

成長期スポーツ選手に対する栄養サポートの重要性

横山 佳祐 米持 英俊 平川 史子

【要 旨】

当研究室では中高生の卓球部に継続的な栄養サポートを行ってきた。成長期のスポーツ選手の欠乏しやすい栄養素（特にビタミンB₁・鉄・カルシウム）を重点的に摂取するように指導し、その結果5年間継続して栄養サポートを受けた者はビタミンB₁、鉄、カルシウムの摂取量が増加していた。また、その中にはビタミンC、鉄の摂取量が増加し、さらに貯蔵鉄も増加した。この時期の選手には保護者・指導者など選手を支える周囲への栄養教育を含めた定期的かつ継続的な栄養サポートの実施が必要であると考えられる。

【キーワード】

成長期、スポーツ選手、栄養サポート、鉄欠乏、貧血

I. 背景

近年、スポーツの発展は著しいものがあり、トップアスリートを目指して幼少期からトレーニングを行っている者も多くなってきている。競技力向上のために基本的な要素はトレーニングであるが、競技の能力を発揮するための状況づくり（コンディショニング）も重要である。

コンディショニングの維持には、トレーニング、食事、休養のバランスが大切である。そのため、常に健康なからだと良好なコンディショニングでトレーニングや競技に参加できる状態を作ることが非常に重要である。特にスポーツ選手にとっての食事の役割は運動に必要なエネルギーの確保、適切な栄養摂取などがある。また、成長期は基礎代謝、日常生活、運動に必要なエネルギーに加えて、成長に必要なエネルギーが加わる。そのため成人期のスポーツ選手に比べエネルギー及び栄養素の不足を起こしやすい状態である。

成長期スポーツ選手において栄養素の不足による代表的な疾患の一つに貧血がある。とくにスポーツ選手に多く見られるのは鉄欠乏性貧血である¹⁾。また、成長期のスポーツ選手では貧血には至らないが鉄欠乏の者も多くいる¹⁾。鉄欠乏状態であっても集中力の低下、全身倦怠感、食欲低下などの不定愁訴が現れる²⁾。不定愁訴が起これるとトレーニングの妨げにもなり、不本意な故障を招く原因ともなる。これらのことにより貧血、特に鉄欠乏性貧血は競技力と密接に関係し、その改善はパフォーマンスの向上の重要課題である。また、鉄欠乏性貧血以外にも栄養素の不足

による疾患の予防のためには、成長期のスポーツ選手の現状を知ることが今後の栄養アセスメント、栄養指導において重要である。

我々はすでに過去5年間にわたり成長期スポーツ選手の生活習慣・栄養調査および血液生化学的指標の経年的変化についての長期観察を行っており、現行の食事摂取基準に基づいた同年代の鉄摂取推奨量を満たしているにもかかわらず血中フェリチン値が基準値以下である例が多いことなどをこれまで明らかにしてきた³⁻⁴⁾。今回は栄養指導を回数別に分け栄養素摂取状況や血液性状(貧血指標)がどのように改善されているかを明らかにし、成長期のスポーツ選手に対して適切な栄養サポートのあり方を検討した。

II. 方法

1. 対象者

2006年から2010年までの5年間に別府市内のM中学・高等学校の卓球部に所属していた男子計43名(自宅生19名・寮生24名)を対象とした。栄養指導を受けた回数別に1回群から5回群までに分類し比較検討を行った。

2. 調査項目

調査項目は次の通りである。

- (1) 身体状況調査(身長、体重、体脂肪率)
- (2) 血液検査項目(赤血球数、血色素量、血清鉄、フェリチン、総鉄結合能、不飽和鉄結合能、トランスフェリン飽和度)

基準値は株式会社ファルコバイオシステムスで採用されている基準値を採用した。トランスフェリン飽和度は貧血診断である16%以上を基準値とした。

- (3) 栄養素等摂取状況調査

身体状況調査と血液検査は早朝空腹時に行った。体脂肪率は生体インピーダンス法を用いて測定した。栄養素等食事摂取状況調査は、3日間食事調査秤量法を行った。自宅生は保護者に記入してもらい、寮生は寮の食事の残食量及び間食等を各自記入してもらった。栄養価計算は五訂日本食品標準成分表に準拠した栄養計算ソフトエクセル栄養君を用いた。

- (4) 栄養指導

選手やその保護者への栄養セミナー後に生活・食習慣調査を行い、調査結果をもとに個人々々に対して栄養指導を実施した。栄養セミナーは管理栄養士及び管理栄養士養成校に在籍する学生(4年生)が行った。また、保護者に対しては2008年より食事調査前と選手指導後に保護者を対象とした栄養指導を実施した。なお本調査は対象者及びその保護者に対して、調査の目的・意義・方法などを文章で説明し、保護者の署名を持って同意を得て行った。

