



## Seasonal Bone Density and Body Composition Changes in High School Wrestlers

M. Bonis & Loftin M.

To cite this article: M. Bonis & Loftin M. (2011) Seasonal Bone Density and Body Composition Changes in High School Wrestlers, International Journal of Wrestling Science, 1:1, 42-47, DOI: [10.1080/21615667.2011.10878918](https://doi.org/10.1080/21615667.2011.10878918)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/21615667.2011.10878918>



Published online: 15 Oct 2014.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 6



View related articles [↗](#)

# SEASONAL BONE DENSITY AND BODY COMPOSITION CHANGES IN HIGH SCHOOL WRESTLERS

Bonis M.<sup>1</sup> & Loftin M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of New Orleans, <sup>2</sup> University of Mississippi

mbonis@uno.edu

## ABSTRACT

**Purpose:** Investigate the seasonal bone density and body composition changes of elite, high school wrestlers. **Subjects:** 13 young boys (mean age + SD = 15.9 + 0.9 yrs) that were members of an elite high school wrestling program. **Methods:** In a 6-month study, bone mineral density (BMD), bone mineral content (BMC), body fat (BF), and lean tissue (LT) were measured using dual energy x-ray absorptiometry (DXA) during early season and post season. **Results:** Paired t-test analysis indicated significant seasonal differences in bodyweight, %LT, %BF, BMC, and BMD. **Conclusion:** The wrestlers' mean BMD was enhanced from early season to post season. Greater seasonal increases of BF compared to increases in LT may reduce the possibility of achieving maximal performance.

**KEY WORDS:** bone mineral density, weight loss, body composition

## INTRODUCTION

Wrestling has many positive benefits, such as, improved physical conditioning, and enhanced bone density (3). However, because it is a weight-sensitive sport, there are possible liabilities if unhealthy nutritional and physical conditioning practices are utilized. Extreme energy restriction, restricted fluid intake, frequent weight cycling, and over-exercising could possibly place the athlete in a position of increased health risk by causing excessive dehydration and reducing immunity levels (9). The purpose of the study was to investigate the seasonal bone mineral density and body composition changes of elite, high school wrestlers.

## METHODS

Eighteen male adolescents were recruited from a secondary parochial school in New Orleans, Louisiana. All were varsity wrestlers (Mean Age + SD = 15.9 ± 0.9 years), in the tenth or eleventh grade, and members of an elite high school wrestling program that over the last five years finished first or second overall in the 5A Division (large schools) of the Louisiana High School Athletic Association (LHSAA) state wrestling championships. Prior to participation in the current research, consent and assent forms were completed. The study was approved by the university review board for the use of human subjects.

The current study's season lasted approximately 6 months, and during that period the team participated in 16 -18 varsity tournaments. Pre-season, the frequency of resistance training for the wrestlers was 3-4 times per week. During the season, the frequency decreased to 2-3 times per week, however maximal intensity levels were kept constant in order to maintain preseason maximal strength levels. The athletes were subject to the wrestling guidelines set forth by the LHSAA; however, all subjects had indicated that they had "cut weight" one or more times during the season for an average of 1-5 pounds

The pre- and post testing protocol instructed the subjects to wear athletic apparel, such as shorts, t-shirts, or sweatsuits, and to report fasted, hydrated and free from exercise for at least 24 hours. All testing was completed during the first two weeks of the wrestling season and one to four weeks into the post season (six months later), and no more than four weeks from the wrestlers' last competitive match. A Seca Model 770 electronic scale was used to measure mass, and stature was measured using a Schorr stadiometer measuring board. Body composition was indirectly determined using a Lunar DPX Model 7979 dual energy x-ray absorptiometry (DXA) full body densitometer, with a coefficient of variability (CV) for BMD of 1%. Thirteen of the athletes completed early and post season testing, indicating an attrition rate of 22.8%..

## RESULTS

The physical characteristics of the subjects for both the early season and postseason are listed in Table 1. Paired t-tests were conducted to compare the early season and post season body composition components. Notably, there were significant differences in weight, % body fat, % lean tissue, and BMD.

