

資料

高校女子アスリートのビタミンD摂取状況

佐々木 将太

(2020年1月21日受稿)

抄録： ビタミンDは骨代謝に関与するだけでなく、近年は筋合成にも関わる事が明らかになっており、アスリートのコンディショニングにおいて重要な栄養素の一つと言える。本研究は、高校女子アスリートを対象に習慣的なビタミンD摂取量の現状把握を調査することとした。対象者は道内で活動するバスケットボール(20名)、アイスホッケー(7名)およびスピードスケート(26名)選手であった(計53名)。対象者に対し食物摂取頻度調査を行い、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物およびビタミンD摂取量を算出した。その結果、ビタミンD摂取量は、 $4.7 \pm 2.6 \mu\text{g}$ (最小値: $0.2 \mu\text{g}$, 最大値: $13.5 \mu\text{g}$)であり、2015年度版食事摂取基準における目安量($6 \mu\text{g}$)を満たしていた選手は、14名(26.4%)であった。また、ビタミンD摂取量は、エネルギー、たんぱく質、脂質および炭水化物と有意($p < 0.05$)な正の相関が認められた。本研究により、道内で活動する高校女子アスリートはビタミンD摂取量が少ないことが示唆された。また、たんぱく質摂取量が少ない選手は、ビタミンD摂取量も少ないことが推察され、たんぱく質およびビタミンDの主要な摂取源となる魚類を習慣的に摂取することで改善できると考えられる。

キーワード：高校生 女子アスリート ビタミンD たんぱく質 魚類

I. 緒言

ビタミンDは、体内でカルシウムの吸収を促進するため、体内で不足すると骨代謝に悪影響を及ぼすと考えられる^{1,2)}。近年、ビタミンDは骨代謝だけでなく、筋合成にも関わる事が報告されている³⁾。先行研究^{4,6)}では、血中ビタミンD濃度の指標となる血中25ヒドロキシビタミンD濃度が低いと身体機能や筋力の減少リスクが高いことが示されており、ビタミンDの不足は、骨代謝だけでなく、骨格筋への悪影響も懸念される。

国際オリンピック委員会²⁾は、アスリートにおけるビタミンDの評価指標として血中25ヒドロキシビタミンD濃度を用いており、充足レベルを30-32ng/ml以上と設定している。しかしながら、アスリートを対象とした研究では、その基準を満たさない者が56%にも及ぶことが報告されている⁷⁾。さらに、日本人のバドミントン選手を対象

とした研究では、血中25ヒドロキシビタミンD濃度が30ng/mlを満たした選手がいなかったことが報告されている⁹⁾。すなわち、骨や筋に高い負荷のかかるアスリートにおいて、ビタミンDの不足者が多く存在すると考えられる。

ビタミンDは、日光(紫外線)に当たることにより皮膚において生成されるが、日照時間や日光への曝露時間の影響を受ける。Miyachiら⁹⁾の報告では、顔と両手を露出した状態で $5.5 \mu\text{g}$ (2015年度版食事摂取基準における18歳以上のビタミンD目安量)のビタミンD3を産生するのに必要な日照への曝露時間を求めたところ、那覇では冬季でもビタミンD産生を期待できるが、同時期の札幌では日照時間が短く正午前後以外ではほぼ期待できないとする結果であった。したがって、日照時間が短く、天候等により日光への曝露時間が短くなると考えられる冬季の北海道では、不足のり

スクを軽減するためにも食事等によるビタミンDの摂取が重要であると考えられる。

そこで、本研究は、アスリートのビタミンD摂取に関する基礎的資料を得るために、北海道内で活動する高校女子アスリートを対象として、日常のビタミンD摂取に関する現状把握の調査を行うこととした。

II. 方法

1. 対象者および測定日

表1に対象者数および測定日を示した。対象は、道内の高校女子バスケット(20名)、アイスホッケー(7名)およびスピードスケート(26名)部に所属する選手とした。測定は、著者が2014～2019年に行った栄養サポートの一部として実施した。

