

高校生アスリートのパフォーマンス向上に 影響を及ぼす食生活と疲労自覚症状との関連

Relationship between Dietary Habits and Perceived Symptoms of Fatigue Influencing Performance Improvement in High School Athletes

山崎 初枝・沖永 里香・塔迫 紗良・中村 珠希・加島 浩子

YAMASAKI Hatsue, OKINAGA Rika, TOUSAKO Sara,

NAKAMURA Tamaki and KASHIMA Hiroko

Relationship between Dietary Habits and Perceived Symptoms of Fatigue Influencing Performance
Improvement in High School Athletes

Summary

The purpose of this study was to investigate the relationship between dietary habits and subjective symptoms of fatigue in high school athletes, and to obtain basic data for nutrition education to improve their performance. A questionnaire survey was administered to 50 high school soccer team members in Hiroshima Prefecture, and 49 valid responses were analyzed. Regular team: body weight ($p=0.003$), semi-regular team: “lazy legs” 12.2% ($p=0.043$), fatigued group: “have decreased performance due to palpitations and shortness of breath” 31.3% ($p=0.496$), regular team: “one or two side dishes” 73.1% ($p=0.035$) Significant differences were found in the following two categories. Although no significant difference was found, 52.9% of the semi-regular team members “did not take a supplementary meal after exercise,” suggesting that early countermeasures should be taken.

The results suggest that appropriate weight control is useful for improving the performance of high school athletes, and that nutrition education is needed to reduce subjective symptoms of fatigue, to ensure that athletes consume an appropriate amount of food for their activity level, and to encourage them to take supplementary meals before and after exercise.

I. 緒言

近年、アスリートが日常や競技生活で経験する心理的・身体的ストレスが注目され、アスリートのパフォーマンスを向上させるためには、健康関連の問題を誘発する要因の一つであるストレスを減少させることが重要視されている¹⁾。また、高校生を対象とした運動部活動からのドロップアウトの理由として、「人間関係のあつれき」や「勉強との両立」が挙げられ、特に最近の高校生には不定愁訴や疲労感などの種々の自覚症状の訴えが多いことが報告されている²⁾。スポーツによる疲労とし

て特にサッカーは運動強度が高く、1試合に消費するエネルギー量は、体重70kgの選手で1,000～1,500kcalにもものぼるといわれ、活動量に見合った食事の摂取が必要とされる³⁾。体重測定により、練習や試合で消費したエネルギーを補充できているかを確認することや体調管理、食欲など自分自身の体調面を振り返ることが重要である。さらに、成長期に見合った十分な栄養素の補給は怪我の予防にもつながってくる。また、適切な食事は、トレーニングによる疲労からの回復を早め、心身の不調を回避することで質の高いトレーニングの継続が可能となる。摂取した食事の効果はエネルギーやたんぱく質などの栄養成分の補給や食事の摂取タイミング、食環境などによって異なるため、好きなものをたくさん食べるほど良いというわけではない³⁾。近年、スポーツ選手の競技力向上のためには、トレーニングにメンタルトレーニングや適切な食生活による体づくりが重要視されている。

高校生アスリートにとって食事は、健康の維持・増進などの健康づくりのためだけでなく、競技力の維持・向上はもちろん、怪我の予防や日々のトレーニングのためにも重要である。また、スポーツ選手は身体活動に伴う生理的および心理的機能低下に伴う疲労により、パフォーマンスレベルは一時的には低下するが一定の期間があれば元の状態に戻るとされている。しかしながら、高校生アスリートは練習や試合が毎日繰り返し行なわれることが多く、安静にして待つのではなく、一刻も早く労回復に向けた積極的な疲労回復対策が求められる。そこで疲労回復に必要な栄養素を摂取する重要性について理解し、望ましい栄養状態を保持できるような食生活の形成が求められる。また、高校生は自分自身の生活リズムに合わせて、自分で食事をする機会も多くなり食習慣が自立する時期でもあることから、正しい食習慣の形成が必要である。

本研究では、高等学校男子サッカー部員を対象に、身体測定、健康調査を実施し、高校男子サッカー部員の食事摂取状況と疲労自覚症状との関連について検討し、高校生アスリートの健全な成長とパフォーマンスの向上に寄与することを目的とした。

II. 方法

1. 調査対象者

2022年1月、公立高等学校男子サッカー部員1・2年生50人を対象に調査への同意を得た後、自記名式の健康調査を実施した。50名から回答が得られ、欠損値を除く49名を調査対象者とした。

2. 調査項目

調査項目は、属性4項目（学年、ポジション、居住形態等）、体格3項目（身長、体重、BMI）、健康調査29項目（睡眠時間、食物摂取頻度状況等）、疲労自覚症状24項目（青年用疲労自覚症状尺度⁴⁾より）の合計60項目とした。