Table 1: Physical Characteristics of the Subjects

Subjects (N =13) Gender: Male								
Mean $\pm$ SD								
Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	BMD (g/cc)	LT (kg)	BF (kg)	BMC (kg)	LT% (%)	BF% (%)
Early Season								
15.9 $\pm$ 0.9	173.7 $\pm$ 6.0	68.9 $\pm$ 10.5	1.22 $\pm$ .11	56.2 $\pm$ 6.9	8.0 $\pm$ 4.0	3.2 $\pm$ .52	83.7 $\pm$ 4.1	11.5 $\pm$ 4.1
Post Season								
16.4 $\pm$ 0.9	175.0 $\pm$ 6.0	70.2 $\pm$ 10.2	1.25 $\pm$ .09	57.2 $\pm$ 6.3	10.1 $\pm$ 4.3	3.3 $\pm$ .47	81.5 $\pm$ 4.1	13.8 $\pm$ 4.2

## DISCUSSION

There is strong evidence from cross-sectional and prospective studies that weight-bearing physical activity is positively related to increased BMC and BMD (1, 10). The Iowa Bone Development Study indicates significant associations between physical activity and bone measures during early childhood (4). The increased interest in the dynamics of bone acquisition is based on the growing recognition that high peak bone mass may be the most effective deterrent against osteoporosis. In the current study, paired t-tests indicated a significant BMD increase from early season to postseason. This is especially key because the subjects' mean preseason BMD z-score was 1.61, which indicated that at the beginning of the season the mean BMD for the wrestlers was 1.61 standard deviations greater than the normalized BMD used in the DEXA age-weight algorithms. Despite the high early season BMD mean value, the wrestlers BMD increased over the course of the season to a mean BMD z-score of 1.82, 1.82 standard deviations above the norm (a 13% increase during the season). Because all of the subjects had participated in at least one wrestling season before the season that was investigated, the early season high BMD could be attributed to genetics, the wrestling program or both. The fact that the BMD increased significantly during the wrestling season suggests a positive benefit to BMD composition changes from the wrestling program.

Weight loss can be beneficial to wrestlers if it involves losing excessive body fat without reducing lean tissue (LT) or causing extreme dehydration. Losing weight too quickly or losing weight below a level that is considered healthy are causes for concern. Neither of these types of weight loss benefits athletic performance, and, when carried to an extreme, can impair growth, strength and endurance, especially if the athletes are adolescents (7). The American College of Sports Medicine (ACSM) position on weight loss in wrestlers recommends that weekly weight loss not exceed 1.5% of body weight or 2 pounds (whichever is smaller). Also, body fat (BF) levels less than 7%-9% for boys and 12%-15% for girls are considered inappropriate. As shown in Table 1 body fat increased from 11.5% early season to 13.8% post season.

Repeated cycling of weight throughout the wrestling season can also undermine health and well-being. Research has consistently reported an average range of 5 -10 pounds of weight loss and gain every week for these adolescent wrestlers (6, 8). Opplinger, Harns, and Herrmann (7) reported as many as 80% - 93% of wrestlers lose weight below appropriate fat levels or employ weight-cutting during the season. Despite the fact that lean body tissue increased from an early season mean value of 56.2 kg to a post season mean value of 57.2 kg, body fat also increased to a greater extent (8.05 kg to 10.05 kg), so that the net result was a significantly higher body fat percentage at the postseason (13.8%) than during the early season (11.5%). A decrease in lean body tissue during the season can be an indication of weight-cutting, and may also affect strength performance as well. Previous studies have demonstrated significant increases (3), decreases (2), or no change (5) in muscular strength of wrestlers during a sport season. Postseason values of the current study were measured from one to four weeks after the LHSA state wrestling championships, and no more than four weeks since the subjects last competitive match. While the deteriorating level of lean body tissue could have occurred during that time period, if some or all of the body fat increases occurred during the season, then this could negatively impact performance levels.

## PRACTICAL IMPLICATIONS/ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

The current findings suggest that the subjects' participation in the wrestling program significantly improved their bone mineral density. However, the seasonal mean increase of body fat and the significant increase in the seasonal mean body fat percentage may result in a decrease in performance in the latter part of the season when optimum performance is critical. To achieve optimum performance at the latter part of the season, it is imperative to continue resistance training at maximal intensity levels throughout the season. Resistance training counteracts continuous weight-cutting cycles that are conducive to net increases of body fat in body composition.