本研究は、帯広大谷短期大学倫理委員会の承認を受け、対象者に研究内容について十分に説明を行い、書面による参加の同意を得て実施した。

2. 食事調査

エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物およびビタミンDの習慣的な摂取量を把握するために、食物摂取頻度調査(エクセル栄養君食物摂取頻度調査新FFQg ver.5)を用いた食事調査を実施した。調査の際、対象者には食品の摂取量がわかりやすいように皿や実物大資料を示した。調査用紙への記入は各選手自身が行った。

3. 統計解析

ビタミンDの摂取量は、平均値±標準偏差で示した。ビタミンDとエネルギー、たんぱく質、脂質および炭水化物との相関は、Pearson積率相関係数を用いた。統計的有意水準は5%未満とした。

III. 結果

ビタミンD摂取量は、 $4.7 \pm 2.6 \mu\text{g}$ (最小値: $0.2 \mu\text{g}$, 最大値: $13.5 \mu\text{g}$)であった。また、2015年度版食事摂取基準における15-17歳のビタミンD目安量($6 \mu\text{g}$)を超えていた選手は、14名(26.4%)であった。

表1 対象者数と測定日

	バスケットボール	アイスホッケー	スピードスケート
15歳	5	3	13
16歳	2	4	8
17歳	10	0	1
18歳	3	0	4
Total	20	7	26
測定日			
2019	8/8(20)	-	-
2018	-	-	5/9(4)
2017	-	-	4/29(9)
2016	-	-	11/27(1)
2015	-	4/19(1), 6/28(1)	6/27(3)
2014	-	8/28(1), 9/6(3), 12/27(1)	11/17(9)

