

若齢期から始める代謝性疾患リスク低減にむけた取り組み —学生アスリートに着目して—

所属：名古屋大学 総合保健体育科学センター／

教育発達科学研究科 教育学専攻

助成対象者：田中 憲子

共同研究者：大嶋 里美（名古屋学芸大学），秋間 広（名古屋大学）

概要

本研究では，体格の大きな学生アスリート（大型アスリート）を対象とし，部活動からの引退直後ならびに引退１年後における代謝疾患リスクを調査した．引退直後のデータにおいて，大型アスリートの体格指数，体脂肪量，肝機能やインスリン抵抗性の指標となる血液性状は，非アスリートよりも有意に高値を示した．一方，大型アスリートの体格指数（引退直後： $30.2 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$ ，１年後： $29.5 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ ），肝機能やインスリン抵抗性の指標となる血液性状には，観察期間前後での有意な変化は認められなかった．大型アスリートの将来的な代謝疾患の発症を予防するためには，若齢期から，適切な運動・栄養指導を行う必要がある．

abstract

This study investigated the risk of metabolic diseases immediately after (0-year) and 1 year after (1-year) their retirement from sports events in large physique college athletes. In the 0-year data, the body mass index, body fat mass, and blood properties which are indicators of liver function and insulin resistance showed significantly higher values of large physique college athletes than those of the non-athletes. The body mass index (year 0: $30.2 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$, year 1: $29.5 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$) and indicators of liver function and insulin resistance of large physique college athletes did not change

significantly between 0-year and 1-year. In order to prevent the onset of metabolic diseases of athletes with large physique, it is necessary to provide appropriate exercise and nutritional guidance from an early age.

研究内容

1. 背景

ラグビーやアメリカンフットボールなど、競技パフォーマンスを向上させるうえで体格を大きくすることが求められる競技アスリートでは、運動を継続的に実施しているにもかかわらず、メタボリックシンドロームやインスリン抵抗性などの代謝疾患の発症率が高いことが知られている。たとえばアメリカの大学体育協会やプロチームに所属するアメリカンフットボールのラインポジション（スクラムの最前列で相手チーム選手と激しく衝突するポジション）の選手では、メタボリックシンドロームの発症率が一般人に比べて高く、将来的に循環器疾患により死亡するリスクも高い（Buell et al. 2008; Selden et al. 2009; Baron et al. 1994）。アジア人においても、ウェイトリフティング、柔道、レスリング、投擲などを専門とする体格の大きなアスリートは、他の階級のアスリートと比較して、代謝性疾患リスクが高いことが報告されている（Guo et al. 2013）。日本国内の体格の大きなアスリートの代謝リスクに関する報告はまだ少ないが、男子大学生アメリカンフットボール選手（大嶋ら、未発表データ）や女子柔道選手（Murata et al. 2013）がインスリン抵抗性を有していることが確認されている。これには、体重増加に伴い過剰に蓄積された体脂肪が関与していると考えられている。

競技人口の大半を占めるアマチュアや二部リーグに所属するアスリートは、トップレベルのアスリートと比較して体脂肪量が多い（Fontana et al. 2015）。生涯スポーツの一環として運動を始め、骨格筋量を増加させた一般人も多く存在する。このような体格の大きなアスリートが現役引退等により運動を中止した場合、これまでに蓄積された体脂肪量は維持されたまま、骨格筋量が減少することが予想される。つまり、代謝疾患のリスクがさらに高まる可能性があるが、その実態は不明である。若齢にもかかわらず引退後の代謝疾患リスクが高い状態が続けば、将来的な糖尿病や動脈硬化症などの代謝疾患に罹患する可能性が非常に高くなる。代謝疾患は健康寿命を短縮する要因の一つとなることから、栄養・運動指導などの予防対策を講ずる必要がある。しかし、それらの対策の実施状況に関する情報は、少ないのが現状である。

2. 目的

東海学生アメリカンフットボール 1・2 部リーグに所属する体格の大きな男子学生アスリート（以下，大型アスリートと称す）を対象として，部活動からの引退から 1 ヶ月以内（0 年目）ならびにその 1 年後（1 年目）における代謝疾患リスクの変化を明らかにすることである．対照群として，運動習慣のない男子大学生（以下，非アスリートと称す）のデータも取得する．生涯スポーツの一環として運動を始め筋肉量を増加させた一般人も多く存在することから，本研究の成果は，運動習慣を持つ方々の将来的な代謝疾患の発症予防，さらには健康寿命の延伸等に，広く貢献できる．