## REFERENCES

1. BECK, B., and C. SNOW. Bone health across the lifespan – exercising our options. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31 (3), 117-122, 2003.
2. ECKERSON, J., D. HOUSH, T. HOUSH, and G. JOHNSON. Seasonal changes in body composition, strength, and muscular power in high school wrestlers. *Pediatric Exercise Science*, 1, 39-52, 1994.
3. FREISCHLAG, J. Weight loss, body composition, and health of high school wrestlers. *Journal of Physical Sports Medicine*, 12, 121-126, 1984.
4. JANZ, K., T. BURNS, J. TORNER, R. LEVY, M. WILLING, and J. WARREN. Physical activity and bone measures in young children: The Iowa Bone Development Study. *Pediatrics*, 107 (6), 1387-1393, 2001.
5. KELLY, J., B. GORNEY, and K. KALM. The effects of a collegiate wrestling season on body composition, cardiovascular fitness, and muscular strength and endurance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 10, 119-124, 1978.
6. KROWCHUK, D., S. KREITER, and C. WOODS. Problem dieting behaviors among young adolescents. *Archives of Pediatric Medicine*, 152, 884-888, 1998.
7. OPPLIGER, R., R. HARNIS, and D. HERRMANN. Grappling with weight-cutting. *Physician and Sports Medicine*, 23, 69-76, 1995.
8. PERRIELLO, V., J. ALMQUIST, and D. CONKWRIGHT. Health and weight control management among wrestlers. *Virginia Medical Quarterly*, 122, 179-183, 1995.
9. SONG, T., and K. CIPRIANO. Effects of seasonal training on physical and physiological function on elite varsity wrestlers. *Journal of Sports Medicine*, 24, 123-130, 1984.
10. WHALEN, R., and D. CARTER. Influence of physical activity on the regulation of bone density. *Journal of Biomechanics*, 21, 825-837, 1988.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА У БОРЦОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Бонис, М. <sup>1</sup>, Лофтин, М. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> - Университет Нового Орлеана, <sup>2</sup> - Университет Миссисипи

mbonis@uno.edu

## РЕЗЮМЕ

Цель: исследование плотности кости и изменения состава тела борцов элитной высшей школы. Объект исследования: в программе участвовали 13 мальчиков (средний возраст + SD = 15,9 + 0,9 лет), которые были членами элитной высшей школы борьбы. Методы: В 6-месячном исследовании в начале сезона и по его завершению измерялись: минеральный состав кости (МСК), содержание минеральных веществ в костях (СМВ), жир тела (ЖТ) и мышечной ткани (МТ) измерялись с помощью двойной энергии рентгеновской абсорбциометрии (ДРА). Результаты: Парный анализ Т-теста показал значительные сезонные различия в весе тела, % МТ, % ЖТ, СМВ и МСК. Заключение: было выявлено увеличение МСК борцов по окончании сезона. Большое сезонное повышение ЖТ по сравнению с увеличением МТ может уменьшить возможность достижения максимального результата.

## ВВЕДЕНИЕ

Борьба имеет много положительных преимуществ, таких как, улучшение физического состояния и укрепление плотности костей (3). Однако, поскольку это весо-чувствительный спорт, есть возможность возникновения некоторых негативных обстоятельств, если использовать нездоровое питание и нарушения в физической подготовке. Экстремальные энергетические ограничения, ограничения в потреблении жидкости, частое взвешивание и чрезмерные перенагрузки могут привести спортсмена в состояние повышенного риска для здоровья, вызывая чрезмерное обезвоживание и снижение уровня иммунитета (9).

Целью исследования является изучение плотности кости и изменения состава тела борцов элитной высшей школы.