年齢およびTotalの値はn数を示す。全対象者数は53名。測定日におけるカッコ内の数字は測定者数を示す。

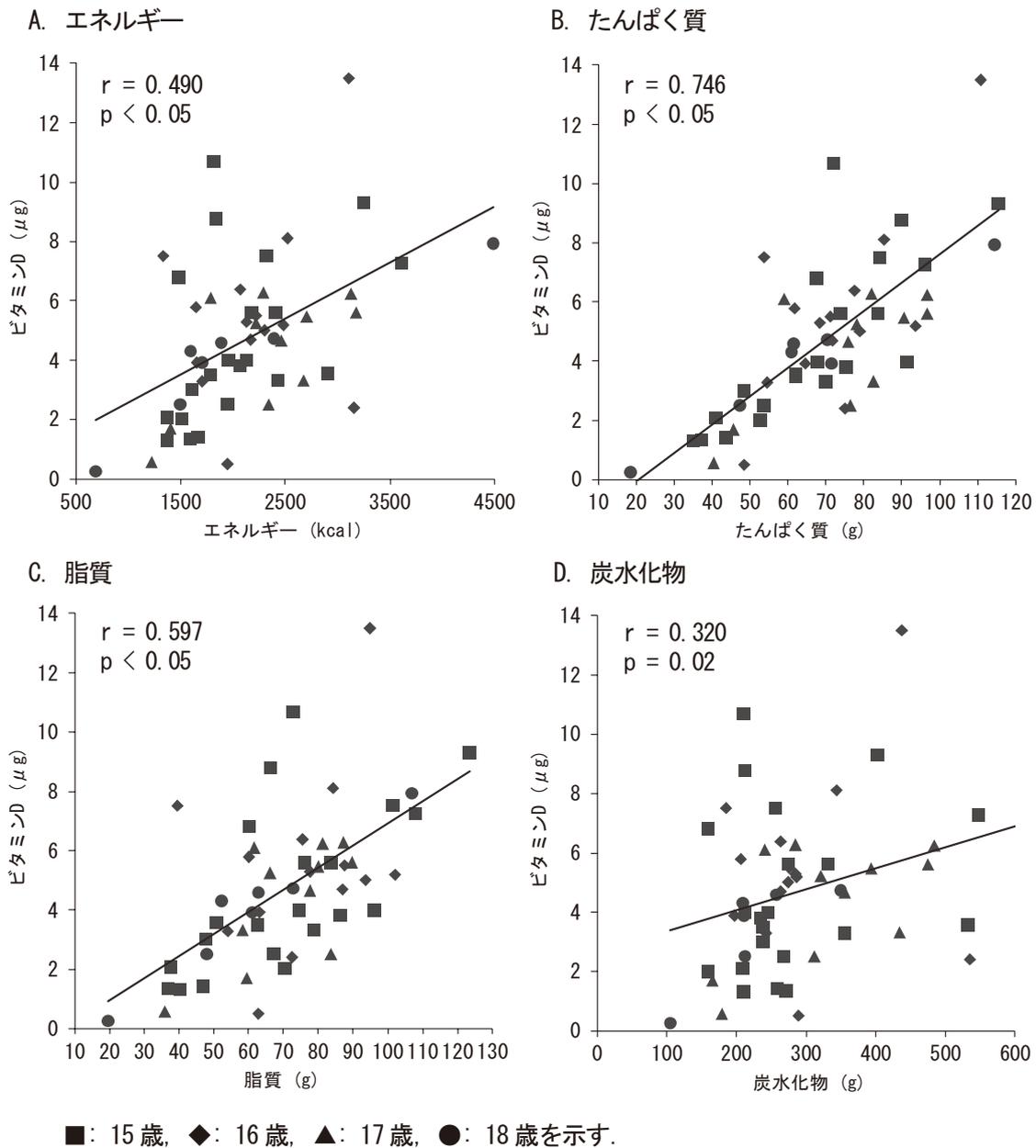


図1 ビタミンD とエネルギーおよびエネルギー産生栄養素の相関

ビタミンDとエネルギー、たんぱく質、脂質および炭水化物との相関を評価したところ、すべての指標において有意な正の相関関係が認められた(エネルギー: $r=0.490$, $p<0.05$, たんぱく質: $r=0.746$, $p<0.05$, 脂質: $r=0.597$, $p<0.05$, 炭水化物: $r=0.320$, $p=0.02$) (図1 A-D).

IV. 考察

本研究において、道内で活動する高校女子アスリートのビタミンD摂取量の現状把握を行った。その結果、多くの選手において、ビタミンD摂取量が少ない可能性が示唆された。さらに、ビタミンDとエネルギー、たんぱく質、脂質および炭水化物との関連を検討した結果、すべての指標と正の相関があることが認められ、中でもたんぱく質

と強い相関関係があることが認められた。

体内におけるビタミンDの栄養状態は、日光への曝露時間に影響される。冬季の北海道では、日照時間が短く、日光曝露による十分なビタミンD産生が得られないことが示唆されている⁹⁾。したがって、日常の食事等によるビタミンDの摂取が体内の栄養状態に影響すると考えられる。しかし、本研究対象者は、食事によるビタミンD摂取量が十分でないことが明らかとなった。ビタミンDは骨代謝⁴⁾ および筋合成^{5,6)} に関わることから、疲労骨折や筋合成不良のリスクが高まることが懸念される。また、本研究対象者は、バスケットボール、アイスホッケーおよびスピードスケート選手であり、室内や季節による環境要因から、日光への曝露時間が短い可能性も考えられる。以上より、血中ビタミンD濃度を評価していないため、推察の域を脱しないが、本研究対象者は体内のビタミンDの栄養状態が悪い可能性がある。

ビタミンD摂取量は、たんぱく質摂取量と強く相関することが示された。ビタミンDはきのこ類、卵類および魚類に多く含まれる。したがって、卵類および魚類はたんぱく質の摂取源になるだけでなく、ビタミンDの摂取源にもなる。特に魚類は、ビタミンDの主な供給源になることが報告されている¹⁰⁾。井上ら¹¹⁾ は、日本人のバドミントン選手に対し、ビタミンD摂取量を増加させることを目的とした1年間の栄養介入を行ったところ、魚類の摂取量が増加することでビタミンDの摂取量が増加し、血中25ヒドロキシビタミンD濃度が改善することを報告している。したがって、習慣的な魚類の摂取はたんぱく質だけでなく、ビタミンDの摂取量を増やし、血中ビタミンD濃度を改善する効率的な食品となると考えられる。

ビタミンD摂取量は、エネルギー、脂質および炭水化物摂取量とも正の相関が認められた。これらの栄養指標は、食事摂取量と関連すると考えられる。したがって、食事摂取量が少ない場合、エネルギー産生栄養素の摂取量も少ない可能性が高い。したがって、エネルギー産生栄養素の摂取量