3. 調査方法と統計解析

本研究では対象者を、チーム別（レギュラーチームと準レギュラーチーム）と、疲労自覚症状の該当数別（疲自覚症状⁴⁾は24項目に該当する項目の平均値3.3以上を疲労の多い群、3.3未満を疲労の少ない群）の2群に分類し、*t*検定とクロス集計、 χ^2 検定を行った。さらに疲労自覚症状24項目を類似の4項目ごとに「集中力困難」「だるさ」「意欲低下」「活力低下」「ぬむけ」「身体違和感」の6グループに分類し比較検討を行った。さらに、疲労自覚症状についてはロジスティック回帰分析を行った。食事バランスは食事バランスガイド⁵⁾を利用した。

集計はExcelで単純集計し、統計解析ソフトはIBM SPSS Statistics 28.0J for Windows（日本アイ・ビー・エム株式会社）を用いて分析した。統計的有意確率は5%未満とした（両側検定）。

Ⅲ. 結果

1. 対象者の属性 (表1)

調査対象者は49人で、チーム別ではレギュラーチーム26人 (53.1%)、準レギュラーチーム23人 (46.9%)であった。疲労自覚症状別では疲労の少ない群33人 (67.3%)、疲労の多い群16人 (32.7%)であった。

体重・BMIはレギュラーチームが準レギュラーチームに比べ有意に高かった ($p=0.003$ ・ $p=0.017$)。疲労自覚症状別では2群間に有意差は認められなかったが、疲労の少ない群が疲労の多い群より体重は多い傾向がみられた。

表1 対象者の属性 n(%)

	全体 n=49	標準 偏差	レギュラー チーム n=26 (53.1)	準レギュラー チーム n=23(46.9)	p値	疲労の 少ない群 n=33(67.3)	疲労の 多い群 n=16(32.7)	p値
身長 (cm)	170.7	±6.6	171.5	169.8	0.350	170.7	170.7	0.714
体重 (kg)	60.4	±6.8	62.5	58.2	0.003	61.1	58.9	0.274
BMI (kg/m ²)	20.7	±1.5	21.2	20.2	0.017	20.9	20.2	0.184

データは平均値±標準偏差

2. 疲労自覚症状の項目別合計割合 (図1)

疲労自覚症状24項目に該当する合計得点を多い順にみると、「眠い」21人 (42.9%)、「あくびがでる」17人 (34.7%)、「集中力がでない」15人 (30.6%)の順であった。

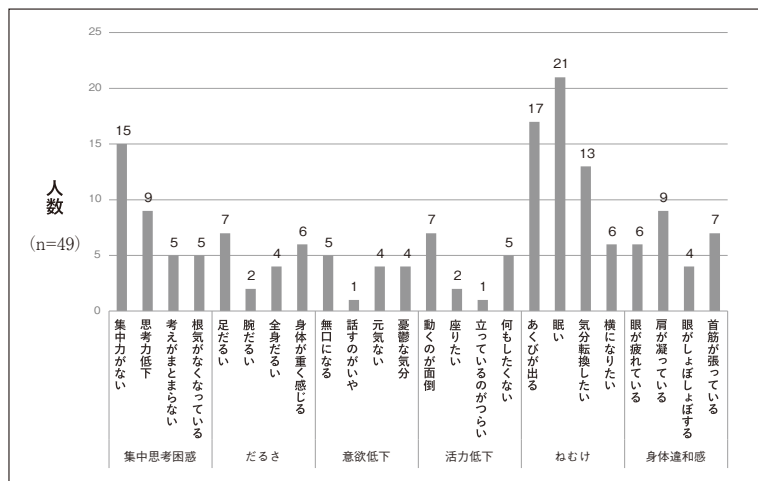


図1 疲労自覚症状 (24項目)

3. チーム別・疲労自覚症状得点別の疲労自覚症状との関連 (表2 表3 図2 図3)

チーム別に疲労自覚症状の合計数との関連を表2でみると、準レギュラーチームに足がだるいが多く有意差が認められた ($p=0.026$)。

ロジスティック回帰分析で比較した結果を表3でみると、チーム別では1以上は認められなかったが「集中力がでない」「あくびがでる」(それぞれのオッズ比 [95%信頼区間] は、0.480 [0.023~0.908], 0.476 [0.025~0.955] で、集中思考困難やねむけのグループに課題がみられた。同様に疲労自覚症状の得点別にみると、「立っているのがつらい」が1以上で、「座りたい」「憂鬱な気分」(それぞれのオッズ比 [95%信頼区間] は、1.006 [0.354~6.319], 0.984 [0.401~4.262], 0.738 [0.138~2.389] の活力低下や意欲低下グループに課題がみられた。