## МЕТОДЫ

Восемнадцать мальчиков-подростков были набраны для исследования в специальной школе в Новом Орлеане, штат Луизиана. Все они занимались борьбой (средний возраст + SD = 15,9 + 0,9 года), обучались в десятом или одиннадцатом классе, и являлись членами программы элитной школы борьбы, которая в течение последних пяти лет занимала первое или второе место в 5А отделе (большой школы) из Луизианы Высшей Школы Атлетической Ассоциации (ВШАА) штата борцовских чемпионатов. До участия в текущих исследованиях были заполнены формы согласия и несогласия. Исследование было одобрено наблюдательным советом Университета по использованию людских ресурсов. Период текущего исследования продолжался около 6 месяцев, и за этот период команда участвовала в 16 -18 турнирах университета. Перед началом сезона, общий объем подготовки борцов составлял в 3-4 занятия в неделю. Во время исследования, частота занятий снизилась до 2-3 раз в неделю, однако максимальный уровень интенсивности занятий оставался постоянным в целях поддержания предсезонного максимального уровня силы. Спортсмены боролись по инструкциям, изложенным в ВШАА, однако все испытуемые указали, что они "сбросили вес" один или несколько раз в течение сезона в среднем на 1-5 фунтов.

До и после тестирования согласно протокола по инструкции атлеты должны носить спортивную одежду, например, шорты, футболки, или спортивный костюм, и сообщать о голодании и обезвоживании в свободное от физических упражнений время, по крайней мере до 24 часов. Все испытания были завершены в течение первых двух недель борцовского сезона и одно к четвертой неделе после исследования (через шесть месяцев), и не более четырех недель от последнего конкурентоспособного поединка борцов. Электронные весы «Seca Model 770» были использованы для измерения массы, и рост измерялся с помощью ростомера «Schorr». Состав тела косвенно определяется по лунному «DPX Модель 7979» двойной энергии рентгеновской абсорбциометрии (ДРА), полное измерение тела, коэффициент вариации (КВ) для БМД на 1%. Тринадцать спортсменов по результатам исследования в начале сезона и после тестирования указали истощение на 22,8%.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Физические характеристики предметов начала и окончания исследования приведены в таблице 1. Парные Т-тесты были проведены для сравнения начале сезона и после сезона компонентов состава тела. Примечательно, что существуют значительные различия в весе, % жира, % мышечной ткани и БМД.

Таблица 1: Физические характеристики субъектов

Субъекты (N =13) Пол: мужской								
Средства + SD								
Age (yers)	Height (cm)	Weight (kg)	BMD (g/cc)	LT (kg)	BF (kg)	BMC (kg)	LT% (%)	BF% (%)
В начале исследования								
15.9±0.9	173.7±6.0	68.9±10.5	1.22±.11	56.2±6.9	8.0±4.0	3.2±.52	83.7±4.1	11.5±4.1
В конце исследования								
16.4±0.9	175.0±6.0	70.2±10.2	1.25±.09	57.2±6.3	10.1±4.3	3.3±.47	81.5±4.1	13.8±4.2

## ОБСУЖДЕНИЕ

Существуют убедительные доказательства от перекрестных и перспективных исследований, в которых значительную роль имеет физическая активность, которая положительно связана с повышением СМВ и БМД (1, 10). Исследование разработок костного анализа Айова указывает на значимую связь между физической активностью и развитием костей в раннем детстве (4). Повышенный интерес к динамике роста кости основано на возрастающем признании того, что высокий пик костной массы может быть наиболее эффективным средством борьбы против остеопороза. В текущем исследовании, в паре Т-тесты показали значительное увеличение МСК с начала исследования до его окончания. Это имеет особо важное значение, поскольку субъектов среднего БМД предсезонного Z-оценка была 1,61, в котором указывалось, что в начале сезона означает БМД для борцов был 1,61 стандартного отклонения больше нормированного БМД использованного в DEXA возрастно-весовых алгоритмах. Несмотря на высокое начале сезона среднее значение БМД борцов, в течение сезона БМД увеличилось в среднем БМД Z-счет в 1,82, 1,82 стандартное отклонение выше нормы (13% роста в течение сезона). Поскольку все субъекты приняли участие как минимум в одном сезоне, борьба до начала сезона, который был исследован, высокой БМД в начале сезона может быть связан с генетикой, программой борьба или обоими факторами. Тот факт, что БМД значительно увеличилась за сезон борьбы, предполагает положительную пользу БМД и изменения программы борьбы исходя от состава.

