、テストステロンが通常より高い²²⁾。タンパク同化作用のあるテストステロンの分泌は筋肉が付きやすいなどスポーツに有利な特徴が現れる。PCOSの場合、選手にとっては2~3カ月に1回しか月経が来ないため、“楽だ”との誤認で放置されるが、将来の不妊症、排卵障害の原因で最も多いのが本症である。治りにくいニキビや競技をやめると太りやすいのも特徴である。

授乳期に上昇するプロラクチンが高値の場合も、

手にとってはかなり苦痛なものである。月経の1週間前は黄体ホルモンによる催眠作用、水分貯留作用、体温上昇作用によるイライラ、注意力散漫、浮腫、乳房痛などの症状のため、コンディションの不良が生じやすい³⁾。

治療は抗アルドステロン作用を有する利尿薬が用いられるが、利尿薬はドーピング禁止薬物に含まれるため注意が必要である。しかし、2010年からパマプロムやドロスピノリンなどの利尿薬を含む月経前緊張症治療薬がドーピング禁止物質ではなくなった¹⁶⁾。世界中で幅広く用いられていることがうかがわれる。日本ではドロスピノリンを含む低容量ピルを勧める。

c. 過多月経

わが国の選手はタンポンではなく、外装具であるナプキンの使用が多い¹⁷⁾。サッカーのユニフォームは白を基調にしているチームも多いが、アンケートで過多月経を有する場合、これが憂うつになると訴える選手がいた。ユニフォームは濃い色のものを選択することも女子チームには必要かもしれない。

d. 不正性器出血

スポーツ選手では、性ホルモンの分泌にかかわる機能の失調による機能性出血が多い。婦人体温計にて周期との関連が簡便にわかる基礎体温を記録しておく、月経周期のどの時期における出血かを確認できる。機能性出血以外では、近年、子宮頸がんの若年発生も問題とされている。性交渉がある場合、検診を受けておくと余計な心配をしないで済む。

4) 月経移動

月経期、黄体期などのコンディションの悪い時期を避けるため、エストロゲン・プロゲステロン合剤を内服することで月経期間を遅らせることができる。



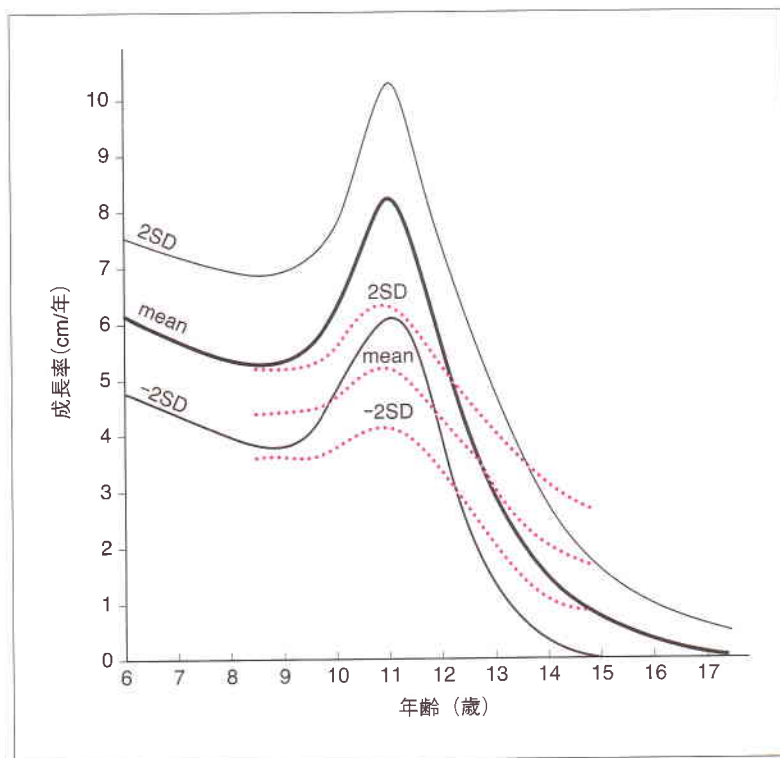


図6 初経発来のみられない場合の成長率曲線

実線は正常女児の成長速度曲線、点線は月経初来のみられない女児の成長速度曲線（ターナー症候群女児）。成長スパートがみられず、このような曲線をたどると予想身長よりも低い身長となることがあり、月経が発来しないことがある
[文献 20) より改変]