正規確率プロットを作成したところ、チーム別、疲労自覚症状得点別ともに正規分布していた。(図2, 図3)

表2 チーム別疲労自覚症状（複数回答）

		全体		レギュラーチーム		準レギュラーチーム		p 値
		n=49	%	n=26	%	n=23	%	
集中思考困惑	集中力がない	15	(30.6)	8	(30.8)	7	(30.4)	0.980
	思考力低下	9	(18.4)	5	(19.2)	4	(17.4)	0.868
	考えがまとまらない	5	(10.2)	2	(7.7)	3	(13.0)	0.537
	根気がなくなっている	5	(10.2)	2	(7.7)	3	(13.0)	0.537
だるさ	足がだるい	7	(14.3)	1	(3.8)	6	(26.1)	0.026
	腕がだるい	2	(4.1)	0	(0.0)	2	(8.7)	0.125
	全身がだるい	4	(8.2)	1	(3.8)	3	(13.0)	0.241
	体が重く感じる	6	(12.2)	1	(3.8)	5	(21.7)	0.057
意欲低下	無口になる	5	(10.2)	4	(15.4)	1	(4.3)	0.203
	話すのがいや	1	(2.0)	0	(0)	1	(4.3)	0.283
	元気がない	4	(8.2)	1	(3.8)	3	(13.0)	0.241
	憂鬱な気分	4	(8.2)	2	(7.7)	2	(8.7)	0.898
活力低下	動くのが面倒	7	(14.3)	2	(7.7)	5	(21.5)	0.161
	座りたい	2	(4.1)	0	(0.0)	2	(8.7)	0.125
	立っているのがつらい	1	(2.0)	0	(0.0)	1	(4.3)	0.283
	何もしたくない	5	(10.2)	2	(7.7)	3	(13.0)	0.537
ねむけ	あくびが出る	17	(34.7)	7	(26.9)	10	(43.5)	0.224
	眠い	21	(42.9)	13	(50.0)	8	(34.8)	0.283
	気分転換したい	13	(26.5)	9	(34.6)	17	(71.7)	0.173
	横になりたい	6	(12.2)	2	(7.7)	4	(17.4)	0.301
身体違和感	眼が疲れている	6	(12.2)	4	(15.4)	2	(8.7)	0.476
	肩が凝っている	9	(18.4)	5	(19.2)	4	(17.4)	0.868
	眼がしょぼしょぼする	4	(8.2)	3	(6.1)	1	(2.0)	0.359
	首筋が張っている	7	(14.3)	5	(19.2)	2	(8.7)	0.293

表3 チーム別の疲労自覚症状に関連する要因（ロジスティック回帰分析）

		a チーム別			b 疲労自覚症状得点別		
		オッズ比	95% 信頼区間		オッズ比	95% 信頼区間	
			下限	上限		下限	上限
集中思考困難	集中力がない	0.430	0.023	0.908	0.104	-0.355	0.566
	思考力低下	-0.148	-0.762	0.381	-0.191	-0.826	0.364
	考えがまとまらない	0.030	-0.811	0.909	-0.343	-1.427	0.365
	根気がなくなっている	0.008	-0.843	0.870	-0.154	-1.130	0.654
だるさ	足がだるい	-0.549	-2.464	0.898	-1.089	-3.211	0.291
	腕がだるい	0.033	-1.815	1.982	-0.272	-2.622	1.333
	全身がだるい	0.643	-0.155	2.498	0.210	-1.022	1.742
	身体が重く感じる	0.379	-1.466	2.619	1.420	-0.097	4.159
意欲低下	無口になる	-0.389	-1.456	0.175	-0.340	-1.377	0.323
	元気がない	0.175	-0.755	1.391	0.105	-0.938	1.297
	憂鬱な気分	0.401	-0.350	1.811	0.738	0.138	2.389
	動くのが面倒	-0.131	-1.171	0.798	-0.133	-1.204	0.847
活力低下	座りたい	0.269	-1.174	2.532	0.984	0.401	4.262
	立っているのがつらい	0.435	-1.328	4.399	1.006	0.354	6.319
	何もしたくない	-0.111	-1.345	0.981	-0.669	-2.249	0.175
	あくびが出る	0.476	0.025	0.975	-0.220	-0.711	0.278
ねむけ	眠い	-0.467	-0.858	-0.083	-0.047	-0.449	0.359
	気分転換したい	-0.185	-0.700	0.281	0.131	-0.372	0.650
	横になりたい	0.119	-0.688	1.052	-0.399	-1.477	0.336
	眼が疲れている	0.044	-0.567	0.701	0.105	-0.511	0.810
身体違和感	肩が凝っている	-0.115	-0.953	0.657	-0.317	-1.223	0.454
	眼がしょぼしょぼする	-0.043	-0.793	0.637	0.232	-0.347	1.143
	首筋が張っている	-0.773	-1.931	-0.275	-0.166	-1.085	0.640