を確保することがビタミンDの摂取量を確保することにもつながる。

他方、アスリートにおいて、血中ビタミンD濃度の指標となる血中25ヒドロキシビタミンD濃度の目安 (30-32ng/ml) は示されているものの²⁾、適切な摂取量のコンセンサスは現在のところ得られていない。日本人の食事摂取基準 [2015年度版]における成人の目安量は5.5 μ g/日、骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011 年度版¹²⁾ では、10-20 μ g/日が推奨されている。これらの摂取量は、骨折や骨粗鬆症の予防を目的としたものであり、骨格筋への影響やアスリートの身体状況は考慮されていない。したがって、栄養補給計画の設定に利用する場合には、対象者の現状を把握しつつ適切に用いる必要があるだろう。アスリートにおけるビタミンD摂取量の設定は、エビデンス蓄積が必要であり、今後の重要な検討事項であると考えられる。

本研究の限界は、1) 摂取量のみを評価しており、血中ビタミンD濃度の状態を評価していないこと、2) 日光への曝露時間を評価していないこと、3) ビタミンDの摂取源を特定していないこと、4) 北海道内の女子アスリートに限定されていること、が挙げられる。したがって、ビタミンDとエネルギー、たんぱく質、脂質および炭水化物と正の有意な相関関係が示されたものの、血中濃度の状態や対象者による特異性があるか否かについて、さらなる検討が必要である。ビタミンDは、アスリートのコンディション管理に重要な役割を果たすと考えられるため、今後も詳細な検討を実施していくことが重要である。

V. まとめ

北海道内の高校女子アスリートを対象にビタミンDの摂取状況を調査した。その結果、ビタミンD摂取量が少ない選手が多いことが明らかとなった。また、ビタミンDとたんぱく質の間に有意な正の相関が示された。

謝 辞

本研究の遂行に際し、対象者の皆様には多大なるご協力を賜りました。皆様のご協力に対して深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) Deborah K, Enette L.M: “Bone, calcium, vitamin D and exercise” . Louise B., Vicki D, ed., CLINICAL SPORTS NUTRITION (5th) . 234-265, Mc-Graw-Hill, North ryde, 2015.
- 2) Enette Larson-Meyer: “Calcium and Vitamin D” . Maughan, RJ, ed., Sports Nutrition. 242-262, West Sussex: John Wiley & sons, 2014.
- 3) Ceglia, Lisa, Susan S. Harris: Vitamin D and its role in skeletal muscle. *Calcified tissue international*, 92 (2) : 151-162, 2013.
- 4) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準 [2015年度版] , <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000114399.pdf> (2020年1月2日アクセス)
- 5) 横田健一, 加藤茂明: ビタミンDと骨格筋. *ビタミン*, 84 (8) : 387-389, 2010.
- 6) Capatina C, Mara C, Catalina P, Mihai B: 高齢者におけるビタミンD不足と筋骨格系機能. *ストレングス & コンディショニングジャーナル*, 25 (2) : 69-73, 2018.
- 7) Farrokhyar F, Tabasinejad R, Dao D, Peterson D, Ayeni O. R., Hadionzadeh R, Bhandari M: Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 45 (3) : 365-378, 2015.
- 8) 井上なぎさ, 飯塚太郎, 朴柱奉, 土肥美智子: バドミントン日本代表選手におけるビタミンD栄養状態. *日本臨床スポーツ医学会誌*, 27 (2) : 319-324, 2019.
- 9) Miyauchi M, Hirai C, Nakajima H. The solar exposure time required for vitamin D₃ synthesis in the human body estimated by numerical simulation and observation in Japan. *J Nutr Sci Vitaminol*, 59: 257-63, 2013.
- 10) Nakamura K, Nashimoto M, Okuda Y, Ota T, Yamamoto M: Fish as a major source of vitamin D in the Japanese diet. *Nutrition*, 18 (5) : 415-416, 2002.
- 11) 井上なぎさ, 飯塚太郎, 朴柱奉, 土肥美智子: バドミントン日本代表選手におけるビタミンD不足に対する栄養介入の有効性. *日本スポーツ栄養研究誌*, 12: 68-76, 2019.
- 12) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会. 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011年版. ライフサイエンス出版. 東京, 2011.