集計及び解析にはSPSS 15.0Jを用い、指導回数5群間の検定には分散分析・多重比較検定を行い有意水準は5%として検討を行った。

III. 結果

1. 指導回数別の比較

- (1) 身体状況等

対象者の特性を表1に、表2に指導回数別の身体状況を示す。栄養指導を1回受けた者(1回

群)が7名、2回(2回群)が14名、3回(3回群)が10名、4回(4回群)が7名、5回(5回群)が5名であった。身長は1回群161.4±11.4cm、2回群161.8±9.5cm、3回群165.5±9.8cm、4回群168.3±5.3cm、5回群166.4±2.3cm(平均±標準偏差)であった。体重は1回群50.0±10.0kg、2回群51.4±9.7kg、3回群54.0±8.0kg、4回群57.3±6.3kg、5回群61.1±14.8kgであった。BMIは1回群18.9±2.1kg/m²、2回群19.5±2.0kg/m²、3回群19.7±1.5kg/m²、4回群20.2±1.8kg/m²、5回群22.1±4.8kg/m²であった。体脂肪率は1回群17.3±4.7%、2回群18.9±3.5%、3回群16.6±2.7%、4回群16.7±2.4%、5回群20.3±4.7%であった。除脂肪体重(LBM)は1回群41.5±8.8kg、2回群41.7±7.9kg、3回群45.2±7.8kg、4回群47.7±5.4kg、5回群48.6±8.3kgであった。

表1 指導回数別の特性

指導回数	1回群 M±SD	2回群 M±SD	3回群 M±SD	4回群 M±SD	5回群 M±SD
人数 (名)	7(5)	14(5)	10(5)	7(2)	5(2)
年齢 (歳)	14.0±1.6	15.1±1.8	15.8±1.5	16.3±1.0	16.4±0.5

() は寮生の人数

表2 指導回数別の身体状況

	1回群 M±SD	2回群 M±SD	3回群 M±SD	4回群 M±SD	5回群 M±SD
身長 (cm)	161.6±11.4	161.8±9.5	165.5±9.8	168.3±5.3	166.4±2.3
体重 (kg)	50.0±10.0	51.4±9.7	54.0±8.0	57.3±6.3	61.6±14.8
BMI (kg/m ²)	18.9±2.1	19.5±2.0	19.7±1.5	20.2±1.8	22.1±4.8
体脂肪率 (%)	17.3±4.7	18.9±3.5	16.6±2.7	16.7±2.4	20.3±4.7
LBM (kg)	41.5±8.8	41.7±7.9	45.2±7.8	47.7±5.4	48.6±8.3
最高血圧 (mmHg)	115.2±9.6	110.4±10.0	110.7±14.8	108.0±7.3	128.3±8.1
最低血圧 (mmHg)	63.9±11.4	61.2±11.5	61.2±9.8	55.7±13.6	69.1±8.0
脈拍 (回)	75.7±12.8	69.5±16.3	67.5±11.4	76.0±15.1	79.2±11.8
腹囲 (cm)	65.3±5.6	67.7±5.9	69.2±5.6	71.2±3.2	74.5±10.3
ヒップ (cm)	83.3±8.1	85.8±8.3	87.6±5.8	90.7±5.4	88.8±8.8

(2) 血液検査

血液検査の結果を表3に示す。血色素量は1回群14.8±0.7g/dl、2回群15.0±0.9g/dl、3回群14.5±1.0g/dl、4回群15.1±0.7g/dl、5回群15.3±0.5g/dlでどの群も正常値以内であった。フェリチン値は1回群32.6±13.0ng/ml、2回群42.1±34.1ng/ml、3回群37.4±25.2ng/ml、4回群33.2±13.7ng/ml、5回群38.0±23.9ng/mlで2回群と5回群は正常値を上回っているが低値を示した。総鉄結合能は1回群357.9±22.3μg/dl、2回群351.6±42.5μg/dl、3回群346.0±42.2μg/dl、4回群363.0±44.3μg/dl、5回群370.2±31.2μg/dlで5回群は正常上限値を上回っていた。他の群も正常値以内であったが高値を示した。不飽和鉄結合は1回群252.0±33.9μg/dl、2回群251.6±63.3μg/dl、3回群256.9±35.5μg/dl、4回群231.9±41.0μg/dl、5回群269.8±53.8μg/dlで3回群と5回群は正常上限値を上回っていた。他の群も正常値以内であったが高値を示した。

表3 指導回数別の貧血指標

	1回群 M±SD	2回群 M±SD	3回群 M±SD	4回群 M±SD	5回群 M±SD	正常値
赤血球数 (万/μl)	513.7±24.5	520.9±34.1	500.6±34.2	505.6±23.0	524.6±23.1	376-500
血色素量 (g/dl)	14.8±0.7	15.0±0.9	14.5±1.0	15.1±0.7	15.3±0.5	11.5-15.2
ヘマトクリット (%)	46.1±2.4	46.5±3.2	44.4±2.9	46.2±1.9	46.4±1.5	33.4-44.9
血小板数 (万/μl)	23.9±3.2	26.4±3.1	25.0±4.5	25.7±2.9	25.8±1.5	13.0-36.9
フェリチン (ng/mL)	32.6±13.0	42.1±34.1	37.4±25.2	33.2±13.7	38.0±23.9	5-152
トランスフェリン(mg/dL)	276.0±15.7	269.5±37.4	268.5±36.4	271.0±29.7	294.6±26.8	200-340
鉄 (μg/dL)	105.9±23.0	100.0±36.4	89.1±32.2	131.1±56.9	100.4±41.4	48-170
総鉄結合能 (μg/dL)	357.9±22.3	351.6±42.5	346.0±42.2	363.0±44.3	370.2±31.2	235-432
不飽和鉄結合能 (μg/dL)	252.0±33.9	251.6±63.3	256.9±35.5	231.9±41.0	269.8±53.8	108-316
トランスフェリン飽和度 (%)	29.7±7.1	29.1±11.5	25.4±9.0	35.5±13.2	27.3±11.7	>16