排卵が抑制されて無月経となることがある。汗をかきにくい選手でこの高プロラクチン血症がみられることがある²³⁾。プロラクチンがナトリウム貯留作用を持つことと、関係していると考えられている。プロラクチン分泌を抑制する薬はあるが、放置されているのが現状である。

d. 妊娠

サッカーの場合、男女交際を禁止しているケースは少なく、運動性無月経と考えていたら妊娠だったということも考えておかねばならない。緊急避妊法で代表的なヤッペ法（性交後72時間以内に卵胞ホルモン・黄体ホルモン合剤を内服、その12時間後にさらに同量内服する）²⁴⁾は、嘔気などの副作用はあるものの、知っておく必要がある。また、パートナーを有する選手は、意図しない妊

娠を防ぐ意味でも低容量ピルの内服を考えたい（低容量ピルはドーピング禁止物質には含まれない）。

2) 運動性無月経が関与と思われる障害

a. 骨粗鬆症・疲労骨折

疲労骨折の多発年齢は16.7歳である²⁵⁾。月経開始の1年後、成長スパートの2年後に骨量の増加のピークとなる（図1b）。骨の長軸の伸びに骨密度の増加が追いつかない状態で、骨は長さにした強度が得られにくい⁵⁾ため、強度不足の骨に持続的な衝撃が加わることにより、疲労骨折をきたしやすくなる。初経がなかったり、エストロゲンの分泌低下が生じると、骨密度が上昇せず、いっそう疲労骨折を起こしやすい。エストロゲンが不足するとカルシウムの吸収が4分の1程度に低下

するとされており、治療はエストロゲン投与が必要である。しかしながらエストロゲン投与は身長増加に妨げとなるため月経周期確立前の投与は難しいが、その後は積極的にエストロゲン補充を行うべきと考える。

明らかにカルシウム摂取の不足によると考えられるケースも多い。米国では15~18歳の推奨カルシウム摂取量は1,300 mgと提示されているが、日本人の平均カルシウム摂取量は1日550 mg程度である。骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2006年版で、治療のための摂取目標量800 mg以上の記載に加え、「食事で十分摂取できない場合は1,000 mgのサプリメントを用いる」とわざわざ併記されており、食事のみからのカルシウム摂取はかなり困難であるとの認識を示していると思われる²⁶⁾。骨粗鬆症に適応のあるのはリン酸水素カルシウムとL-アスパラギン酸カルシウム水和物であるが、前者は粉末で内服しにくく、後者は錠剤1錠20 mg強しかカルシウムが含まれていないため⁸⁾、内服しやすいカルシウム含有量の高いサプリメントの利用も一考と思われる。骨粗鬆症治療薬のビスフォスフォネート製剤は、妊娠に対する影響がわかっていないことから、妊娠可能年齢女性には使用しにくい。

そのほか、食事の摂取において塩分の過剰摂取は、カルシウムの尿中排出をもたらすので留意が必要である。リン酸はカルシウム尿症を促進するため、これを多く含む清涼飲料水や保存食品などに気をつけることはいうまでもない²⁶⁾。食指導は重要と考えられるが、すでに疲労骨折を生じている場合は、食事でのカルシウム摂取で事足りるとの認識は疲労骨折を繰り返す結果になりかねない。

b. 靱帯損傷

女性に多いスポーツ外傷・障害の1つに前十字靱帯損傷があげられる。女子選手は非接触型の損傷が多く、発生要因として大きなQアングルによる大きな外反、高い関節弛緩性があげられるが、

女性ホルモンの関与も注目されている。膝前十字靱帯の細胞にエストロゲンやプロゲステロンの受容体が存在することが報告されている。排卵期に前十字靱帯損傷が発生しやすく、黄体期では少ないという報告もあるが、否定的な意見もあり、見解は一致していない²⁷⁾。プロゲステロンは妊娠の維持に必要で、妊娠中に靱帯の柔軟性が増加することからプロゲステロンの関与が推定される。PCOSではプロゲステロン分泌低下に加え、テストステロン高値により筋肉の発達が先行してしまうことで、靱帯に過剰な負担を与えるのではないかと考えているが、PCOSの定義も難しいため実証が難しい。

3) 対応・治療

これまではホルモン投与による消退出血を起こすのみであった。スポーツ選手にとってのエストロゲンは重要であるが、未成年に対してのエストロゲン投与はホルモン剤に抵抗あるわが国ではなかなか受容されにくいものとする。保険適応の拡大に伴い低容量ピルの利用を勧めたい。

従来、サッカー選手の医学管理としては、外傷・障害の管理が中心であったが、女性特有のコンディションがパフォーマンスと関係してくることが分かり、注目されるようになってきた。選手のなかにはこれら女性特有の問題を抱えながら、対処がわからず相談もできずに放置したり、指導者にも認識されておらず無視されるケースも存在している。育成年代では食育にその解決を求めることも多いが、栄養だけでは解決しない状況は高校生年代では特に顕著で、サッカー女子では要注意な年代であるとはっきり認識すべきである。

(松田貴雄)

文 献.....

