



A Comparison of Effects of Rapid and Gradual Weight Loss Methods on Body Composition, Aerobic Capacity, and Anaerobic Power in Trained Wrestlers

Javad Ghaemi, Amir Rashidlamir & Seyyed Reza Attarzadeh Hosseini

To cite this article: Javad Ghaemi, Amir Rashidlamir & Seyyed Reza Attarzadeh Hosseini (2014) A Comparison of Effects of Rapid and Gradual Weight Loss Methods on Body Composition, Aerobic Capacity, and Anaerobic Power in Trained Wrestlers, International Journal of Wrestling Science, 4:1, 79-94, DOI: [10.1080/21615667.2014.10879003](https://doi.org/10.1080/21615667.2014.10879003)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/21615667.2014.10879003>



Published online: 15 Oct 2014.



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



Article views: 12



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

A COMPARISON OF EFFECTS OF RAPID AND GRADUAL WEIGHT LOSS METHODS ON BODY COMPOSITION, AEROBIC CAPACITY, AND ANAEROBIC POWER IN TRAINED WRESTLERS

Javad Ghaemi, Amir Rashidlamir, Seyyed Reza Attarzadeh Hosseini

Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

ghaemi_javad@yahoo.com

ABSTRACT

Introduction: Weight loss in many sports particularly in weight category sports is very important, since it can play a major role in the success of athletes. The purpose of this study was to compare the effects of rapid and gradual weight loss protocols on body composition, aerobic capacity, and anaerobic power in trained wrestlers.

Methods: 22 trained wrestlers (mean age: 20 to 25 y) volunteered to participate and were randomly assigned into two rapid (group 1) and gradual (group 2) groups. Participants in group 1 lost their weight during 48 hours using traditional methods, while subjects in group 2 did it according to a well-designed diet over a span of 12 days. All subjects were asked to reduce approximately 4% of their body weight. Prior and after the weight loss interventions, body composition, aerobic capacity, and anaerobic power were measured via Bruce and Wingate tests.

Results: Results showed that rapid weight loss caused to a significant reduction in aerobic capacity, and anaerobic power ($p < 0.05$), while there was no significant reduction in body fat percentage. Significant reduction in body fat percentage and anaerobic power were observed in the gradual weight loss group ($p < 0.05$); however, there was not any significant reduction in aerobic capacity.

Discussion – Conclusions: In comparison of these two weight loss protocols, gradual weight loss leads to a lesser decrease in wrestlers' fitness and performance compared to the rapid methods.

Keywords: Rapid weight loss, Gradual weight loss, Body composition, Aerobic capacity, Anaerobic power, Wrestlers

INTRODUCTION

Weight loss is a major factor in the achievement of success in many sports such as wrestling. Today, wrestling is done across different weight categories, so that the wrestlers, considering the size and position of their body, try to manage their body weight to perform their best and achieve better results. Related studies show that wrestlers lose from 3 to 20% of body weight prior to competitions. Unfortunately, the peak levels of weight loss takes place in the last days and/or the day before weigh in. Since wrestlers annually participate in 15 to 30 competitions, it is not unusual that losing weight would be repeated many times during the competition season (13,22)

The majority of wrestlers lose their weight by a combination of different methods including food restriction, fluid deprivation, and sweating by heat or exercise. Among these methods, dehydration through sweating is most common (4). In 1997, within 33 days, three collegiate wrestlers died in the presence of their coaches while losing weight rapidly prior to a competition (by wearing plastic suits and performing intense exercise). They had reduced a large amount of their weight in the previous two to three months, and they tried to lose the last 3-4 kg of their body weight between 3 and 12 hours before the weigh in (19).

In research examining the effects of dehydration on athletes' performance using diuretic drugs, the wrestlers reduced 2 to 3% of their body water. This measure resulted in 3 and 6% decrease in their performance in 1500 and 5000 m running (4). Thermal and training dehydration methods both lead to a reduced plasma volume. With more than a 2% body water loss, endurance performance will be reduced; however, it does not seem to effect strength (3). Many investigations have been conducted regarding the impact of rapid weight loss on various physiological and psychological factors in weight class athletes, and the results, with minimal disparity, confirm the negative effects of rapid weight loss on physiological and psychological factors (3). The related research findings indicate that weight loss may cause metabolic disorders as well as a decrease in the functional capacity of the muscles, so that a recovery period of 16.5 h with replacement of water and food could not compensate for the detrimental effects of weight loss (11).

Currently, to maintain the health of the wrestlers, sport science professionals measure the wrestlers' body fat and establish a minimum weight from a determination of the maximum weight that a wrestler can reduce from fat loss and still maintain fitness (16). In this regard, Rashidlamir et al. offered a diet-based method to reduce weight in wrestlers, which is preferred by wrestlers over the traditional methods (13).

The present study is based on previous research findings regarding the negative impacts of rapid weight loss on wrestlers' performance and also considers the fact that body composition, aerobic capacity, and anaerobic power are major factors affecting the wrestlers' performance. We applied the gradual weight loss method (13), in a design to match the actual conditions of competition based on the new regulations developed by FILA. These include such as a new law in which each wrestler should compete at least 5-3 match in half of a day with a minimum rest of 20 minutes. Moreover, the time between weigh-in and competition as well as the time and number of tests performed by subjects were matched to actual wrestling events. The athletes were evaluated on their performance using competitive imagery tests.

METHODS

This study is a semi-experimental study. Among trained wrestlers living in Khorasan-Razavi province, 22 wrestlers with mean age of 22.5 ± 2.3 and BMI of 23.9 ± 2 volunteered to participate in the study. Then, they were randomly assigned into either a gradual (experimental) or acute (rapid) weight loss groups. The aim of the study was to reduce 4% of the wrestlers' weight by the two approaches and then evaluate and compare the effects of weight loss on body composition, aerobic capacity, and anaerobic power.

Participants in the rapid group reduced their weight during 48 hours via traditional methods (severe diet, fluid restriction and use of the sauna). Participants in gradual group were monitored and evaluated to determine the amount and type of food intake. They were then directed to reduce their weight according to the Rashidlamir 12 day method shown in table 1.

In this method, there are three, four-day periods. In each period in the first three days a decrease in nutrition occurred and on the last day a return of the diet to the previous period. In the first period, the subjects decreased their food intake by 10% for three days (lunch and dinner) and then they returned to their usual eating habits on the fourth day (daily dietary habit before the protocol). In the second period, first they decreased their food intake by 20% for three days then they return to 10% on the fourth day. In the third period, first they decreased their food intake by 30% for three days then they return to 20% on the fourth day. There was no limitation on drinking water and no decrease in breakfast, but the subjects avoided fat in all meals. This method of weight loss is the adjusted form of Movahedi's method which is developed by the investigators (10).

