

Volume 1 Issue 1

February 2011

***International Journal
of Wrestling Science***

***Journal International de
Science de la Lutte***

***Международный Журнал Научных
Исследований В Спортивной Борьбе***



International Network of Wrestling Researchers INWR

Introducing the International Journal of Wrestling Science

The Journal of Wrestling Science is a peer-reviewed journal for all those professionals working in the field of wrestling sport science. Issues will be published quarterly. Topics include training science, physiology, psychology, sports medicine, biomechanics, pedagogy, history, sociology, and sports management. Regular features of the journal include:

- Original Papers
- Review Articles
- Technique Analysis
- Scoring Analysis
- Case Studies/Profiles

We welcome your submissions!

Editorial Board

Editor:

David Curby, USA

Director of the International Network of Wrestling Researchers

email: davcurb@gmail.com

Editorial Committee

Ioannis Barbas, Greece

Michel Calmet, France

Craig Horswill, USA

Fikrat Kerimov, Uzbekistan

Bahman Mirzaei, Iran

Boris Podlivaev, Russia

Ramazan Savranbasi, Turkey

Yuri Shakhmuradov, Russia

Slavi Stanev, Bulgaria

Harold Tünnemann, Germany



www.inwr-wrestling.com

INWR

International Network of Wrestling Researchers



www.fila-wrestling.com

Volume 1 Issue 1 February 2011

The official journal of the International Network of Wrestling Researchers

Cover photo by Tony Rotundo

Special Welcoming Remarks



I would like to take this opportunity to congratulate the International Network of Wrestling Researchers for this excellent work and thank you for your involvement in the development of wrestling science. FILA welcomes the ***International Journal of Wrestling Science*** as a scholarly work that studies all facets of the world of wrestling, from examining our historical roots, to exploring possibilities of high quality training in wrestling, to providing scientific expertise in presenting solutions to the modern problems we face. This work can improve international and cultural understanding and must be used to advance the development of our sport in all areas of the world. Bravo!

« Je voudrais féliciter le Réseau International des Chercheurs en Lutte pour cet excellent travail et les remercier pour leur engagement dans l'avancement des connaissances scientifiques dans le domaine de la lutte. La FILA considère le ***Journal International des Sciences de la Lutte*** comme une étude académique qui aborde toutes les facettes du monde de la lutte telles que l'examen de ses racines historiques ou l'exploration des possibilités d'entraînement de haute

qualité et apporte une expertise scientifique dans la résolution des problèmes modernes auxquelles nous faisons face. Ce travail peut améliorer la compréhension internationale et culturelle et doit être utilisé pour l'avancement et le développement de notre sport dans tous les domaines. Bravo ! »

Я хотел бы воспользоваться этой возможностью, чтобы поздравить международную организацию исследователей спортивной борьбы за эту прекрасную работу и поблагодарить Вас за Ваше участие в развитии науки о борьбе. FILA приветствует выпуск международного журнала о научных исследованиях в области спортивной борьбы, затрагивающих различные аспекты мира борьбы, от изучения наших исторических корней, изучения роли и возможностей влияния борьбы на формирование личности спортсменов, до предоставления научных знаний о современных проблемах развития спортивной борьбы, с которыми сталкиваются тренеры и специалисты. Эта работа может улучшить международные связи и культурные взаимопонимания (и должны использоваться) для содействия развитию нашего спорта во всех регионах мира. Bravo!

Raphaël Martinetti
Président de la FILA



Congratulations on the publication of the first issue of the *International Journal of Wrestling Science*, which will help spread knowledge about important subjects related to your sport. Exercise physiology, psychology, training science, sports medicine and pedagogy, to name but a few, are fields that matter in an athlete's everyday life. It is vital that the information gathered by the community of wrestling experts will ultimately benefit the athletes. They should always be at the centre of our efforts. It is about protecting their physical and mental health, offering them the best training environment possible and ensuring their education.

Toutes mes félicitations pour la publication du premier numéro de l'*International Journal of Wrestling Science*, lequel contribuera à la diffusion des connaissances sur des sujets importants qui concernent votre sport. La physiologie de l'exercice, la psychologie, la science de l'entraînement, la médecine du sport et la pédagogie, pour n'en citer que quelques-uns, sont des domaines qui comptent dans la vie quotidienne d'un athlète. Aussi est-il essentiel que les informations collectées par les experts de ce sport qu'est la lutte puissent à terme profiter aux athlètes. Ces derniers doivent en effet toujours être au centre de nos efforts. Nous devons protéger leur santé physique et mentale, en leur offrant des conditions d'entraînement optimales et en veillant à leur éducation.