3. 結果

本報告を執筆する時点で 1 年間の観察を終えた大型アスリート群 5 名および非アスリート群 12 名のデータを分析した結果の概要を以下に示す．また，主要な測定項目の変化を表 1 に，磁気共鳴画像法による腹部横断画像の典型例を図 1 に示す．

表1. 大型アスリート群と非アスリート群の形態および代謝疾患リスクの変化

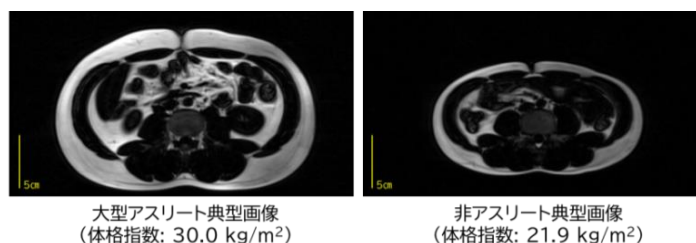
	大型アスリート群 (n = 5)				非アスリート群 (n = 12)			
	0年目		1年目		0年目		1年目	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
年齢 (歳)	21.6	0.5	22.6	0.5	22.0	0.6	23.1	0.7
身長 (cm)	175.2	5.8	175.3	5.5	172.4	5.4	172.5	5.3
体重 (kg)	92.7*	7.8	90.5*	6.5	67.4	10.5	67.0	8.6
体格指数 (kg/m ²)	30.2*	1.6	29.5*	2.6	22.6	2.7	22.4	2.0
体脂肪率 (%)	26.8	3.6	26.0	5.8	21.7	8.0	22.5	6.9
皮下脂肪面積 (cm ²)	193.6*	67.7	177.0*	73.5	115.9	75.8	108.0	55.5
内臓脂肪面積 (cm ²)	89.4	46.1	71.8	43.5	51.5	41.1	47.9	26.8
ALT (U/L)	32.8*	20.7	38.4*	18.5	19.3	9.8	19.1	9.4
γ-GTP (U/L)	43.2*	19.7	40.8*	16.5	23.9	9.8	23.7	14.5
HOMA-IR	1.7*	0.7	1.4*	0.3	1.0	0.5	1.0	0.5
アディポネクチン (μg/mL)	4.9	1.8	5.3#	2.2	9.9	3.1	10.0	3.9

*, 非アスリート群と有意差あり (p<0.05)

#, 0年目との間に有意差あり (p<0.05)

3 - 1. 形態や腹部組成の変化

0 年目のデータにおいて，大型アスリート群の体重，体格指数，および皮下脂肪面積は，非アスリート群のそれらよりも有意に高値を示した．これら



の項目には，両群ともに，0 年目と 1 年目の値に有意差が認められなかった．つまり，引退後 1 年間，大型アスリート群の形態や腹部組成は維持された．また，大型アスリートの

うち 2 名においては、引退直後の内臓脂肪面積が 100 cm^2 を超えていた。この 2 名の内臓脂肪面積は、引退 1 年後においても高い値を示しており（図 2），将来的なメタボリックシンドロームの発症が懸念される。

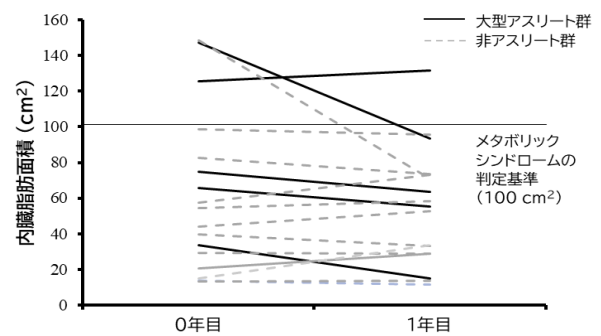


図 2. 内臓脂肪面積の個人内変化

3 - 2. 血液性状の変化

空腹時採血を行い、肝機能（AST, ALT, γ -GTP）、脂質代謝（中性脂肪、総コレステロール値、HDL コレステロール、遊離脂肪酸）、糖代謝（血糖、インスリン、HbA1c）、アディポサイトカイン（アディポネクチン、レプチン）、炎症マーカー（hs-CRP, $\text{TNF-}\alpha$, IL-6）を測定した。

ALT, γ -GTP, および HOMA-IR は、0 年目、1 年目ともに、大型アスリート群の方が非アスリート群よりも有意に高い値を示した。これらの項目には、観察期間前後での有意な変化は認められなかった。このうち、HOMA-IR は、1.60 以下が正常であり、2.5 以上の場合にインスリン抵抗性があるとみなされる。大型アスリート群には、HOMA-IR が基準値を超える者が 3 名存在し、うち 2 名は、引退 1 年後においても基準以上の値を示した（図 3）。