n=49

a. 従属変数 0: レギュラーチーム 1: 準レギュラーチーム

b. 従属変数 0: 疲労自覚症状の少ない群 1: 疲労自覚症状の多い群

※意欲低下群の「話すのいや」は変数の数が少ないため除外された。

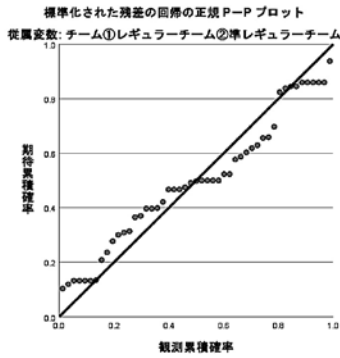


図2 チーム別正規確率プロット

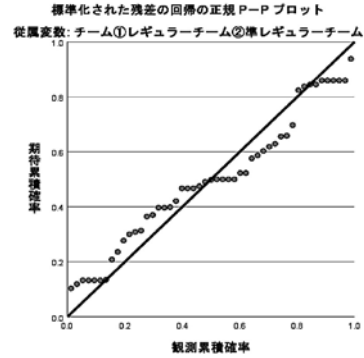


図3 疲労自覚症状得点別正規確率プロット

4. 疲労自覚症状6グループ別の有訴合計数の比較 (図4)

疲労自覚症状の合計を「身体違和感」「ねむけ」「活力低下」「意欲低下」「だるさ」「集中思考困難」の6グループ別に比較した。「ねむけ」グループが67人で最も多く、「集中思考困難」グループ34人、「身体違和感」グループ26人の順であった。

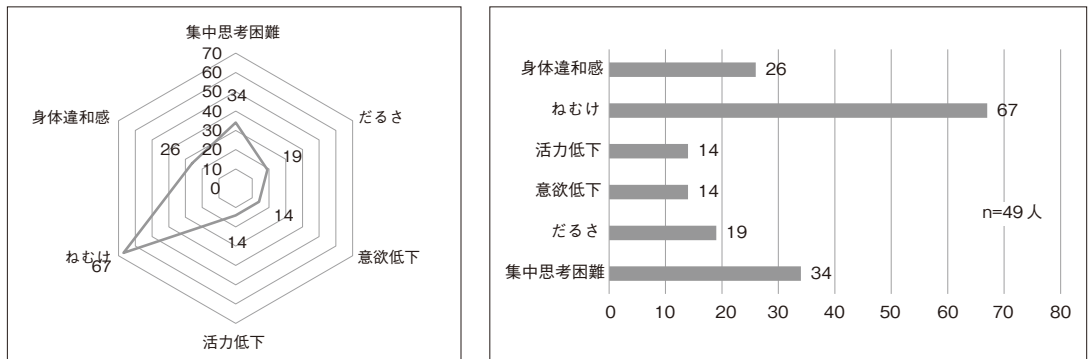


図4 疲労自覚症状グループ別割合

5. チーム・疲労自覚症状と食意識との関連 (表3)

「自分に必要な食分量や内容」について「知らない」はチーム別ではレギュラーチーム46.2%、疲労の多い群50.0%であった。

「現在の食生活をどのように思うか」について「良い」はチーム別では準レギュラーチーム74.0%、疲労の少ない群64.0%であった。

表3 チーム・疲労自覚症状得点別食意識との関連

	全体 n=49	レギュラーチーム n=26	準レギュラーチーム n=23	p値	全体 n=49	疲労の少ない群 n=33	疲労の多い群 n=16	p値
自分に必要な食分量や内容								
よく知っている	4 (8.2)	1 (3.8)	3 (13.0)	0.435	4 (8.2)	1 (3.0)	3 (19.0)	0.062
少し知っている	25 (51.0)	13 (50.0)	12 (52.2)		25 (51.0)	20 (61.0)	5 (31.0)	
知らない	20 (40.8)	12 (46.2)	8 (34.8)		20 (40.8)	12 (36.0)	8 (50.0)	
現在の食生活をどのように思うか								
良い	31 (63.3)	14 (53.8)	17 (74.0)	0.210	31 (63.3)	21 (64.0)	10 (63.0)	0.565
少し問題がある	16 (32.7)	10 (38.5)	6 (26.0)		16 (32.7)	10 (30.0)	6 (38.0)	
問題が多い	2 (4.1)	2 (7.7)	0 (0.0)		2 (4.1)	2 (6.1)	0 (0.0)	

n (%), n=49

6. チーム・疲労自覚症状別と食事摂取状況との関連（表4）

高校生サッカー選手の摂取栄養量の目安は1日約3, 500kcalとし、食事バランスガイドを基準に食事量の目標を設定した。

ごはんは1食に2～3杯を目標とした。チーム別にみると、両群とも2杯が約60%で最も多かった。一方、1杯が約30%みられた。疲労自覚症状別にみると、疲労の少ない群は「2杯以上/1食」57.6%、疲労が多い群は75.0%であった。「3杯以上/食」のものは疲労が少ない群は6.1%、疲労が多い群は0.0%だった。