(3) 栄養素等・食品群別摂取状況

①栄養素等摂取状況

栄養素等摂取状況は日本人の食事摂取基準「2010年版」⁵⁾の年齢区分12歳～17歳の男性、身体活動レベルⅢの推定平均エネルギー必要量、推定平均必要量や目標量を基準に比較した。エネルギーは1回群96.7%、2回群94.5%、3回群89.7%、4回群90.7%、5回群104.5%で5回群のみ基準値を上回っていた。たんぱく質は1回群214.3%、2回群224.6%、3回群201.1%、4回群194.3%、5回群219.5%でどの群も基準値を大きく上回っていた。カルシウム摂取量では5回群は1回群 (p<0.01)、3回群 (p<0.01)、4回群 (p<0.05) に比べ有意に高かった。また、2回群と5回群のみ基準値を上回っていた。摂取鉄は1回群107.6%、2回群121.5%、3回群

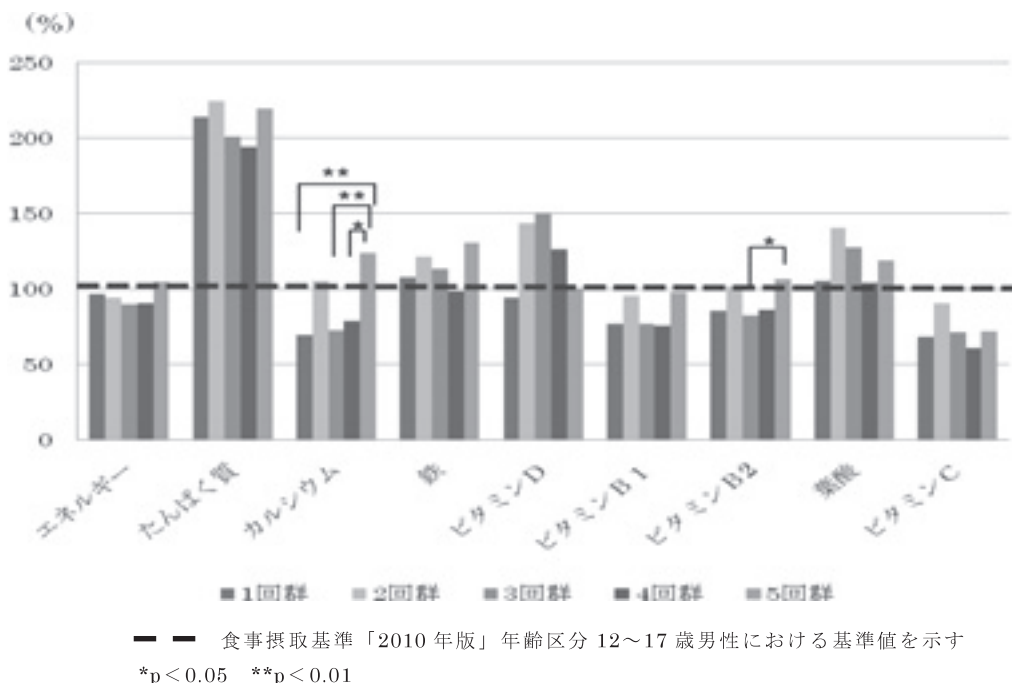


図1 指導回数別のエネルギー栄養素等摂取量

113.1%、4回群98.8%、5回群130.7%で4回群以外は基準値を上回っていた。ビタミンDは1回群94.7%、2回群143.4%、3回群150.4%、4回群126.5%、5回群100.4%であった。ビタミンB₁は1回群77.1%、2回群95.3%、3回群76.8%、4回群75.8%、5回群97.6%で基準値を下回っていた。ビタミンB₂の摂取量は5回群は3回群に比べ有意に高かった(p<0.05)。また、2回群と5回群が基準値を上回っていた。葉酸は1回群105.2%、2回群140.8%、3回群127.6%、4回群104.2%、5回群119.2%でどの群も基準値を上回っていた。ビタミンCは1回群68.0%、2回群90.3%、3回群71.6%、4回群60.9%、5回群71.9%でどの群でも基準値を下回っていた。

②食品群別摂取状況

食品群別摂取状況を表4に示す。食品群は平成16年国民健康・栄養調査報告⁶⁾の15歳～19歳の男性の食品群別摂取量を基準値とした。穀類は1回群792.3±148.5g、2回群718.9±263.5g、3回群784.5±240.4g、4回群735.0±166.6g、5回群738.1±287.9gであり、1回群のみ基準値を上回っていた。魚介類、緑黄色野菜類、果実類はどの群も基準値の50%以下であった。牛乳・乳製品類は1回群164.3±144.1g、2回群258.6±249.1g、3回群121.2±89.1g、4回群164.0±173.9g、5回群274.5±143.5gでありすべての群で基準値を下回っていた。