Prior and 14 h after the weight loss, body composition was measured at 8 AM after an overnight fast using Body Composition Analyzer. Also, in pre-test between 2.5 and 3 PM, aerobic capacity, and anaerobic power were measured by Wingate (arm and leg) and Bruce tests, respectively (Table 2). The subjects, then, began to relax and eat from 3.5 to 5.5 PM. Participants in rapid group after 48 h (the duration of acute weight loss) and their counterparts in gradual group after 12 days (the duration of gradual weight loss) were weighed again at 6 PM. After weighing they rested up to 10 PM while were using usual diet. In the next day at 8 o'clock, post-test body composition was measured at 8 AM after an overnight fast. Subjects, then, ate breakfast at 8.30, rested until 11, ate the lunch at 11.30, and rested again up to 2 PM. Post-test evaluations were conducted between 2.30 and 4 PM, and participants began to rest and eat (Table 3).

	1 st day	2 nd day	3 rd day	4 th day	5 th day	6 th day	7 th day	8 th day	9 th day	10 th day	11 th day	12 th day
Reduction in lunch	10%	10%	10%	Eating as usual	20%	20%	20%	10%	30%	30%	30%	20%
Reduction in dinner	10%	10%	10%	Eating as usual	20%	20%	20%	10%	30%	30%	30%	20%

Step	Activity	Time	
1	Measurement of body composition	8 AM	
2	Breakfast (Food First)	8.30 AM	
3	Rest	9 to 11 AM	
4	Second feeding (lunch)	11:30 AM	
5	Performance testing	2.30 - 3 PM	
		The manner of performing tests	
		1	Warm Up (10 minutes)
		2	Measurement of upper body anaerobic power (Arm Wingate-30 seconds)
		3	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)
		4	Measurement of lower body anaerobic power (leg Wingate-30 seconds)
5	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)		
6	Measurement of aerobic power (Bruce Protocol-10 to 15 minutes)		
6	Nutrition and Rest Third	3:30 to 5:30 PM	
7	Reduction of 4% of body weight	Acute weight loss group	during 48 hours before weigh in via traditional methods (severe diet, fluid restriction and using sauna)
		Gradual weight loss group	during 12 days before weigh in (gradual method)

Steps	Activity	Time	
1	Measurement of body composition	8 AM	
2	Breakfast (First Food)	8:30 AM	
3	Rest	9 to 11 AM	
4	Second feeding (lunch)	11:30 AM	
5	Testing	2:30 and 4 PM	
		Testing Schedule	
		post test 1	
		1	Warm Up (10 minutes)
		2	Upper body test of anaerobic power (arm Wingate) (30 seconds)
		3	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)
		4	Lower body test of anaerobic power (leg Wingate) (30 seconds)
		5	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)
		6	Test of aerobic power (Bruce) (10 to 15 minutes)
		First Rest	20 minute rest and water consumption
		post test 2	
		1	Upper body test of anaerobic power (arm Wingate) (30 seconds)
		2	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)
		3	Lower body test of anaerobic power (leg Wingate) (30 seconds)
		4	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)
		Second Rest	20 minute rest and water consumption
post test 3			
1	Upper body test of anaerobic power (arm Wingate) (30 seconds)		
2	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)		
3	Lower body test of anaerobic power (leg Wingate) (30 seconds)		
4	Active Rest (walking and stretching) (2 minutes)		
6	Nutrition and Rest Third	4:30 to 6 PM	

Participants: The population of this study was trained wrestlers with a history of at least 5 years of continuous practice. They have all participated in national competitions and all of them had at least a provincial or national championship rank.

Statistical analysis: The data were analyzed using Kolmogorov-Smirnov, one-way ANOVA, paired and independent sample T-tests, and repeated measures tests, at the minimum significant level of $p < 0.05$ by SPSS 16.

RESULTS

1. The average of weight loss in both groups was equal and approximately 4% of their body weight. In the acute weight loss group, there was a slight reduction, but not significant change compared to their levels prior to weight loss ($t=2.01$, $p=0.071$) in body fat percentage (BFP). In the gradual weight loss group, the reduction in body fat percentage was statistically significant in comparison with BFP levels in before weight loss period ($t=7.71$, $p < 0.01$). Moreover, there was a significant difference between changes in body fat percentage between the two groups ($t=3.52$, $p=0.002$).

Table 4. A comparison of the wrestlers' body fat percentage before and after the weight loss phase ($P < 0.05 = *$)

Groups	Statistical data	M	SD
Group 1 (acute weight loss)	body fat percentage before weight loss	16.05	5.29
	body fat percentage after weight loss	15.29	5.49
Group 2 (gradual weight loss)	body fat percentage before weight loss	15.3	4.48
	body fat percentage after weight loss	*12.77	4.31

2. In the acute weight loss group, subjects' maximal oxygen uptake ($VO_2\max$) was significantly decreased after weight reduction ($t=2.95$, $p=0.014$). But in the gradual weight loss group, change in $VO_2\max$ was not significant ($t=-1.62$, $p=0.13$). Furthermore, there was a significant difference between changes in $VO_2\max$ between the two groups ($t=-3.35$, $p=0.003$).

Table 5. A comparison of the wrestlers' $VO_2\max$ before and after the weight loss phase ($P < 0.05 = *$)

Groups	Statistical data	M	SD
Group 1 (acute weight loss)	$VO_2\max$ before weight loss	47.63	7.48
	$VO_2\max$ after weight loss	*44.45	7.54
Group 2 (gradual weight loss)	$VO_2\max$ before weight loss	47.27	6.27
	$VO_2\max$ after weight loss	48	6.94

3. Tables 6 and 7 represents within-group changes in measured variables at different stages (pre-test to post-test 3) for both acute and gradual weight loss groups. In the gradual group, the average lower body maximum power (peak power) did not decrease significantly (in post-test 1 and 2) ($p > 0.05$). However, the average of other measured parameters in both acute and gradual groups (from post-test 1 to 3) was significantly decreased ($p < 0.05$).

Table 6. A comparison of the wrestlers' anaerobic power (hand Wingate) before and after the weight loss phase (P<0.05=*) Watts/kg body weight

Groups		Statistical data	M	SD
Peak power (arm)	Group 1 (acute weight loss)	Pre-test	308.03	62.86
		Post-test 1	*248.77	48.74
		Post- test 2	*213.27	48
		Post- test 3	*198.59	48.43
	Group 2 (gradual weight loss)	Pre- test	307.66	63.67
		Post- test 1	*298.78	64.16
		Post- test 2	*289.34	64.23
Average power (arm)	Group 1 (acute weight loss)	Pre- test	217.03	24.72
		Post- test 1	*184.42	32.85
		Post- test 2	*164.61	36.19
		Post- test 3	*146.31	35.45
	Group 2 (gradual weight loss)	Pre- test	221.15	37.34
		Post- test 1	*214.9	37.7
		Post- test 2	*206.7	37.89
Min power (arm)	Group 1 (acute weight loss)	Pre- test	103.56	26.59
		Post- test 1	*69.69	21.82
		Post- test 2	*46.96	13.59
		Post- test 3	*41.52	8.75
	Group 2 (gradual weight loss)	Pre- test	103.2	44.34
		Post- test 1	*96.44	42.81
		Post- test 2	*90.51	41.13
		Post- test 3	*86.16	40.34