副菜は1日7皿以上を目標とした。チーム別にみるとレギュラーチームは「1～2皿以上/日」が73.1%、準レギュラーチームは「3～5皿以上/日」が56.5%で、2群間に有意差が認められた ($p=0.035$)。疲労自覚症状別にみると、疲労の少ない群は「1～2皿以上/日」60.6%、疲労が多い群56.3%で、「6～7皿以上/日」のものは0.0%であった。

主菜は1日7皿以上を目標とした。チーム別にみると両群とも「1～3皿/日」の割合が最も多く、目標の「7皿以上/日」は0.0%であった。疲労自覚症状別にみると「1～3皿/日」は疲労が少ない群で66.7%、疲労が多い群は56.3%で、「7皿以上/日」のものは0.0%だった。

果物は毎日食べることを目標とした。チーム別・疲労自覚症状別とも「週に3～4回程度食べる」の割合が約20%で最も高かった。一方、「ほとんど食べない」は全体で34.7%見られた。

表4 チーム・疲労自覚症状別 普段の食品の頻度や量との関連

		全体		レギュラーチーム		準レギュラーチーム		p値	疲労の少ない群		疲労の多い群		p値
		n=49	%	n=26	%	n=23	%		n=33	%	n=16	%	
ごはん1食	1杯	16	(32.7)	8	(30.8)	8	(34.8)	0.395	12	(36.4)	4	(25.0)	0.384
	2杯	31	(63.3)	16	(61.5)	15	(65.2)		19	(57.6)	12	(75.0)	
	3杯以上	2	(4.1)	2	(7.7)	0	(0.0)		2	(6.1)	0	(0.0)	
副菜1日	食べない	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0.035	0	(0.0)	0	(0.0)	0.771
	1～2皿以上	29	(59.2)	19	(73.1)	10	(43.5)		20	(60.6)	9	(56.3)	
	3～5皿以上	20	(40.8)	7	(26.9)	13	(56.5)		13	(39.4)	7	(43.8)	
	6～7皿以上	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)		0	(0.0)	0	(0.0)	
主菜1日	食べない	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0.130	0	(0.0)	0	(0.0)	0.478
	1～3皿	31	(63.3)	19	(73.1)	12	(52.2)		22	(66.7)	9	(56.3)	
	4～6皿	18	(36.7)	7	(26.9)	11	(47.8)		11	(33.3)	7	(43.8)	
	7皿以上	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)		0	(0.0)	0	(0.0)	
果物	ほぼ毎日食べる	12	(24.5)	6	(23.1)	6	(26.1)	0.963	8	(24.2)	4	(25.0)	0.935
	週に3～4回程度食べる	20	(40.8)	11	(42.3)	9	(39.1)		13	(39.4)	7	(43.8)	
	ほとんど食べない	17	(34.7)	9	(34.6)	8	(34.8)		12	(36.4)	5	(31.3)	

7. チーム・疲労自覚症状別別の運動前後の補食摂取との関連（表5 表6）

部活動後の補食の摂取は疲労回復効果や運動に使った筋肉の修復のために重要である。特に最近では、運動終了後30分以内に炭水化物とたんぱく質を含む補食摂取の効果について大きく取り上げられている。

運動前の補食の摂取についてチーム別にみると、レギュラーチームは「ほとんど食べない」73.1%、準レギュラーチームは82.6%が最も多かった。疲労自覚症状の少ない群は「ほとんど食べない」69.7%、疲労自覚症状の多い群は93.8%が最も多かった。全体でみると両群とも約8割が練習前の補食を摂っていなかった。（表5）

運動後の補食の摂取についてチーム別にみると、レギュラーチームは「ほぼ毎日食べる」が38.5%、準レギュラーチームは「ほとんど食べない」が52.2%と最も多かった。疲労自覚症状別にみると、疲労自覚症状の多い群は「ほとんど食べない」が56.3%で最も多かった。（表6）