表4 食品群別摂取量

	1回群 n=7 M±SD	2回群 n=14 M±SD	3回群 n=10 M±SD	4回群 n=7 M±SD	5回群 n=5 M±SD	国民健康・栄養調査 (平成16年度) 15～19歳
穀類 (g)	792.3±148.5	718.9±263.5	784.5±240.4	735.0±166.6	738.1±287.9	520
その他の野菜類 (g)	106.4±29.3	171.4±98	119.0±74.7	111.1±68.3	90.0±33.1	136.8
果実類 (g)	50.0±43.6	48.0±50.3	42.9±55.6	0.8±1.4	40.4±59.3	108.3
海藻類 (g)	5.9±4.5	5.9±5.1	4.8±4.6	3.0±3.7	6.8±6.3	9.3
緑黄色野菜 (g)	33.6±15.7	34.3±41.3	41.9±32.8	30.7±19.6	37.7±32.5	74.1
魚介類 (g)	16.3±19.8	37.9±35.5	37.1±40.4	27.6±27.7	49.5±47.9	65.8
肉類 (g)	155.7±68.1	194.4±85.1	171.6±65.8	192.7±92.7	173.9±76.6	126.4
卵類 (g)	40.7±23.5	66.9±60.9	50.0±18.9	42.7±28.3	71.4±19.2	46.9
牛乳・乳製品類 (g)	164.3±144.1	258.6±249.1	121.2±89.1	164.0±173.9	274.5±143.5	197.9

2. 栄養指導5年継続者（5回群）の経年的な変化

2006年の栄養指導開始時から2010年までに栄養指導を5年間継続して受けている者5名（対象者A, B, C, D, E）の身体状況、貧血指標、栄養素等摂取状況、食品群別摂取状況についての経年的な変化を図2から図6に示す。

(1) 身体状況

指導開始時の年齢はAとBが14歳（中学2年）、C、D、Eは13歳（中学1年）であった。5年間の身長増加率ではCが17.0%ともっとも増加し、次いでEの13.3%であった。体重ではCが67.9%ともっとも増加し、ついでEの49.6%であった。体脂肪率では、Dが23.8%ともっとも増加していたが、Cは-14.6%と減少していた。除脂肪体重はCが74.5%ともっとも増加しておりBは26.3%と5名中でもっとも低かった。