Table 7. A comparison of the wrestlers' anaerobic power (lower body Wingate) before and after the weight loss phase (P<0.05=*) Watts/kg body weight

Groups		Statistical data	M	SD
Peak power (leg)	Group 1 (acute weight loss)	Pre-test	709.7	44.84
		Post-test 1	*616.32	77.57
		Post- test 2	*562.38	74
		Post- test 3	*527.3	72.38
	Group 2 (gradual weight loss)	Pre- test	712.78	132.47
		Post- test 1	683.59	111.8
		Post- test 2	666.63	97.23
Average power (leg)	Group 1 (acute weight loss)	Pre- test	485.77	61.16
		Post- test 1	*467.83	61.03
		Post- test 2	*436.5	63
		Post- test 3	*407.03	58.38
	Group 2 (gradual weight loss)	Pre- test	540.95	93.59
		Post- test 1	*535.71	92.62
		Post- test 2	*529.59	92.1
		Post- test 3	*524.47	92.6
Min power (leg)	Group 1 (acute weight loss)	Pre- test	308.39	52.78
		Post- test 1	*287.39	45.45
		Post- test 2	*251.43	40.96
		Post- test 3	*215.29	46.22
	Group 2 (gradual weight loss)	Pre- test	322.62	42.8
		Post- test 1	*316	45.42
		Post- test 2	*308.62	44.84
		Post- test 3	*306.29	44.69

4. As can be seen in Table 8, in between-group comparison, there are significant differences between the two groups in all measured parameters ($p < 0.05$).

Statistical data	F	P
Peak power (arm)	4.48	0.047
Average power (arm)	4.49	0.047
Min power (arm)	4.4	0.049
Peak power (leg)	4.45	0.048
Average power (leg)	6.34	0.02
Min power (leg)	6.57	0.019

DISCUSSION – CONCLUSIONS

Body composition: The results of this study show that there is a statistically significant difference in changes in body fat percentage between two acute and gradual weight loss groups ($p = 0.002$). This result seems reasonable, because based on the results from other studies, severe diets cause a disturbance in body metabolism and the bodies tendency to maintain fat storage (11). Moreover, it has been shown that a severe diet should be avoided, because it will decrease body water and cause muscle catabolism in the process of gluconeogenesis (17). Therefore, it is likely that the athletes who acutely reduced their weight, have reduced their lean body mass and have lost less fat mass compared to the athletes in the gradual group. As a result, the gradual weight loss method seems to be more efficient than acute methods to reduce fat mass.

Gornal and Villani reported that basal metabolic rate and fat free mass decrease following a low-caloric diet (5). Similar results to the present were seen in the study by Rashidlamir when the 12-day method was introduced for the first time, regarding changes in body fat percentage. (13). This pattern was also seen in another study examining the effect of the 12-day weight loss protocol on overweight women, it was found that this method alone reduced body fat percentage, and in conjunction with aerobic exercise, this effect will be increased (14). If a person is exposed to severe caloric restriction, his/her basal metabolic rate will decrease and the body will try to establish a connection between eating and physical activity to maintain a constant level of body fat (9). So it follows, that the subjects in acute weight loss group should lose less fat compared to their peers in gradual group, and the results of the present confirm this approach.

Aerobic capacity: The results showed that subjects in the gradual group did not have a significant decrease in aerobic capacity. But, in the acute group, we saw a significant decrease in aerobic capacity ($p = 0.014$). This is in agreement with the study of Tipton that concluded that muscular, cardiovascular and respiratory endurance decrease following rapid weight loss (18). Another study examined the effect of gradual weight loss for two months (diet and wrestling training) on a 21-year-old wrestler. Results showed that despite an 8% decrease in weight, maximal aerobic capacity was maintained (23). Results from many studies show that dehydration has an impact on athletes' aerobic endurance and VO_{2max} (8). Wilmore and Costill (1994) examined the effect of a 5% reduction in body weight through a combination of dietary restriction and dehydration on young wrestlers, and reported a significant decrease in aerobic capacity (24), which is consistent with our results.

Previous studies have shown that water, protein and fat are lost when dehydration and food restriction occur. In addition, the proportion of these components will continually change. For instance, if food restriction is established, while the volume of fluid intake is reduced, more water will be lost than in a normal situation. The problem becomes more serious when dehydration is undertaken by way of heat and/or physical activity, because the loss of electrolytes occurs with water loss. Even after several hours of recovery before weigh-in, the problems still remain, and the body cannot distribute its water resources to establish water and electrolyte homeostasis (3, 9).

Anaerobic power: The results indicate that maximal, average, and minimal upper body anaerobic power evaluated by Wingate tests were significantly decreased in different stages in both acute and gradual weight loss groups ($p < 0.05$). However, compared to the gradual group, these decreases were much larger in all three stages in the acute group. In regard to leg anaerobic power, the results were approximately similar to the upper body anaerobic power, except for the maximal leg anaerobic power in stages 1 and 2, where the gradual weight reduction group did not show any significant change ($p > 0.05$).

Rapid weight loss through the use of sauna, plastic suits, and diuretics causes a decrease in wrestlers' anaerobic power (15). Researchers believe that that fast movements have a close relationship with the nervous system, and the first impact of acute weight loss endanger the nervous system and, consequently, result in a decline in athletic

performance. Similarly, another cause for a reduction of power generation following dehydration can be the disruption of metabolic pathways and interference in the body's heat dissipation (15). Any disruption in the conduction and transmission of nerve impulses and/or muscle responses to the nervous system disrupts the nervous system activity, resulting in detrimental effects on athletic performance (15). Related studies reported negative effects following acute weight loss.

Webster and his colleagues examined the impact of a 4.9% weight loss during 36 hours on the performance parameters in wrestlers saw a 21.5% reduction in anaerobic power and a 9.7% decrease in anaerobic threshold during a Wingate test (22). In another study consistent with the present study, Rankin and colleagues evaluated weight loss effects using energy restriction and nutritional recovery after weight loss in 12 wrestlers. They reported a significant decrease (7.6% percent) in the anaerobic performance of wrestlers (12). Wilmore and Costill (1994), Frank (1995), Toranin (1979), and Sharkey (1990) concluded that weight loss, particularly via dehydration, decreases athletes' muscular endurance and results in early fatigue. Dehydration can cause a reduction in endurance from an early acidosis in muscle fibers and blood, lower creatine phosphate storage, reduce the buffering capacity, reduce activity of phosphofructokinase, move calcium ions from their storage places, reduce acetylcholine synthesis, and reduce cholinesterase. (1,7,20,21).

However, some studies are not consistent with the present results. Samuel et al. showed that the reduction of 2.7% body mass via dehydration does not have any significant effect on functional ability evaluated by the Wingate anaerobic power test (2). Hoffman et al examined the effects of water restriction on anaerobic power in basketball players, and the differences were not significant (6).