メタボリックシンドロームの診断に用いられる脂質代謝の指標（中性脂肪、HDL コレステロール）については、基準値を超える者は存在せず、両群間の差や観察期間前後の変化にも、有意性は認められなかった。

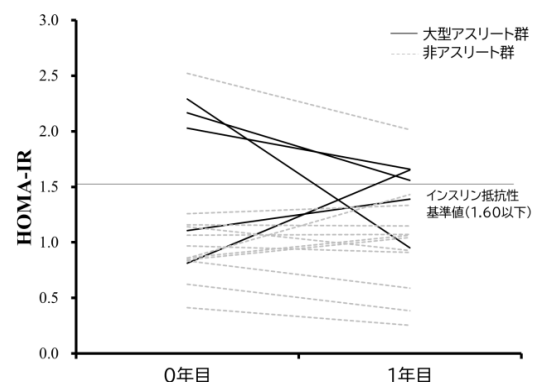


図 3. HOMA-IR の個人内変化

脂肪細胞から分泌されるホルモンで、抗糖尿病・抗動脈硬化・抗炎症作用の指標となるアディポネクチン（正常値は 4.0 ng/mL 以上）には、有意な群間差は認められなかった。ただし、大型アスリート群のアディポネクチン値は、引退 1 年後において有意に増加した（表 1）。

上記以外の血液性状項目については、両群間あるいは観察期間前後の値に、有意な差は認められなかった。

3-3. 結果のまとめ

- ・大型アスリートの肝機能やインスリン抵抗性の指標となる血液性状(ALT, γ GTP, HOMA-IR)は、非アスリートに比べ高値を示した。つまり、海外のアスリートを対象とした先行研究と同様に、日本人の大型アスリートも、同年代の非アスリートに比べ代謝疾患リスクが高い状態にある
- ・部活動からの引退から1年が経過しても、大型アスリートの体格指数や体脂肪量は維持されたままであり、肝機能やインスリン抵抗性にも改善が認められなかった
- ・大型アスリートの将来的な代謝疾患の発症を予防するためには、若齢期から、適切な運動・栄養指導を行う必要があると考えられた

4. 今後

コロナ禍により当初の研究計画からの大幅な遅れが生じたため、今後もデータ収集を継続する予定である。すべての測定が終了する2022年度以降、本研究の成果を米国スポーツ医学会や臨床スポーツ医学会で発表するほか、国際学術誌への論文投稿を行う予定である。また、本研究の成果を参考とし、アスリートが健康的および効率的に体重を増加できる方法を模索していきたい。同時に、大型アスリートが現役選手を引退した後の減量を支援する効果的な方法や教育ツールを提案し、運動の安全限界、ならびに運動による健康増進効果について、再検討していく。

引用文献

1. Buell JL, Calland D, Hanks F, et al. Presence of metabolic syndrome in Football linemen. *Journal of Athletic Training* 2008;43(6):608-616.
2. Selden MA, Helzberg JH, Waeckerle JF, et al. Cardiometabolic abnormalities in current National Football League players. *The American journal of cardiology* 2009;103(7):969-971.
3. Baron S, Rinsky R NIOSH Mortality Study of NFL Football Players: 1994; 13:1959-1988.
4. Guo J, Zhang X, Wang L, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its components among Chinese professional athletes of strength sports with different body weight categories. *PLoS One* 2013;8(11):e79758.
5. Murata H, Ishikawa-Takata K, et al. Characteristics of body composition and risks of

metabolic syndrome in female judo athletes categorized in heavy weight classes. Journal of Japanese Society of Clinical Sports Medicine 2013;21(3):623-631.

6. Fontana FY, Colosio A, De Roia GF, et al. Anthropometrics of Italian Senior Male Rugby Union Players: From Elite to Second Division. International Journal of Sports Physiology and Performance 2015;10(6):674-680.

本助成に関わる成果物

[口頭発表]

若齢期から始める代謝性疾患リスク低減にむけた取り組みー学生アスリートに着目してー, 田中憲子, 大嶋里美, 片山敬章, 秋間 広, 名古屋大学 脳とこころの研究センター 令和 2 年度シンポジウム (2021 年 1 月 27 日, オンライン)

[その他]

体格の大きなアスリートにおける引退前後の代謝疾患リスクの変化, 田中憲子, 大嶋里美, 片山敬章, 秋間 広, 名古屋大学 脳とこころの研究センター 令和 2 年度活動報告書, 57 頁