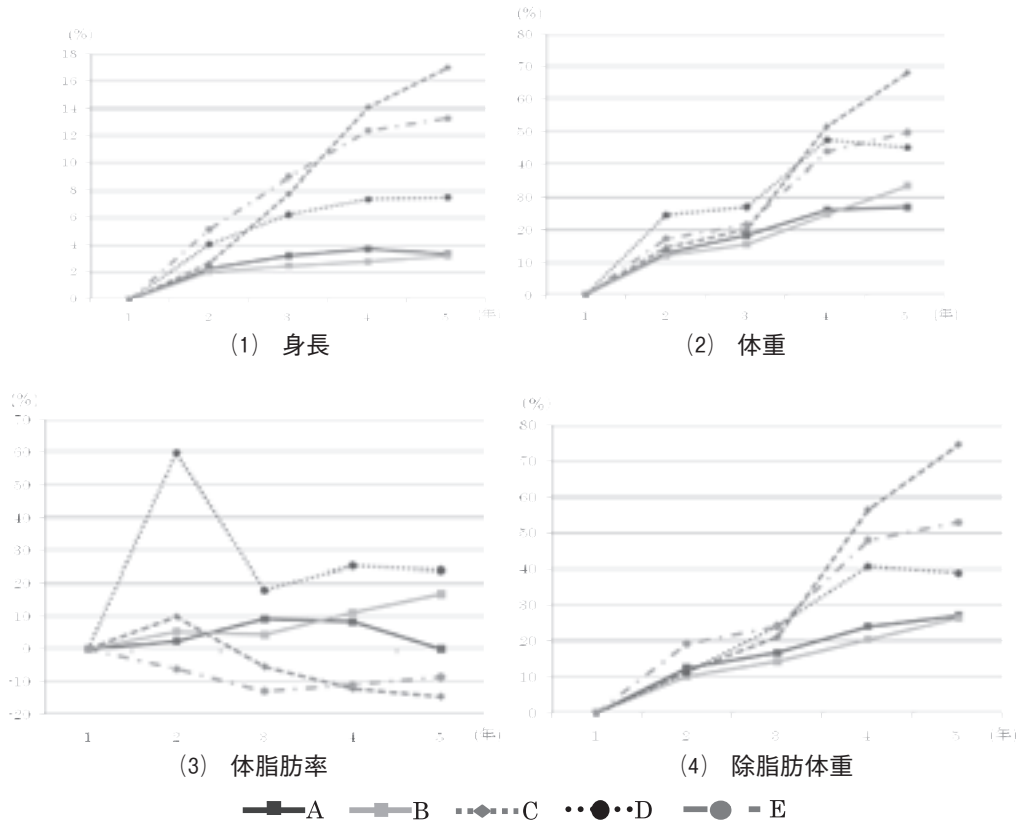


図2 身体状況の変化率の推移

各表は(1)身長(2)体重(3)体脂肪率(4)除脂肪体重の経年的推移を指導開始年の基準とした変化率として示す。

縦軸は変化率、横軸は指導開始年を1とした数値年数を示す。

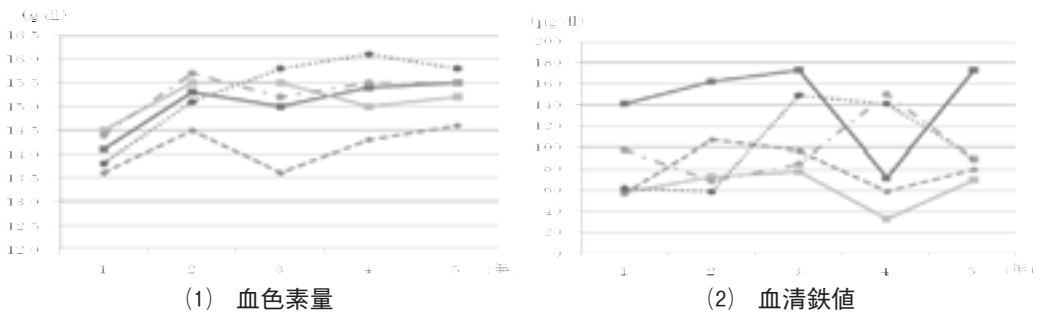
各表におけるグラフA, B, C, D, Eは各対象者個人の変化率を示す。

各年度における変化率は以下の式により算出した。

変化率 (%) = (対象年度の値 / 指導開始年の値 - 1) × 100

(2) 貧血指標

貧血指標を図3に示す。貯蔵鉄の指標であるフェリチン値はBの指導開始時が29.8ng/ml、5年目が72ng/ml、Cの指導開始時が53.1ng/ml、5年目が19ng/mlであった。



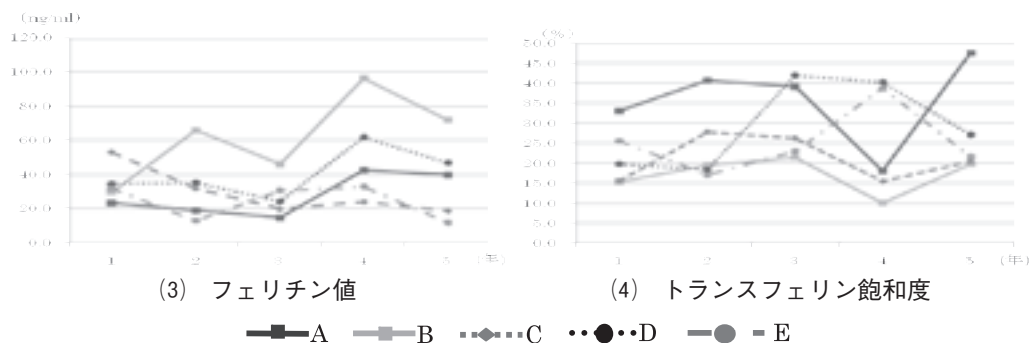


図3 貧血指標の経年的変化

各表は(1)血色素量(2)血清鉄値(3)フェリチン値(4)トランスフェリン飽和度の経年的推移を示す。
横軸は指導開始年を1とした数値年数を示す。
各表におけるグラフA, B, C, D, Eは各対象者個人の変化を示す。

(3) 鉄およびビタミンCの摂取状況

食事から摂取した鉄とビタミンCの摂取量を図4に示す。摂取鉄はDが指導開始時9.3mgで5年目が11.2mgであった。摂取ビタミンCはBが指導開始時74mg、5年目126mgと増加し基準量(100mg)を満たしていた。

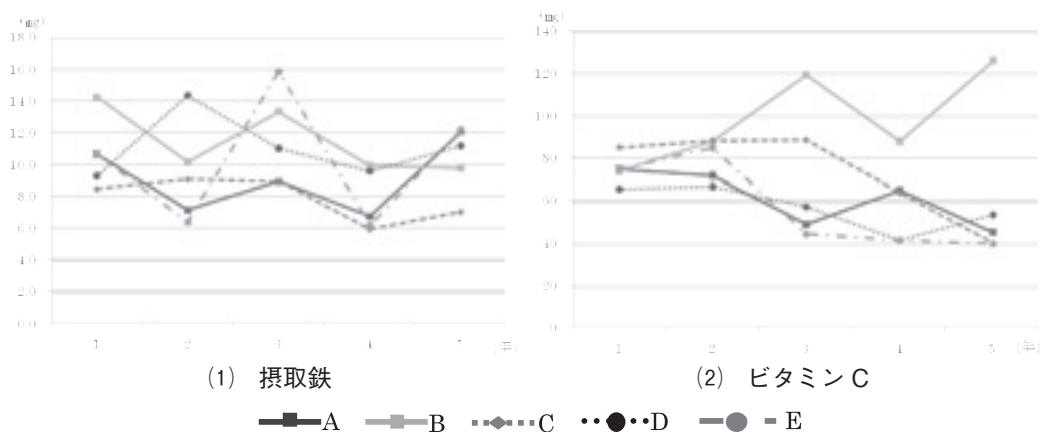


図4 摂取鉄、ビタミンCの経年的変化

各表は(1)摂取鉄(2)ビタミンCの経年的摂取量を示す。
横軸は指導開始年を1とした数値年数を示す。
各表におけるグラフA, B, C, D, Eは各対象者個人の変化を示す。