Restriction in caloric intake effects the levels of liver and muscle glycogen which can have an important role in athletic performance (19), it can be expected that the wrestlers who reduced their weight via acute weight loss methods were exposed to a more severe reduction in liver and muscle glycogen stores, compared to the wrestlers in the gradual group (even after 16 hours, the reservoir was not completely rebuilt, and this had an effect on their performance). Additionally, previous research (4) has shown that the decrease in anaerobic power in acute weight loss wrestlers can also be related to the reduction in plasma volume and electrolytes.

PRACTICAL IMPLICATIONS/ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

In general, we can state that weight loss via both gradual and acute protocols leads to a decrease in performance; however, compared with the acute model, gradual weight loss, in addition to reducing body fat which leads to a maintenance of lean body mass and, consequently, a maintenance of liver and muscle glycogen levels, as well as water storage, all contribute to maintaining anaerobic performance. Therefore, this is an effective way to reduce body weight and since it seems to be a less stressful approach, it can be used for different age groups. Hence, our recommendation is that when athletes in weight class sports must reduce their weight, the use of the gradual methods, such as the 12-day method presented here, provides them a better chance to maintain their athletic performance and achieve better results, as well as their maintaining their health.

REFERENCES

1. Brian J. Exercise and the environment. *physiology of fitness*. 1990;14:220.
2. Chevront SN, Carter R, Haymes EM, Sawka MN. No effect of moderate hypohydration or hyperthermia on anaerobic exercise performance. DTIC Document, 2006.
3. Fogelholm GM, Koskinen R, Laakso J, Rankinen T, Ruokonen I. Gradual and rapid weight loss: effects on nutrition and performance in male athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 1993;25(3):371-7.
4. Fogelholm M. Effects of bodyweight reduction on sports performance. *Sports Medicine*. 1994;18(4):249-67.
5. Gornall J, Villani RG. Short-term changes in body composition and metabolism with severe dieting and resistance exercise. *International journal of sport nutrition*. 1996;6(3):285.
6. Hoffman J, Stavsky H, Folk B. The effect of water restriction on anaerobic power and vertical jumping height in basketball players. *International journal of sports medicine*. 1995;16(04):214-8.
7. Houston M, Marrin D, Green H, Thomson J. The effect of rapid weight loss on physiological functions in wrestlers. *Physician Sportsmed*. 1981;9(11):73-8.
8. Jeffrey L, Shemo. *Practical Information For Sports Nutrition*. JIs Fitness. 2001.
9. Keesey RE, Hirvonen MD. Body weight set-points: determination and adjustment. *The Journal of nutrition*. 1997;127(9):1875S-83S.
10. Movahedi A. Examining effectiveness of Ahmadreza Movahedi's metabolic theory and model for weight control. *Asia Psc J Clin Nutr*. 2004;13(Suppl):S145-S.

11. Ööpik V, Pääsuke M, Sikku T, Timpmann S, Medijainen L, Erelaine J, et al. Effect of rapid weight loss on metabolism and isokinetic performance capacity. A case study of two well trained wrestlers. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 1996;36(2):127-31.
12. Rankin JW, Ocel JV, Craft LL. Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. *Medicine and science in sports and exercise*. 1996;28(10):1292-9.
13. Rashid Lamir A. The Comparison of Acute and Gradual Weight Loss Methods in Well-Trained Wrestlers. *World journal of sport sciences*. 2009;2.
14. Rashid Lamir A, Delphan M, Ebrahimi Atri A. A comparison of the effects of two weight loss protocols on plasma concentration of IL-6 in female sedentary college students. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*. 2010;1.
15. Robert E, Keith, Leslie, Wade. Hydration, Alabama Coperative. 2000.
16. Roberts WO. Certifying wrestlers' minimum weight: a new requirement. *The Physician and sportsmedicine*. 1998;26(10):79.
17. Taubes G. As obesity rates rise, experts struggle to explain why. *Science*. 1998;280(5368):1367-8.
18. Tipton C, Oppliger R. The Iowa wrestling study: lessons for physicians. *Iowa medicine: journal of the Iowa Medical Society*. 1984;74(9):381-5.
19. Tipton CM. *ACSM's advanced exercise physiology*: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
20. Torranin C, Smith DP, RJ. B. The effect of acute thermal dehydration and rapid rehydration and rapid rehydration on isometric and isotonic endurance. *J sports med phys fitness*. 1979;19:1-7.
21. WD. F. *Sports training principle*. 1995. p. 312-8.
22. Webster S, Rutt R, Weltman A. Physiological effects of a weight loss regimen practiced by college wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1990;22(2):229-34.
23. Widerman P, Hagan R. Body weight loss in a wrestler preparing for competition: a case report. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(6):413-8.
24. Wilmore JH, Costill DL, Gleim GW. *Physiology of sport and exercise*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1995;27(5):792.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ БЫСТРОЙ И ПОСТЕПЕННОЙ ПОТЕРИ ВЕСА, С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ВЛИЯНИЯ НА КОМПОЗИЦИЮ ТЕЛА, АЭРОБНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И АНАЭРОБНУЮ СИЛУ ТРЕНИРОВАННЫХ БОРЦОВ

Джавад Гаеми, Амир Рашидламир, Сейед Реза Аттараздех Хоссейни

Университет имени Фирдоуси, Мешхед, Иран

ghaemi_javad@yahoo.com

КРАТКИЙ ОБЗОР

Введение: Во многих видах спорта, в особенности в тех, которые имеют весовые категории, потеря веса является очень важным элементом, поскольку может играть значительную роль в успехе атлета. Цель настоящего исследования заключалась в сравнении методов быстрой и постепенной потери веса, с точки зрения их влияния на композицию тела, аэробную работоспособность и анаэробную силу тренированных борцов.

Методы: 22 тренированных борца (средний возраст: от 20 до 25 лет) добровольно согласились участвовать в испытаниях; они были распределены в случайном порядке на две группы: группа быстрой потери веса (группа 1) и группа постепенной потери веса (группа 2). Участники группы 1 сбросили свой вес традиционными методами в течение 48 часов, тогда как члены группы 2 сбросили свой вес, придерживаясь хорошо продуманной диеты, в течение 12 дней. Всех испытуемых попросили сбросить вес тела примерно на 4%. Композиция тела, аэробная работоспособность и анаэробная сила оценивалась при помощи теста Брюса и теста Вингейта до и после потери веса.

Результаты: Результаты показали, что быстрая потеря веса приводит к значительному снижению аэробной работоспособности и анаэробной силы ($p < 0.05$), тогда как процент жира в организме существенно не уменьшается. Существенное сокращение процента жира в организме и анаэробной силы было отмечено в группе с постепенной потерей веса ($p < 0.05$); однако, значительного снижения аэробной работоспособности не было отмечено.

Обсуждение – Выводы: Сравнение этих двух методов по потере веса показало, что постепенная потеря веса оказывает меньшее влияние на снижение пригодности и производительности борцов по сравнению с методами быстрой потери веса.