- 1) ゲーブ・マーキン、モナ・シャンゴールド：女性版ザ・スポーツメディスンブック。ブックハウスエイチディ、1987
- 2) 苛原 稔 編：不妊症・不育症。医薬ジャーナル社、p7, 2009
- 3) 目崎 登：女性スポーツの医学。文光堂、1997



- 4) 岡田義昭 監：成長異常疾患ガイドブック。診断と治療社，1992
- 5) 田中弘之：骨粗鬆症予防－小児期の重要性(特集 骨粗鬆症－診断・治療の最前線)。日本医師会雑誌 136：307-311，2007
- 6) 日野林俊彦：わが国の初潮年齢。産婦人科治療 60：145-149，1990
- 7) 小堀宏之，武内裕之，木下勝之(鈴木秋悦 編)：今日の不妊診療。医歯薬出版，p22，2004
- 8) 早川直樹：スポーツ医療業務(1)－身体機能測定。日本サッカー協会 JFA メディカルセンター 2009 年次報告書，p12-13，2010
- 9) 松田貴雄，秦 祥彦，釘宮基泰，他：女性アスリートの疲労骨折。臨床スポーツ医学 27：383-388，2010
- 10) 川原 貴：スポーツと貧血。月刊スポーツメディシン 53：6-10，2003
- 11) 豊岡示朗：長距離ランナーの貧血とその予防。月刊スポーツメディシン 53：11-15，2003
- 12) 中堀千香子，松田貴雄，他：エリート女子サッカー選手の鉄欠乏正貧血に対する食事の影響。第 22 回 女性スポーツ医学研究会学術集会，2008
- 13) 今川克彦，中彩 乃，堀江正樹：スポーツと貧血。日本医師会雑誌 137：1204，2008
- 14) 杉本耕一：貧血患者へのアプローチ 鉄剤の使い方。日本医師会雑誌 137：1220，2008
- 15) 松田貴雄：スポーツによる拒食症。第 18 回 日本臨床スポーツ医学会学術集会シンポジウム iv：女性選手のメディカルサポートの最新，日本臨床スポーツ医学会誌 16：227-233，2008
- 16) 世界アンチ・ドーピング機構：世界ドーピング防止規程 2010 年 禁止表国際基準，2010
- 17) 松田貴雄，難波 聡，他：「月経期間中のスポーツ活動に関する指針」の検討。日本臨床スポーツ医学会誌 18：148-152，2010
- 18) 田中光造：女子サッカー選手の育成管理。選手と指導者のためのサッカー医学，金原出版，p359-366，2005
- 19) 植原久司，有馬和代，甲斐謙吾，他：思春期の続発無月経とそのホルモン療法－第 1 度無月経と第 2 度無月経の比較から。日産婦九州連合会誌 11：75-79，2000
- 20) 松田貴雄：女性アスリート 無月経と拒食症のリスク。画像診断 28：821-829，2008
- 21) 岡田義昭 監：ターナー症候群。メディカルレビュー社，1995
- 22) 和泉俊一郎，布田孝代：ここが知りたい PCOS の最新情報 PCO と多毛。臨床婦人科産科 64：187-194，2010
- 23) 楠原浩二：もっと自分のからだを知ろうよ，女性アスリート！月刊スポーツメディシン 52：45-47，2003
- 24) 北村邦夫：新しいホルモン製剤の使い方 低用量経口避妊薬と緊急避妊法。産婦人科の実際 59：45-52，2010
- 25) 内山英司：疲労骨折の疫学。臨床スポーツ医学 20：92-98，2003
- 26) 細井孝之：食習慣と骨粗鬆症。日本医師会雑誌 136：2398-2402，2008
- 27) 橋本 実：性周期が膝前十字靭帯に与える影響。臨床スポーツ医学 19：995-1000，2002