Мои поздравления по случаю выхода первого номера Международного журнала о Науке Борьбы, издание которого будет способствовать дальнейшему распространению знаний о спортивной борьбе. Спортивная физиология, психология, основы тренировочного процесса, спортивная медицина и педагогика - вот только немногие из областей, имеющих большое значение для повседневной жизни спортсмена. Знания, накопленные экспертами, специализирующимися в области борьбы, несомненно, будут полезны спортсменам. Именно спортсмены должны быть в центре нашего внимания. Здоровье тела и духа не должно ставиться под угрозу - спортсменам необходимо обеспечить достойные условия для обучения и тренировок.

Jacques Rogge
President
International Olympic Committee

TABLE OF CONTENTS

Karimi M., Nik Bakht H., Vaez Musavi MK - THE EFFECT OF TWO TYPES OF TAPERING ON PLASMA ANABOLIC AND CATABOLIC STEROID HORMONES FOLLOWING INCREMENTAL TRAINING IN ELITE MALE WRESTLERS.....	7
Shakhmuradov Y., Podlivaev B. , - RAISING THE LEVEL OF TECHNICAL-TACTICAL ACTIONS IN STANDING BY INCLUDING LEG ACTIONS AS SUBSIDIARY ELEMENTS.....	16
Shiyan V V - A METHOD FOR ESTIMATING SPECIAL ENDURANCE IN WRESTLERS.....	24
Barbas I., Kouli O., Bebetos E., Mirzaei B., Curby DG - THE RELATIONSHIP BETWEEN EMOTIONS AND CONFIDENCE AMONG WRESTLING ATHLETES IN GREECE.....	33
Bonis, M., Loftin, M. - SEASONAL BONE DENSITY AND BODY COMPOSITION CHANGES IN HIGH SCHOOL WRESTLERS.....	42
Kakhabrishvili Z., Akhalkatsi V., Maskhulia L., Chutkerashvili T. , - LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY DUE TO VIGOROUS PHYSICAL CONDITIONING IN HIGHLY TRAINED GEORGIAN WRESTLERS AND FOOTBALL PLAYERS: RELATIONSHIP WITH AEROBIC CAPACITY.....	48
Rashidlamir A., Ghanbari-niaki A. - EFFECT OF A 6 WEEK WRESTLING AND WRESTLING –TECHNIQUE BASED CIRCUIT EXERCISE ON PLASMA LIPOPROTEIN PROFILES AND HORMONE LEVELS IN WELL-TRAINED WRESTLERS.....	55
Mirzaei B., Curby D.G., Barbas I., Lotfi N. , - PHYSICAL FITNESS MEASURES OF CADET WRESTLERS.....	63
Tünnemann H. , - SCORING ANALYSIS OF ALL STYLES FROM THE 2010 WORLD WRESTLING CHAMPIONSHIPS.....	67
INFORMATION FOR AUTHORS.....	84

THE EFFECT OF TWO TYPES OF TAPERING ON PLASMA ANABOLIC AND CATABOLIC STEROID HORMONES FOLLOWING INCREMENTAL TRAINING IN ELITE MALE WRESTLERS

Karimi, M¹, Nik Bakht, H¹, Vaez Musavi, MK²

¹ Department of Physical Education and Sport Sciences, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Imam Hossein University, Tehran, Iran

m.karimi2203@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of the present study was to determine the effect of two types of tapering on the concentration of plasma testosterone (T), cortisol (C) and testosterone to cortisol (T:C) ratio in elite male wrestlers after a period of incremental training. Thirty elite male wrestlers were selected randomly and divided into three equal groups: tapering 1 (50% reduction in training volume), tapering 2 (75% reduction in training volume) and control (regular training). Following four weeks of incremental training, one week of tapering was performed. Blood samples were collected from all participants at the beginning of the 1st week and at the end of the 4th and 5th weeks. Plasma levels of C and T were assayed using standard commercial ELISA kits (Quantikine; R & D Systems, Minneapolis, MN). Data were analyzed by using one-way ANOVA. The results showed that after one week of tapering, the plasma levels of C significantly decreased ($P < 0.05$). Despite increases in plasma levels of T, it was not statistically significant. However the T:C ratio increased ($P < 0.05$). The results indicate that both types of tapering might improve physical performance and alter anabolic and catabolic steroid hormones in elite male wrestlers, but the 75% reduction in training volume, while the intensity is kept high, has the most beneficial effect on anabolic and catabolic steroid hormones in wrestlers.