Ключевые слова: быстрая потеря веса, постепенная потеря веса, композиция тела, аэробная работоспособность, анаэробная сила, борцы.

ВВЕДЕНИЕ

Потеря веса является основным фактором успеха во многих видах спорта как, например, борьба. Сегодня борьбой занимаются в разных весовых категориях, поэтому борцы, учитывая размер и положение своего тела, пытаются управлять своим весом с целью достижения наилучших результатов. Соответствующие исследования показывают, что борцы теряют от 3 до 20% веса тела до соревнований. К сожалению, наибольшая потеря веса происходит в последние дни и/или за день до взвешивания. Поскольку борцы ежегодно принимают участие в 15-30 соревнованиях, вполне нормально, что потеря веса будет происходить много раз в течение периода проведения соревнований (13,22).

Большинство борцов сбрасывают вес путем сочетания различных методов, включая пищевые ограничения, лишение жидкости, и потоотделение, вызванное теплом или физическими упражнениями. Среди этих методов, обезвоживание через потоотделение является наиболее распространенным методом (4). В 1997 году, в течение 33 дней умерло трое борцов в присутствии своих тренеров, сбрасывая вес быстрым методом до проведения соревнований (они носили пластиковые костюмы и выполняли интенсивные упражнения). Они значительно сбросили вес за предыдущие два-три месяца, и пытались сбросить еще 3-4 кг веса тела за период от 3 до 12 часов до взвешивания (19).

Исследование влияния обезвоживания на результаты выступления борцов, использующих мочегонные препараты, показало, что содержание воды в их организме сокращается на 2-3%. Данный показатель обусловил ухудшение результатов на 3 и 6% в беге на 1500 и 5000 м (4). Тепловой метод и метод обезвоживания приводит к уменьшению объема плазмы. Если организм теряет 2% воды, то сокращается выносливость; однако, это не отражается на силе (3). Было проведено много исследований в области

влияния метода быстрой потери веса на различные физиологические и психологические факторы у борцов определенной весовой категории; полученные результаты, с учетом минимальных расхождений, подтвердили отрицательное влияние метода быстрой потери веса на физиологические и психологические факторы (3). Соответствующие результаты исследования показывают, что потеря веса может обусловить нарушение обмена веществ, а также снижение функциональной способности мышц, таким образом, что период восстановления в течение 16.5 ч с заменой воды и пищи не сможет компенсировать пагубные последствия потери веса (11).

В настоящее время, с целью поддержания здоровья борцов, профессионалы спорта измеряют телесный жир борцов и устанавливают минимальный вес, исходя из максимального веса, который борец может сбросить с потерей жира, и все еще остаться в форме (16). В связи с этим, Рашидламир и его соавторы предложили метод диеты по снижению веса, которому борцы отдают предпочтение по сравнению с традиционными методами (13).

Настоящее исследование основывается на предыдущих результатах исследований, касающихся отрицательного влияния метода быстрой потери веса на выступление борцов, а также руководствуется тем фактом, что композиция тела, аэробная работоспособность и анаэробная сила являются основными факторами воздействия на выступление борцов. Мы использовали метод постепенной потери веса (13), направленный на достижение соответствия фактическим условиям соревнований, предусмотренных новыми правилами, разработанными FILA. К ним относится, например, новый закон, согласно которому каждый борец должен состязаться, по крайней мере, в 5-3 матчах за половину дня с минимальным отдыхом в 20 минут. Кроме того, время между взвешиванием и соревнованием, а также количество испытаний, пройденных соответствующими лицами, были соразмерены с фактическими соревнованиями по борьбе. Выступления атлетов оценивались посредством тестов с применением образцов.

МЕТОДЫ

Данное исследование является полуконтрольным исследованием. Среди тренированных борцов, живущих в провинции Хорасан-Разави, 22 борца, средний возраст которых составляет 22.5 ± 2.3 , и ИМТ составляет 23.9 ± 2 , добровольно согласились участвовать в исследовании. Затем они были распределены в случайном порядке на две группы: группа постепенной (экспериментальной) потери веса и группа резкой (быстрой) потери веса. Цель исследования заключалась в том, чтобы сбросить вес борцов на 4% двумя методами, а затем оценить и сравнить влияние потери веса на композицию тела, аэробную работоспособность и анаэробную силу.

Участники группы потери веса быстрым методом снизили свой вес в течение 48 часов, придерживаясь традиционных методов (строгая диета, ограничение жидкости и посещение сауны). Участники группы потери веса постепенным методом находились под контролем с целью определения количества и типа принимаемой еды. Затем им предписали снижение веса в соответствии с 12-дневным методом Рашидламира, представленным в таблице 1.

Данный метод включает три периода по четыре дня. В каждом периоде питание в первые три дня сокращается, а в последний день возвращается диета предыдущего периода. В первом периоде, испытуемые лица сократили потребление пищи на 10% в течение трех дней (обед и ужин), а на четвертый день вернулись к своему обычному режиму питания (ежедневный диетический режим перед алгоритмом действий). Во втором периоде они сократили потребление пищи на 20% в течение трех дней, после чего на четвертый день вернулись к режиму в 10%. В третьем периоде, они сократили потребление пищи на 30% в течение трех дней, после чего на четвертый день вернулись к режиму в 20%. Каких-либо ограничений на питьевую воду и уменьшение завтрака не устанавливалось, однако, испытуемые лица во всех блюдах избегали потребление жиров. Данный метод потери веса является адаптированной формой метода Мовахеда, разработанного исследователями (10).

Композиция тела измерялась при помощи анализатора композиционного состава организма, до потери веса и 14 часов после потери веса, в 8 утра после ночного голодания. Кроме того, в рамках предварительного испытания, в период от 2.5 до 3 вечера была измерена аэробная работоспособность и анаэробная сила тестами Вингейта (рука и нога) и Брюса, соответственно (Таблица 2). После этого, испытуемые лица отдыхали и ели в период от 3.5 до 5.5 вечера. Очередное взвешивание проводилось в 6 часов вечера: для участников группы потери веса быстрым методом – спустя 48 ч (продолжительность резкого снижения веса), а для участников группы потери веса постепенным методом – спустя 12 дней (продолжительность постепенного снижения веса). После взвешивания они отдыхали до 10 вечера,

придерживаясь обычной диеты. На следующий день, композиция тела оценивалась в 8 утра после ночного голодания. Затем испытуемые лица съедали завтрак в 8.30, отдыхали до 11, съедали обед в 11.30, снова отдыхали до 2 вечера. Оценка на основе заключительного теста проводилась в период между 2.30 и 4 дня, затем участники приступали к отдыху и еде (Таблица 3).