Потеря веса может быть полезна для борцов, если она включает в себя потери чрезмерного жира без ущерба для мышечной ткани (МТ) или причинение крайнего обезвоживания. Потеря веса слишком быстро или потеря веса ниже уровня, который считается здоровым являются причинами для беспокойства. Ни один из этих типов потери веса не приносит пользу спортивным результатам, и, когда они направлены на предел, то могут ослабить рост, силу и выносливость спортсменов особенно если те являются подростками (7). Американский колледж спортивной медицины (АКСМ) для потери веса рекомендует борцам, чтобы еженедельная потеря веса не превышала 1,5% от массы тела или 2 фунтов (в зависимости от того какой меньше). Кроме того, уровень жира (ЖТ) менее чем на 7%-9% для мальчиков и 12%-15% для девочек считается неуместным. Как показано в таблице 1 жир тела увеличился с 11,5% в начале сезона до 13,8% после окончания исследования.

Регулярная циклическая работа по сгонке веса в течении всего сезона борьбы может также подорвать здоровье и благополучие. Исследование последовательно сообщило, что средний диапазон 5 -10 фунтов веса и приобретает каждую неделю для этих юношеских борцов (6, 8).

Исследования постоянно сообщают о среднем диапазоне 5-10 фунтов сгонки веса каждую неделю для подростков борцов (6, 8). Orplinger, Harns, и Херрманн (7) сообщили, от 80% - 93% борцов сбрасывают вес ниже соответствующего уровня жира или применяют снижение веса в течение сезона. Несмотря на то, что мышечная ткань тела увеличилась с начала сезона в среднем от 56,2 кг до среднего значения 57,2 кг, жир также увеличился в большей степени (от 8,05 кг до 10,05 кг), а чистый результат содержания жира в организме в период схваток был значительно выше (13,8%), чем в начале сезона (11,5%).

Уменьшение мышечной ткани тела в течение сезона может быть признаком сгонки веса, что также может влиять на прочность, а производительность. Предыдущие исследования показали значительный рост (3),

уменьшение (2), или без изменений (5) мышечной силы борцов во время спортивного сезона. Период исследования длился от одного до четырех недель после государственного чемпионата по борьбе ВШАА, и не более четырех недель после последнего конкурентоспособного состязания. Хотя ухудшение уровня мышечной ткани тела могло произойти в течение этого периода времени, если все или часть жировой ткани вырастет во время сезона, то это может негативно сказаться на уровне производительности.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

Текущие результаты показывают, что участие борцов в данной программе позволило значительно улучшить свой состав минеральной плотности костной ткани. Тем не менее, сезонное среднее увеличение жира тела и значимое увеличение содержания процента жира в организме может привести к снижению производительности в последней части сезона, когда оптимальная производительность критична.

Для достижения оптимальной производительности в последней части сезона, крайне важно продолжать обучение сопротивлению при максимальных уровнях интенсивности на протяжении всего сезона. Обучение сопротивлению противодействует непрерывному весу-снижению циклов, которые способствуют увеличению чистого жира в составе тела.

## **L'IMPACT DES CHANGEMENTS SAISONNIERS SUR LA DENSITE OSSEUSE ET LA COMPOSITION CORPORELLE CHEZ DES LUTTEURS EN LYCÉE**

M. Bonis <sup>1</sup> & Loftin M. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de la Nouvelle-Orléans, l'Université du Mississippi <sup>2</sup>

### **RÉSUMÉ**

Objectif: enquêter sur la densité osseuse et les changements saisonniers de la composition corporelle d'une élite, les lutteurs du secondaire. Sujets: 13 jeunes garçons (âge moyen = 15,9 + SD + 0,9 ans) ont suivi un programme au sein d'une école de lutte de haut niveau. Méthodes: Dans une étude de 6 mois, la densité minérale osseuse (DMO), le contenu minéral osseux (CMO), la masse grasse corporelle (MGC), et les tissus maigres (TM) ont été mesurés par absorptiométrie biphotonique à rayons X (ABX) en début et en fin de saison. Résultats: L'analyse du jumelage t-test a mis en évidence l'impact des nombreuses différences saisonnières sur le poids corporel, %TM, % MGC, CMO et la DMO. Conclusion: La DMO moyenne des lutteurs a été renforcée du début à la fin de la saison. Les plus fortes augmentations saisonnières de la MGC par rapport à l'augmentation des TM peuvent réduire la possibilité d'atteindre des performances maximales.

**MOTS CLÉS:** la densité minérale osseuse, perte de poids, la composition corporelle