(4) 体重1kg当りのエネルギー及びたんぱく質摂取量

体重1kg当りエネルギー及び体重1kg当りたんぱく質摂取量を図5に示す。エネルギー、たんぱく質の摂取量とも年々減少傾向であったが、Aのみ4年目から5年目にかけて増加した。

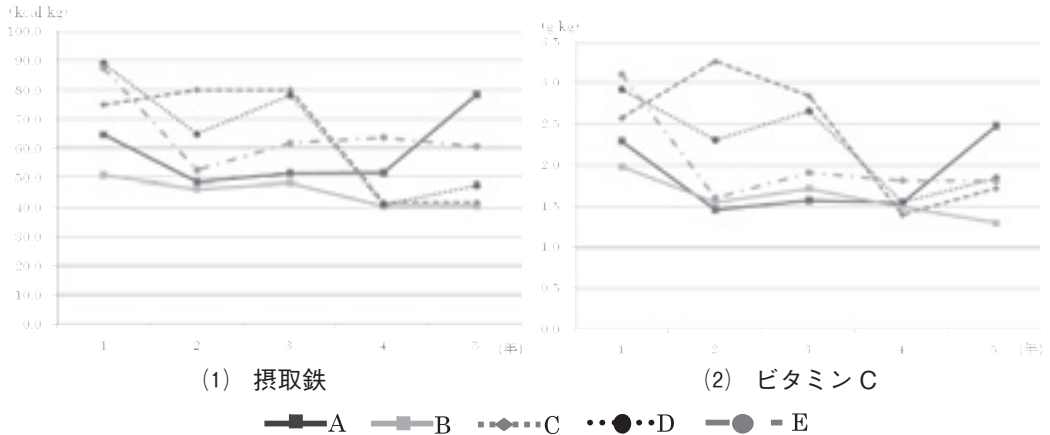


図5 体重1kg当りのエネルギー量及びたんぱく質摂取量の経年的変化

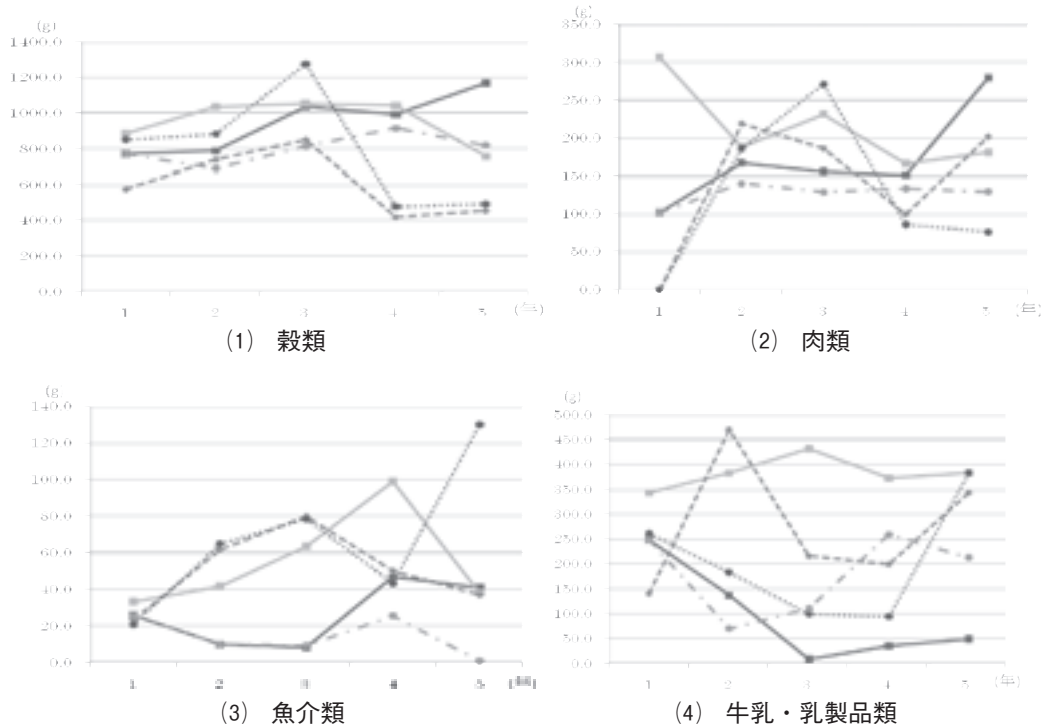
各表は(1)身長1kg当りのエネルギー量(2)体重1kg当りのたんぱく質摂取の経年的摂取量を示す。