Таблица 1: 12-дневный метод потери веса, направленный на сокращение пищи, потребляемой борцами

	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6	День 7	День 8	День 9	День 10	День 11	День 12
Сокращение второго завтрака	10%	10%	10%	Обычный режим питания	20%	20%	20%	10%	30%	30%	30%	20%
Сокращение обеда	10%	10%	10%	Обычный режим питания	20%	20%	20%	10%	30%	30%	30%	20%

ТАБЛИЦА 2. Действия до потери веса

Шаги	Действия	Время		
1	Измерение композиции тела	8 утра		
2	Завтрак (сначала еда)	8.30 утра		
3	Отдых	от 9 до 11 утра		
4	Второй прием пищи (второй завтрак)	11:30 утра		
5	Проведение тестирования	2.30 - 3 вечера		
		Способ проведения тестов	1	Разогрев (10 минут)
			2	Измерение анаэробной силы верхней части тела (рука по Вингейту – 30 секунд)
			3	Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)
			4	Измерение анаэробной силы нижней части тела (нога по Вингейту – 30 секунд)
			5	Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)
6	Измерение аэробной силы (протокол Брюса – от 10 до 15 минут)			
6	Питание и отдых	от 3:30 до 5:30 вечера		
7	Сокращение веса тела на 4%	Группа резкой потери веса	на протяжении 48 часов до взвешивания, традиционными методами (строгая диета, ограничение жидкости и посещение сауны)	
		Группа постепенной потери веса	на протяжении 12 дней до взвешивания (постепенный метод)	

Таблица 3. Действия после потери веса

Шаги	Действия	Время		
1	Измерение композиции тела	8 утра		
2	Завтрак (сначала еда)	8:30 утра		
3	Отдых	от 9 до 11 утра		
4	Второй прием пищи (второй завтрак)	11:30 утра		
5	Тестирование	2:30 и 4 вечера		
		Заключит. тест 1	1	Разогрев (10 минут)
			2	Измерение анаэробной силы верхней части тела (рука по Вингейту) (30 секунд)
			3	Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)
			4	Измерение анаэробной силы нижней части тела (нога по Вингейту) (30 секунд)
			5	Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)
			6	Измерение аэробной силы (протокол Брюса) (от 10 до 15 минут)
		Первый отдых	20-минутный отдых и потребление воды	
			Заключит. тест 2	1
		2		Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)
		3		Измерение анаэробной силы нижней части тела (нога по Вингейту) (30 секунд)
		4		Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)
		Второй отдых	20-минутный отдых и потребление воды	
			Заключит. тест 3	1
2	Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)			
3	Измерение анаэробной силы нижней части тела (нога по Вингейту) (30 секунд)			
4	Активный отдых (ходьба и растяжка) (2 минуты)			
6	Питание и отдых	от 4:30 до 6 вечера		

Участники: Участниками данного исследования являлись тренированные борцы со стажем не менее 5 лет непрерывной практики. Все они участвовали в национальных соревнованиях, и все они обладали званием чемпиона, по крайней мере, на региональном либо национальном уровне.

Статистический анализ: Данные были проанализированы по критерию Колмогорова-Смирнова, на основе однофакторного дисперсионного анализа, парных и двухвыборочных Т-критериев для независимых выборок, а также были повторно проанализированы при минимальном уровне значимости $p < 0.05$ согласно SPSS 16 (Пакет программ обработки статистических данных общественных наук).

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. В среднем, потеря веса в обеих группах составляла около 4% от веса тела. В группе резкой потери веса отмечено незначительное сокращение процента жира в организме ($t=2.01$, $p=0.071$), по сравнению с уровнем его содержания до потери веса. В группе постепенной потери веса отмечено статистически значимое сокращение процента жира в организме, по сравнению с уровнем его содержания до потери веса ($t=7.71$, $p < 0.01$). Кроме того, отмечено значительное различие между изменениями процента жира в организме в двух группах ($t=3.52$, $p=0.002$).

Группы	Статистические данные	M	SD
Группа 1 (резкая потеря веса)	процент жира в организме до потери веса	16.05	5.29
	процент жира в организме после потери веса	15.29	5.49
Группа 2 (постепенная потеря веса)	процент жира в организме до потери веса	15.3	4.48
	процент жира в организме после потери веса	*12.77	4.31

2. В группе резкой потери веса максимальное потребление кислорода испытуемых (VO_2 макс) значительно сократилось после снижения веса ($t=2.95$, $p=0.014$). Однако в группе постепенной потери веса, изменение VO_2 макс было незначительным ($t=-1.62$, $p=0.13$). Кроме того, существует значительное различие между изменениями VO_2 макс в двух группах ($t=-3.35$, $p=0.003$).

Группы	Статистические данные	M	SD
Группа 1 (резкая потеря веса)	VO_2 макс до потери веса	47.63	7.48
	VO_2 макс после потери веса	*44.45	7.54
Группа 2 (постепенная потеря веса)	VO_2 макс до потери веса	47.27	6.27
	VO_2 макс после потери веса	48	6.94

3. Таблицы 6 и 7 представляют внутригрупповые изменения измеряемых параметров на различных стадиях (предварительные тесты и заключительные тесты 3), как для группы резкой потери веса, так и для группы постепенной потери веса. В группе постепенной потери веса, средняя мощность нижней части тела (пиковая мощность) сократилась незначительно (в заключительном тесте 1 и 2) ($p > 0.05$). Однако среднее значение других измеряемых параметров значительно сократилась ($p < 0.05$), как в группе резкой потери веса, так и в группе постепенной потери веса (от заключительного теста 1 до 3).

Таблица 6. Сравнение анаэробной силы атлетов (рука по Вингейту) до и после потери веса (P<0.05=*) Ватт/кг на вес тела				
Группы		Статистические данные	M	SD
Пиковая сила (рука)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Предварит. тест	308.03	62.86
		Заключит. тест 1	*248.77	48.74
		Заключит. тест 2	*213.27	48
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 3	*198.59	48.43
		Предварит. тест	307.66	63.67
		Заключит. тест 1	*298.78	64.16
Средняя сила (рука)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Заключит. тест 2	*289.34	64.23
		Заключит. тест 3	*282.38	64.73
		Предварит. тест	217.03	24.72
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 1	*184.42	32.85
		Заключит. тест 2	*164.61	36.19
		Заключит. тест 3	*146.31	35.45
Минимальная сила (рука)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Предварит. тест	221.15	37.34
		Заключит. тест 1	*214.9	37.7
		Заключит. тест 2	*206.7	37.89
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 3	*197.91	42.88
		Предварит. тест	103.56	26.59
		Заключит. тест 1	*69.69	21.82
Пиковая сила (нога)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Заключит. тест 2	*46.96	13.59
		Заключит. тест 3	*41.52	8.75
		Предварит. тест	103.2	44.34
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 1	*96.44	42.81
		Заключит. тест 2	*90.51	41.13
		Заключит. тест 3	*86.16	40.34