表5 チーム別・疲労自覚症状得点別の運動前の補食摂取との関連

	全体		レギュラーチーム		準レギュラーチーム		p値	全体		疲労の少ない群		疲労の多い群		p値
	n=49	%	n=26	%	n=23	%		n=49	%	n=33	%	n=16	%	
ほぼ毎日食べる	3	(6.1)	3	(11.5)	0	(0.0)		3	(6.1)	3	(9.1)	0	(0.0)	
週に3~7日食べる	8	(16.3)	4	(15.4)	4	(17.4)	0.243	8	(16.3)	7	(21.2)	1	(6.3)	0.154
ほとんど食べない	38	(77.6)	19	(73.1)	19	(82.6)		38	(77.6)	23	(69.7)	15	(93.8)	

表6 チーム別・疲労自覚症状得点別の運動後の補食摂取との関連

	全体		レギュラーチーム		準レギュラーチーム		p値	全体		疲労の少ない群		疲労の多い群		p値
	n=49	%	n=26	%	n=23	%		n=49	%	n=33	%	n=16	%	
ほぼ毎日食べる	15	(30.6)	10	(38.5)	5	(21.7)		15	(31.0)	11	(33.3)	4	(25.0)	
週に3~7日食べる	13	(26.5)	7	(26.9)	6	(26.1)	0.369	13	(27.0)	10	(30.3)	3	(18.8)	0.410
ほとんど食べない	21	(42.9)	9	(34.6)	12	(52.2)		21	(43.0)	12	(36.4)	9	(56.3)	

8. チーム・疲労自覚症状別と運動パフォーマンスとの関連

動悸や息切れによるパフォーマンスの低下があるものは、チーム別では両群で約16%であった。疲労自覚症状別では疲労の多い群に31.3%と有意に多くみられた ($p=0.049$)。

表7 チーム・疲労自覚症状得点別の運動パフォーマンスとの関連

	全体		レギュラーチーム		準レギュラーチーム		p値	疲労の少ない群		疲労の多い群		p値
	n=49	%	n=26	%	n=23	%		n=33	%	n=16	%	
動悸や息切れによる パフォーマンスの低下 あり	8	(16.3)	4	(15.4)	4	(17.4)		3	(9.1)	5	(31.3)	0.049
なし	41	(83.7)	22	(84.6)	19	(82.6)	0.850	30	(90.9)	11	(68.8)	

IV. 考察

高等学校男子サッカー部員を対象に、レギュラーチームと準レギュラーチーム、疲労自覚症状得点の多い群少ない群別に食生活や疲労自覚症状との関連について比較検討した。

まず、体格をみると準レギュラーチームは体重・BMIが有意にレギュラーチームに比べて少ないことである。特にサッカー競技のスポーツパフォーマンスを向上させるためには当たり負けのしない身体づくりも求められる。さらに疲労が多い群は少ない群に比べ、動悸や息切れによりパフォーマンスが低下することが有意に認められたことから、健康な身体づくりに向けた改善への支援が必要である。

疲労自覚症状 (24項目)⁴⁾ をみると、チーム別では「足がだるい」に有意差が見られた。また、上位3項目は「眠い」、「あくびがでる」などの眠気や「集中力がない」などの集中思考困惑の項目で、身体的な疲労が原因とみられる項目が高かった。「疲れ・だるい」は中・高校生の自律神経性愁訴として最も代表的な愁訴であり、生活習慣とも関連があることから、十分な睡眠時間の確保と規則正しい生活を送ることが重要である。また、食生活習慣はだるさ、気力の減退、眠気及び集中力の低下⁶⁾に関連していることから、練習後の疲労を早期に解消するためには食生活の改善が望まれる。疲労自覚症状の項目をグループ別にオッズ比からみると、集中思考困難、意欲低下、活力低下、ねむけのグループに多く見られ、学業と両立するための障害になることが示唆される。

選手の食意識・食事摂取状況についてみると、自分に必要な食事量や内容を「少し知っている」や「知らない」の割合が高かった。特に、レギュラーチームに「よく知っている」と回答した者が少なかった。本研究の対象者は全員自宅生であることから、家庭の調理者に一任していることが示唆される。しかしながら、その反面「現在の食生活についてどのように思うか」については「良い」と回答した

ものが多く、自身に必要な食事内容や量を理解していないにもかかわらず現在の食生活に満足していた。さらに、疲労の多い群では「自分に必要な食事内容や量」について「知らない」が約半数いるにもかかわらず、現在の食生活について「問題が多い」と感じている者はいなかった。食の知識と現在の食生活に対する問題について乖離していることから今後、自身の身体活動量に見合った食事量や内容等についての栄養指導が必要である。