横軸は指導開始年を1とした数値年数を示す。

各表におけるグラフ A,B,C,D,E は各対象者個人の変化を示す。

(5) 食品群別摂取状況

食品群別摂取状況を図6に示す。BとCを比較すると肉類はBが指導開始時より低下して、Cは増加していた。魚類はB、C共に指導開始時より増加していた。果実類は指導開始時よりBは増加し、Cは低下していた。緑黄色野菜類、牛乳・乳製品類は指導開始時からBは他の者より多く摂取し指導回数が増えても摂取量に大きな増減はなかった。Cは指導開始時より多く摂取するようになった。



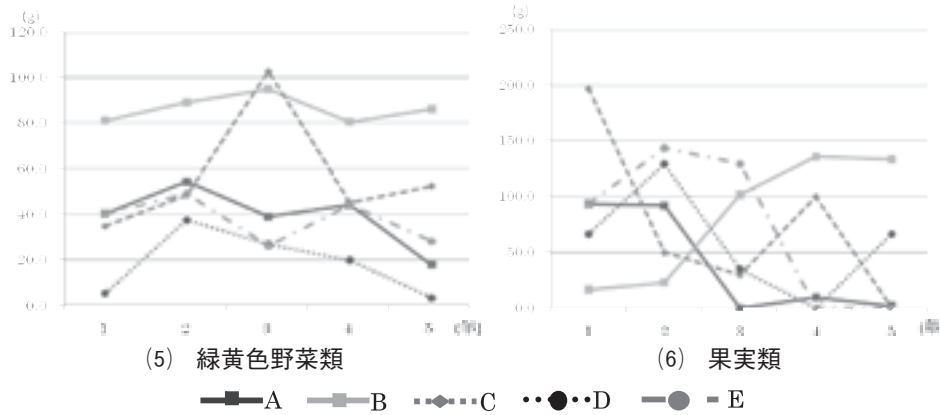


図6 食品群別摂取量の経年的変化

各表は(1)穀類(2)肉類(3)魚介類(4)牛乳・乳製品(5)緑黄色野菜類(6)果実類の経年的摂取量を示す。

横軸は指導開始年を1とした数値年数を示す。

各表におけるグラフA, B, C, D, Eは各対象者個人の変化を示す。

IV. 考察

一般的に鉄欠乏性貧血は女性に比べ男性では少ないことが知られているが、成長期の男子スポーツ選手では稀ではなく、潜在性鉄欠乏の者を含めるとさらに多いという報告もある¹⁾。鉄欠乏の要因は、鉄供給量、需要量、喪失量のバランスが負に傾くことにより起こる。成長期のスポーツ選手は、強度な練習による喪失量の増大、成長による鉄需要の増加が起きており鉄欠乏をきたしやすい時期である。鉄欠乏性貧血の発症には、出血や他の疾患が関与していない場合、急激に起こらず、貧血を伴わない潜在性の鉄欠乏状態を経て少しずつ進行する。貧血を予防するには早期の鉄欠乏状態を発見し、治療することが大切である⁷⁾。潜在性鉄欠乏状態の判定はトランスフェリン飽和度や貯蔵鉄量に反映するフェリチン値で判断される。鉄欠乏性貧血基準値としてトランスフェリン飽和度16%以下、フェリチン値17ng/dl以下とされることが多いがフェリチン値25ng/dl以下でも鉄欠乏と判断される場合もある⁸⁾。今回の調査では、指導回数別の鉄の摂取量は食事摂取基準2010年版の12-14歳、15-17歳の推定平均必要量を4回群以外はすべて上回っていたが、どの群もフェリチン値は低値であった。鉄欠乏の要因として考えられるものに、鉄需要の増大がある。成長期では、骨格筋量や循環血液量の増大により鉄需要が増加し血色素量を優先的に増加させる働きがあり、それによってフェリチン値の減少が起きると考えられている。5年間継続して栄養サポートを受けた5名のうちの対象者Cの指導初年時から5年間の身長増加率が17%、体重増加率が67.9%、体脂肪率が-14.6%、除脂肪体重が74.5%であり、血色素量は増加傾向、フェリチン値は減少傾向であった。このことからCの貯蔵鉄の減少には、身長、体重の増加率が関与していることが示唆された。鉄欠乏性貧血を引き起こすと貧血指標を正常値に戻すには鉄剤治療で1カ月かかる。またその時点で回復しても不規則な食生活、偏食などの改善がみられなければ再度貧血を引き起こす可能性がある⁹⁾。鉄欠乏状態でトレーニングを行うことは体力、集中力低下の面から効率良いトレーニング効果は期待しにくい¹⁰⁾。そのため貧血または鉄欠乏予防の観点からも適切な食事摂取量を覚えることは大切であると考えられる。