Таблица 7. Сравнение анаэробной силы атлетов (нижняя часть тела по Вингейту) до и после потери веса (P<0.05=*) Ватт/кг на вес тела				
Группы		Статистические данные	M	SD
Пиковая сила (нога)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Предварит. тест	709.7	44.84
		Заключит. тест 1	*616.32	77.57
		Заключит. тест 2	*562.38	74
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 3	*527.3	72.38
		Предварит. тест	712.78	132.47
		Заключит. тест 1	683.59	111.8
Средняя сила (нога)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Заключит. тест 2	666.63	97.23
		Заключит. тест 3	*661.88	97.57
		Предварит. тест	485.77	61.16
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 1	*467.83	61.03
		Заключит. тест 2	*436.5	63
		Заключит. тест 3	*407.03	58.38
Минимальная сила (нога)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Предварит. тест	540.95	93.59
		Заключит. тест 1	*535.71	92.62
		Заключит. тест 2	*529.59	92.1
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 3	*524.47	92.6
		Предварит. тест	308.39	52.78
		Заключит. тест 1	*287.39	45.45
Пиковая сила (рука)	Группа 1 (резкая потеря веса)	Заключит. тест 2	*251.43	40.96
		Заключит. тест 3	*215.29	46.22
		Предварит. тест	322.62	42.8
	Группа 2 (постепенная потеря веса)	Заключит. тест 1	*316	45.42
		Заключит. тест 2	*308.62	44.84
		Заключит. тест 3	*306.29	44.69

4. Исходя из данных Таблицы 8, сравнительный анализ групп показывает наличие значительных различий между двумя группами по всем измеряемым параметрам ($p < 0.05$).

Таблица 8. Результаты повторного дисперсионного анализа (P<0.05=*)		
Статистические данные	F	P
Пиковая сила (рука)	4.48	0.047
Средняя сила (рука)	4.49	0.047
Минимальная сила (рука)	4.4	0.049
Пиковая сила (нога)	4.45	0.048
Средняя сила (нога)	6.34	0.02
Минимальная сила (нога)	6.57	0.019

ОБСУЖДЕНИЕ – ВЫВОДЫ

Композиция тела: Результаты данного исследования показывают, что между группой резкой потери веса и группой постепенной потери веса имеются статистически существенные различия по части изменения процента жира в организме ($p=0.002$). Полученный результат представляется разумным, поскольку основывается на результатах других исследований, в рамках которых строгие диеты обуславливали нарушение обмена веществ и тенденцию организма к отложению жира (11). Кроме того, было продемонстрировано, что следует избегать строгой диеты, поскольку она обуславливает сокращение воды в организме и вызывает мышечный катаболизм в процессе глюконеогенеза (17). Таким образом, вполне вероятно, что атлеты, резко сбросившие свой вес, сократили мышечную массу тела и потеряли меньше жировой массы по сравнению с атлетами группы постепенной потери веса. В результате, для сокращения жировой массы, метод постепенной потери веса представляется более эффективным, чем метод резкой потери веса.

Горнал и Виллани представили сведения о том, что базальная скорость обмена веществ и масса тела без жира сокращается в результате низкокалорийной диеты (5). Аналогичные результаты отмечены до настоящего времени в исследовании Рашидламира, когда впервые был представлен 12-дневный метод, относящийся к изменению процента жира в организме (13). Аналогичный случай наблюдался в рамках другого исследования, которое освещало влияние на полных женщин 12-дневного метода по потере веса; было установлено, что в результате исключительного применения данного метода сокращается процент жира в организме, а в сочетании с аэробными упражнениями данный эффект усиливается (14). Если человек соблюдает строгие калорические ограничения, его интенсивность основного метаболизма будет сокращаться, а организм попытается установить связь между питанием и физической активностью для поддержания постоянного уровня жира в организме (9). Из этого следует, что испытуемые лица в группе резкой потери веса теряют меньше жира по сравнению с испытуемыми лицами в группе постепенной потери веса, и результаты настоящего исследования подтверждают данный подход.

Аэробная работоспособность: Результаты показали, что в группе постепенной потери веса у испытуемых лиц не отмечено значительное сокращение аэробной работоспособности. Однако в группе резкой потери веса отмечено значительное сокращение аэробной работоспособности ($p=0.014$). Данный результат соответствует исследованию Типтона, который заключил, что вследствие резкой потери веса сокращается мышечная, сердечнососудистая и дыхательная выносливость (18). В рамках другого исследования, на примере борца в возрасте 21 лет, на протяжении двух месяцев изучалось влияние постепенной потери веса (диета и занятие борьбой). Результаты показали, что, несмотря на снижение веса на 8%, максимальная аэробная работоспособность сохранилась (23). Результаты многих исследований показывают, что обезвоживание влияет на аэробную выносливость и $\dot{V}O_{2\max}$ атлетов (8). Вилмор и Костилл (1994) исследовали на молодых борцах влияние сокращения веса тела на 5% за счет сочетания ограничений в еде и обезвоживания, и представили информацию о значительном сокращении аэробной работоспособности (24), что соответствует полученным нами результатам.

Предыдущие исследования показали, что при обезвоживании и ограничениях в еде происходит потеря воды, белков и жиров. Кроме того, пропорциональное содержание данных компонентов постоянно изменяется. Например, ограничение в еде и сокращение объема потребления жидкости приводит к большей потере воды, по сравнению с обычными ситуациями. Ситуация усугубляется в случае обезвоживания путем нагрева и/или физической активности, поскольку вместе с потерей воды происходит потеря электролитов. Даже спустя несколько часов отдыха до взвешивания проблемы не исчезают и организм не может распределить свои водные ресурсы для гомеостаза воды и электролитов (3, 9).

Анаэробная сила: Результаты показывают, что по тестам Вингейта максимальная, средняя и минимальная анаэробная сила верхней части тела значительно сокращалась на разных стадиях в группе резкой потери веса и в группе постепенной потери веса ($p < 0.05$). Однако, в группе резкой потери веса данное сокращение на всех трех этапах было значительно больше по сравнению с сокращением в группе постепенной потери веса. Что касается результатов анаэробной силы ног, то они примерно аналогичны результатам анаэробной силы верхней части тела, за исключением максимальной анаэробной силы ног на этапах 1 и 2, на которых в группе постепенной потери веса не отмечено значительных изменений ($p > 0.05$).

Быстрая потеря веса с помощью посещения сауны, использования пластиковых костюмов и мочегонных средств приводит к снижению анаэробной силы борцов (15). Исследователи считают, что быстрые движения тесно связаны с нервной системой, и снижение веса быстрым методом, во-первых, ставит под угрозу нервную систему и, впоследствии, приводит к ухудшению спортивных результатов. Аналогичным образом, нарушение метаболических путей и вмешательство в тепловыделение организма может являться еще одной причиной сокращения силы в результате обезвоживания (15). Любое нарушение в проведении и передачи нервных импульсов и/или мышечных ответов на нервную систему нарушает деятельность нервной системы, что отрицательно отражается на спортивных результатах (15). Соответствующие исследования выявили отрицательные последствия резкой потери веса.