食事摂取状況についてみると、ごはんの摂取量が1食に1杯の者が約3割程度見られ、体重が少ない要因の一つと考えられる。パフォーマンスに影響を及ぼす筋グリコーゲンを回復させるためには糖質の摂取が重要である。一般的にスポーツ選手に勧められているアスリート食は、総エネルギー摂取量から糖質 55~65%、脂質 20~30%、蛋白質 15~20%の割合である⁷⁾。目安の糖質量は異なるがスポーツ選手であれば1日に体重1kgあたり7g程度以上摂取する必要がある、体重70kgの選手であれば1日490gの糖質摂取が必要である。仮に総エネルギー摂取量約3,500kcalとすると、1食あたり3杯以上のごはんの摂取が望まれる。また、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によるとグリセミック・インデックスが高~中等度の食品は、筋グリコーゲン合成のための糖質として利用されやすい⁸⁾。このことから、疲労困憊する運動後のグリコーゲン回復のためには糖質補給が有効である。そのため、グリセミック・インデックスの中~高等度の食品を主食や補食として取り入れていくことで疲労回復が見込まれる。

副菜についてはレギュラーチームで「1~2皿以上/日」が73.1%であり有意差がみられた ($p=0.035$)。目標とする「6~7皿以上/日」はいなかった。先行研究では、野菜摂取については特に緑黄色野菜および野菜摂取頻度の高いすなわち摂取量の多い者に疲労度が低い傾向が認められている⁹⁾。体へのダメージの要因に、活性酸素が運動やスポーツを行うことで増加し過剰な状態となる。打開策として活性酸素を抑制するために抗酸化作用のあるビタミンCやビタミンE、緑黄色野菜に含まれるカロテノイドの摂取が有効である。これらを多く含む野菜や果物を摂取することで、酸化ストレスを抑え酸化ストレスによってもたらされるダメージや疲労蓄積を回避するために野菜摂取の増量が望まれる。

主菜では、チーム別・疲労度別で有意差はみられなかったが、全体でみると「1~3皿/日」が約60%にみられた。先行研究より、グリコーゲンの回復には、糖質とたんぱく質を同時に摂取することにより、筋グリコーゲンの増加量が多くなる¹⁰⁾ことが報告されている。また、糖質をエネルギー源として燃焼する過程でビタミンB1が使われる。ビタミンB1が欠乏した食事が続くとビタミンB1の血中レベルが低下し、最大酸素摂取量の低下をきたすことが報告されている¹⁰⁾。このことから、糖質摂取量が多くなるほどビタミンB1の増量が必要で、これらを多く含む豚肉などの摂取も有効であると考えられる。一方で、動物性たんぱく質の過剰摂取は、アミノ酸の分解により生じた窒素を肝臓の尿素回路で処理し腎臓で排泄する過程で腎臓に負担がかかるため、トレーニングの強度等に合わせたたんぱく質の適量摂取が重要である。

果物は、チーム別、疲労度別で有意差はみられなかった。しかし、全体でみると「週3~4回程度食べる」者の割合が多かった。果物には抗酸化作用をもつビタミンCが豊富に含まれており、働きとしてはコラーゲンの生成に関与すること、鉄の吸収を増加させる、アドレナリン合成などの抗ストレス作用、免疫力を高めることなどが挙げられる。スポーツ選手では精神的、身体的ストレスに曝露されていることが多く、果物も十分に摂取していく必要がある。

補食の利用についてチーム別にみるとレギュラーチームと比較して準レギュラーチームで補食の利用割合が低かった。全体にみても補食の利用は少なく、補食の利用について早期の改善が望まれる。運動パフォーマンスに日内変動があることは多くの研究で示されており、朝よりも夕方から夜にかけての時間帯の方が運動パフォーマンスが高いことが報告されている¹¹⁾。同様に、グリコーゲン量が

多い状態よりも少ない状態での運動パフォーマンスが低いことが報告されている¹²⁾。ことから、午後の練習の際に、特に糖質を中心とした補食を摂取することでパフォーマンス向上につながり疲労自覚症状が低減することが期待される。さらに、ねむけやだるさ、集中力思考困難などの解消からパフォーマンスや学業成績の向上に繋がることを期待される。スポーツ活動は普段に比べ体を酷使するため、運動による消耗分を補給することに留まらず、修復するための材料としてもたんぱくや炭水化物などの栄養素が必要である。さらには、効率良く疲労回復するには「食べる」タイミングも重要である¹³⁾。運動後の補食摂取は疲労回復に非常に重要で欠かせない。しかし、疲労の多い群では補食の利用が少なく摂取エネルギー量に対して、消費エネルギー量が上回ることによるものだと示唆される。運動強度が高くなるにつれて急激に筋グリコーゲンの消費速度が増大する⁷⁾。中等度強度の運動持続時間と高糖質食を摂取し筋グリコーゲン含量を増加させる研究によると、筋グリコーゲン含量が多いと運動持続時間が長いことが明らかとなった⁷⁾。このことから、パフォーマンスに影響を及ぼす筋グリコーゲンを早期に回復させるためには、補食に糖質を摂取することで疲れにくい身体が形成される。運動後30分以内に摂取することにより、試合中のスタミナ減少や試合後の疲労症状を軽減し競技力の向上が期待される。