一方、対象者Bは潜在性鉄欠乏の改善がみられた。指導初年時から5年間の身長増加率3.2%、体重増加率33.6%、体脂肪増加率16.7%、除脂肪体重増加率26.3%で、血色素量は増加傾向、フェリチン値も増加傾向であった。栄養素、食品群別摂取量をみると摂取鉄は推定平均必要量を上回っており、さらに鉄の吸収を促進するといわれているビタミンCを多く含む果実類の摂取量が増えていた。これにより、潜在性鉄欠乏の改善には、鉄の摂取のみならず、ビタミンCの摂取量も大きく影響することがわかった。貧血指標の改善のためにはまずは食事摂取基準〔2010年版〕の鉄、ビタミンCの推定平均必要量を摂取し、推奨量に近づけることが必要であると考えられる。

栄養素等摂取に関して5回群は1回群、3回群、4回群に比べカルシウムの摂取が有意に高く、3回群と比較してビタミンB₂摂取も有意に高かった。また、鉄、ビタミンB₁、ビタミンB₂に有意差はなかったものの他の群より多く摂取していた。食品群別摂取に関しては、魚介類、緑黄色野菜類、果実類の摂取量が基準値の半分以下であった。特に肉類の摂取が多い者は魚介類の摂取が少ない傾向であった。また、有意差は見られなかったが5回群のほうが1回群よりも牛乳・乳製品などの摂取が多かった。魚介類は肉類と共にたんぱく質の主な供給源となるが、肉類より脂質含有量が少なく、余分な脂質を抑えることになる。しかし、魚介類は肉類と比較すると価格の問題や、衛生面から寮の献立にはなかなか取り入れにくく、嗜好の面でも肉類の方が好まれるという理由により肉類の提供頻度が高くなっているのではないと思われる。緑黄色野菜類、果実類はビタミンCの主な供給源である。ビタミンCには疲労回復を早める働きや、鉄の吸収促進、コラーゲン合成への関与などの効果がある。

毎年実施している栄養指導では、成長期のスポーツ選手に摂取してほしい栄養素としてカルシウム、鉄、ビタミンB₁の摂取を促した。また、栄養調査の結果でこれらの栄養素摂取が不足している者に対しては、個別指導を行い、具体的な食材名、料理名を挙げるなどして再度食事の大切さ説明した。さらに、保護者に対してもリーフレットを配布するなどして啓発につとめた。このような繰り返しの指導を継続的に行うことにより、選手の食意識が高まり、食行動につながったこと、そして不足しがちな栄養素の摂取の向上につながったと考えられた。今後さらに魚介類、緑黄色野菜類、果実類の摂取を増やすには選手本人にはもちろんのこと、食事を提供する者への栄養教育が大切になってくる。

成長期のスポーツ選手では身体の健全な発育・発達とともに競技力の向上が求められている。そのためにはまず食への関心を持ち、正しい知識をもとに適切な食習慣を身につけることが大切である。また、この時期のスポーツ選手に見られる潜在性鉄欠乏の要因の一つに食事内容も関わっていると考えられるため、潜在性鉄欠乏を改善することにより良好なコンディションを維持することを期待される。そのためには食意識や食行動にもさらに視野を広げ、これらを継続させるための栄養サポートが重要になってくる。

V. 謝辞

今回の調査を許可していただきました明豊中学・高校の原尻正信校長先生、白岩弘道前校長先生に厚く御礼申し上げます。

また、本調査を快く承諾し、ご尽力いただきました明豊中学・高校の卓球部男子監督藤本賢司先生・女子監督松本香織先生、さらに選手及び保護者の皆様に厚く御礼申し上げます。

VI. 引用及び参考文献

- 1) 宮崎保：運動と貧血-発育期における運動と貧血とくに鉄欠乏性貧血を中心として-, 体力科学, 46, 529-534 (1997)
- 2) 大原行雄ら：運動選手の鉄欠乏性貧血-中学生・高校生男子生徒を中心に-, 臨床スポーツ医学, Vol. 9, No. 1, 45-48 (1992-1)
- 3) 平川史子, 吉村良孝：成長期スポーツ選手の身体組成、食生活習慣および栄養素等摂取状況の現状と課題, 別府大学紀要, 第49号, 83-92 (2008)
- 4) 平川史子, 吉村良孝：成長期スポーツ選手の身体組成、および栄養素等摂取状況の2年間の追跡調査, 別府大学紀要, 第50号, 107-116 (2009)
- 5) 厚生労働省策定：日本人の食事摂取基準「2010年版」, 第一出版 (2010)
- 6) 健康・栄養情報研究会編：国民健康・栄養の現状-平成16年厚生労働省国民健康栄養調査報告, (2004)
- 7) 大平光宜：貧血・鉄欠乏及び両者の併合が運動能力に及ぼす影響, 臨床スポーツ医学 Vol. 1, 5, 501 (1989)
- 8) 亀井明子：くり返し測定による血中の鉄関連指標の変動と長期間の鉄摂取量との関係-若年成人女性の場合-, 栄養学雑誌, 61, 2, 99-108 (2000)
- 9) 古俣智江：鉄欠乏性貧血の栄養管理について, 国際学院埼玉短期大学研究紀要 Vol. 27 (2006)
- 10) 佐野睦美, 岡本裕子：男子大学生陸上長距離選手を対象とした鉄摂取状況の把握と鉄補給献立 (食品・料理) の摂取による血液成分の変化, 山梨学院短期大学研究紀要, 第30巻, 107-116 (2010)