Вебстер и его коллеги изучили, каким образом потеря веса на 4.9% в течение 36 часов влияет на выступление борцов, и установили, что по тесту Вингейта анаэробная сила сокращается на 21.5%, а анаэробный порог сокращается на 9.7% (22). В другом исследовании, соответствующем настоящему анализу, Ранкин и его коллеги оценили на примере 12 борцов, каким образом влияет потеря веса посредством ограничения энергии и восстановления питания после потери веса. Они представили информацию о значительном сокращении (7.6% процентов) анаэробной результативности борцов (12). Вилмор и Костилл (1994), Фрэнк (1995), Торанин (1979), и Шарки (1990) пришли к выводу, что потеря веса, особенно посредством обезвоживания, сокращает мышечную выносливость, в результате чего атлеты быстро устают. Обезвоживание может привести к сокращению выносливости, вызывая ранний ацидоз в мышечных волокнах и крови, хранение креатинфосфата, снижение буферной емкости, снижение активности фермента фосфофруктокиназы, перемещение ионов кальция со своих мест хранения, снижение синтеза ацетилхолина, а также уменьшение холинэстеразы. (1,7,20,21).

Однако, некоторые исследования не соответствуют настоящим результатам. Самуэль и его соавторы продемонстрировали, что снижение веса тела на 2.7% посредством обезвоживания не оказывает существенное влияние на функциональную способность, измеренную по тесту анаэробной силы Вингейта (2). Хоффман и его соавторы исследовали влияние ограничения потребления воды на анаэробную силу баскетболистов и отметили незначительные изменения (6) .

Ограничение в еде влияет на уровень гликогена в печени и мышцах; гликоген может играть важную роль в спортивных выступлениях (19). Можно предположить, что у борцов, сбросивших свой вес резким методом, наблюдалось резкое сокращение запасов гликогена в печени и мышцах, по сравнению с борцами группы постепенной потери веса (даже спустя 16 часов, запасы не были полностью восстановлены, и это отразилось на их выступлении). Кроме того, предыдущее исследование (4) показало, что сокращение анаэробной силы у борцов группы резкой потери веса также может быть связано с уменьшением объема плазмы и электролитов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ / СОВЕТЫ АТЛЕТАМ И ТРЕНЕРАМ

В общем, можно утверждать, что потеря веса постепенным методом и резким методом приводит к сокращению результативности выступления; однако, по сравнению с методом резкой потери веса, метод постепенной потери веса, помимо сокращения жира, обуславливающего поддержание мышечной массы тела и, следовательно, уровня гликогена в печени и мышцах, а также хранения воды, способствует поддержанию анаэробной результативности выступления. Таким образом, это является эффективным способом снижения массы тела. Поскольку это является простым способом, его можно применять в различных возрастных группах. Таким образом, наши рекомендации сводятся к следующему: если атлетам спортивных весовых категорий необходимо сбросить вес, то применение метода постепенной потери веса, такого как представленный в данном исследовании 12-дневный метод, дает больше шансов для поддержания спортивных выступлений и достижения лучших результатов, а также для сохранения их здоровья.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Brian J. Упражнения и окружающая среда. Физиология фитнеса. 1990;14:220.
2. Chevront SN, Carter R, Haymes EM, Sawka MN. Отсутствие влияния умеренной гипогидратации либо гипертемии на анаэробную физическую работоспособность. Документ DTIC, 2006.
3. Fogelholm GM, Koskinen R, Laakso J, Rankinen T, Ruokonen I. Постепенная и быстрая потеря веса: влияние на питание и результативность выступления у атлетов мужского пола. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях. 1993;25(3):371-7.
4. Fogelholm M. Влияние потери веса на спортивные результаты. Спортивная медицина. 1994;18(4):249-67.
5. Gornall J, Villani RG. Краткосрочные изменения композиции тела и метаболизма при строгой диете и упражнениях с отягощением. Международный журнал спортивного питания. 1996;6(3):285.
6. Hoffman J, Stavsky H, Folk B. Влияние ограничения воды на анаэробную силу и высоту вертикальных прыжков у баскетболистов. Международный журнал спортивной медицины. 1995;16(04):214-8.
7. Houston M, Marrin D, Green H, Thomson J. Влияние быстрой потери веса на физиологические функции борцов. Physician Sportsmed. 1981;9(11):73-8.
8. Jeffrey L, Shemo. Практическая информация о спортивном питании. JIs Fitness. 2001.
9. Keeseey RE, Hirvonen MD. Заданные величины веса тела: определение и настройка. Журнал питания. 1997;127(9):1875S-83S.
10. Movahedi A. Изучение эффективности метаболической теории Ахмадреза Мовахеда и модели контроля веса. Asia Psc J Clin Nutr. 2004;13(Suppl):S145-S.
11. Ööpik V, Pääsuke M, Sikku T, Timpmann S, Medijainen L, Erelaine J, et al. Влияние быстрой потери веса на обмен веществ и изокинетическую работоспособность. Предметное исследование двух хорошо тренированных борцов. Журнал спортивной медицины и физической подготовки. 1996;36(2):127-31.
12. Rankin JW, Ocel JV, Craft LL. Влияние снижения веса и состава повторной диеты на анаэробную результативность выступления борцов. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях. 1996;28(10):1292-9.
13. Rashid Lamir A. Сравнение методов резкой и постепенной потери веса у хорошо тренированных борцов. Всемирный журнал спортивных наук. 2009;2.
14. Rashid Lamir A, Delphan M, Ebrahimi Atri A. Сравнение влияния двух методов потери веса на плазменную концентрацию IL-6 у студентов колледжа женского пола, ведущих малоподвижный образ жизни. Иранский журнал здравоохранения и физической активности. 2010;1.
15. Robert E, Keith, Leslie, Wade. Гидратирование, Alabama Coperative. 2000.
16. Roberts WO. Сертификация минимального веса борцов: новое требование. Врач и спортивная медицина. 1998;26(10):79.
17. Taubes G. По мере роста ожирения, эксерты стараются найти этому причину. Наука. 1998;280(5368):1367-8.
18. Tipton C, Orpliger R. Исследований Айовы в области борьбы: уроки для врачей. Медицина Айовы: журнал медицинского сообщества Айовы. 1984;74(9):381-5.
19. Tipton CM. Физиология усложненных упражнений АКМ: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
20. Torranin C, Smith DP, RJ. B. Влияние резкой термической дегидратации и быстрой регидратации на изометрическую и изотоническую выносливость. J sports med phys fitness. 1979;19:1-7.
21. WD. F. Принцип спортивной подготовки. 1995. с. 312-8.
22. Webster S, Rutt R, Weltman A. Физиологическое влияние режима потери веса, применяемого борцами колледжа. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях. 1990;22(2):229-34.
23. Widerman P, Hagan R. Снижение веса у борца, готовящегося к соревнованию: описание случая. Med Sci Sports Exerc. 1982;14(6):413-8.
24. Wilmore JH, Costill DL, Gleim GW. Физиология спорта и физических упражнений. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях. 1995;27(5):792.