本研究により、チーム別や疲労自覚症状得点別の特徴がいくつか見られた。今後、食事を通して疲労自覚症状や運動パフォーマンスが向上することを期待し、そのための支援を行っていききたい。

本研究の限界点はひとつの高校のアスリートを対象とした研究であり、今後さらに多くのアスリートを対象にした調査を行い、食生活と疲労自覚症状との関連について調査研究を進めていきたい。

V. まとめ

本研究では、高校男子サッカー部員の疲労自覚症状と食事・パフォーマンスとの関連について研究を行った。その結果、高校男子サッカー部員の体重はレギュラーチームが有意に多かった。

疲労自覚症状として全体では、「ねむけ」や「集中思考困惑」を感じている選手が多いことがみられた。食意識と食事摂取状況は、「現在のままで良い」と考えている選手が多かったが、副菜の摂取量や補食も摂取に有意差が認められた。補食の利用と疲労自覚症状についての関連からも、今後、全選手に補食や食事量や内容についての指導を行っていく必要が認められた。

VI. 今後の課題

疲労と食事、運動パフォーマンスに関して有意差が見られたことから、食事内容や摂取量にもつながることを理解してもらうために、今後チーム全体や保護者とも連携しながら継続した栄養指導を行っていききたい。また、学業との両立のためにも食生活や疲労自覚症状のチェックも併せて定期的実施することにより早期に疲労の蓄積からの回避が可能になることが期待される。

謝辞

本研究にあたり、協力していただいた高等学校サッカー部の皆様に厚くお礼申し上げます。

利益相反

利益相反に相当する事項はない。

文献

- 1) 洪倉崇行:高校運動部員の部活動ストレスとストレス反応との関連, 新潟工科大学研究紀要, 第6号137-146, 2001
- 2) 岡浩一朗, 竹中晃二, 松尾直子, 堤俊彦:大学生アスリートの日常・競技ストレス尺度の開発およびストレスの評価とメンタルヘルスの関係, 体育学研究, 43巻5-6号, 245-259, 1998年
- 3) 遠藤数江, 中村伸枝, 小川純子, 村上寛子, 荒木暁子:学童思春期の食習慣の現状, 千葉大学看護学部紀要, 第27号:43-48 (2005-03)
- 4) 小林秀紹, 出村慎一, 郷司文男, 佐藤進, 野田政弘:青年用疲労自覚症状尺度の作成, 第47巻, 日本公衛誌, 第8号, 638-646, 平成12年8月12日
- 5) 食事バランスガイド: <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou-syokuji.html>, 厚生労働省・農林水産省
- 6) 小林秀嗣, 出村慎一, 郷司文男, 南雅樹, 長沢吉則, 佐藤進, 野田政弘:男子高校生及び大学生における疲労自覚症状, 主観的疲労, 生活習慣の関連, 日衛誌, 第54巻, 第3号, 552-562, 1999年10月
- 7) 樋口満:新板コンディショニングのスポーツ栄養学, 市村出版
- 8) BurkeLM, KiensB, IvyJL.: Carbohydrates and fat for training and recovery. J SportsSci.22 (1), 15-30, 2004
- 9) 戸田 百合子, 大西 真理子, 林 久子:女子学生の疲労自覚症状の特徴と生活習慣との関連 名古屋市立大学大学院人間文化研究科, 人間文化研究, 第8号, 143-156, 2007年12月
- 10) 日本スポーツ協会:アスリートの栄養・食事 アスリートの栄養摂取と食生活, 第2章
- 11) 高橋将記, 青山 晋也:体内時計と運動・身体活動, 体力科学, 第69巻, 第4号, 351-358, 2020
- 12) 園生智広:効果的な筋グリコーゲン超回復法の検討, 早稲田大学大学院, 人間科学研究科 2009年1月
- 13) 笠原政志:スポーツ選手における疲労の原因の対策 NSCA JAPAN Volume 28, Number 9.

〈キーワード〉

高校生アスリート, 疲労自覚症状, 食生活, 補食, サッカー

山崎 初枝 (健康栄養学部管理栄養学科)
沖永 里佳 (健康栄養学部管理栄養学科6期生)
塔迫 紗良 (健康栄養学部管理栄養学科6期生)
中村 珠希 (健康栄養学部管理栄養学科6期生)
加島 浩子 (健康栄養学部管理栄養学科)

(2023. 10. 31 受理)