KEY WORDS: tapering, testosterone, cortisol, T:C ratio, wrestling

INTRODUCTION

Intense physical exercise with insufficient recovery may lead to a condition that is known as overtraining (OT). The side effects of OT may be eliminated or minimized by a change in training load, recovery times, nutrition or pharmacological intervention and regular monitoring of athletes. Tapering as a recovery technique is used prior to competition to reverse the side effects of OT and it allows to athletes to achieve peak performance. These findings allow investigators to make training recommendations to optimize pre-event tapering strategies (8,16). However, understanding the physiological mechanisms underlying the observed performance changes needs further investigation. Based on the premise that OT is an imbalance between training and recovery, it has been argued that a neuroendocrine imbalance is one of the main causes of OT. Changes in hormonal response have been reported in highly trained and overtrained athletes (5, 13). Hormonal markers such as testosterone (T), cortisol (C) and testosterone to cortisol (T:C) ratios have also been suggested as potential markers of overtraining. Although the T:C ratio has been proposed as a marker of training stress (1,11), the available data in the literature concerning T and C responses to tapering in athletes are inconclusive.

Depending on the intensity and duration of training, hormones with anabolic or catabolic properties, in particular T and C respectively, show quantitative changes signaling a catabolic state (3). The T:C ratio has been used to evaluate training responses and to predict performance capacity (1). The increase in this ratio is considered to indicate an anabolic state, and inversely when it falls by 30% or more, representing a catabolic state. Costill et al. (1991) reported that after three weeks of tapering in swimmers, plasma levels of T increased and C decreased. Mujika and colleagues (13, 14), reported that after a 6-day taper in middle-distance runners; total testosterone (TT), free testosterone (FT), C, TT:C and FT:C remained stable as a result of the taper and individual changes in these markers did not parallel changes in performance during the taper. However, although tapering techniques are widely used in a variety of sports, guidelines for the programming of optimal tapering regimens in wrestling have not been well studied. This study was undertaken to examine the effect of two types of tapering (i.e. a 50% reduction and a 75% reduction of training volume) on selected anabolic and catabolic steroid hormones after four weeks of incremental training and after one week tapering in elite male wrestlers.

MATERIALS AND METHODS

Thirty Iranian elite wrestlers (age = 21.8±1.3 years, height = 172.6 ± 4.9 cm, BF% = 10.7 ± 2) volunteered to participate in this study. Prior to participation, all subjects read and signed informed, voluntary consent forms. All wrestlers had at least 6 years of training experience. After completing 4 weeks of incremental training exercise, the subjects were randomly assigned to three groups; the first control, the second tapering 1 (50% reduction in training volume) and the third tapering 2 (75% reduction in training volume).

To create a realistic reduced training scenario, 30 well trained elite wrestlers who were fully trained as if preparing for a competition season. The training status of every subject over the preceding 8 weeks and the training history were obtained by questionnaire, training log, and personal interview.

Venous blood samples were drawn from a forearm vein at the beginning of the 1st week, and at the end of 4th and 5th weeks. Plasma levels of C and T were analyzed using validated ELISA kits (Quantikine; R & D Systems, Minneapolis, MN). T/C ratio was calculated from the value of T and C.

All participants completed a 4-week incremental, high-intensity training period (Table 1). After this 4 week progressive training and before the tapering period began, subjects were divided into three equal groups of tapering 1 (50% reduction in training volume), tapering 2 (75% reduction in training volume) and control (continued weekly training).

Table 1. Training programs; values in parentheses denote the number of sessions for each item per week

Mesocycle	Incremental training				Tapering	
	1	2	3	4	1	2
Group						
Weeks	1	2	3	4	5	
Warm-up(min)	15(6)	15(6)	15(6)	15(6)	15(6)	15(6)
Interval training (min)	20(3)	-	-	-	-	-
Resistance training (min)	45(3)	45(3)	45(3)	45(3)	22(3)	11(3)
Speed training (m)	160(2)	190(2)	210(2)	240(2)	120(2)	60(2)
Plyometric training (j)	-	30(3)	36(3)	42(3)	21(3)	10(3)
Technical training (min)	16(3)	18(3)	20(3)	22(3)	11(3)	5(3)
Wrestling competition (min)	10(3)	12(3)	14(3)	16(3)	8(3)	4(3)
Warm-down	10(6)	10(6)	10(6)	10(6)	10(6)	10(6)

Means and standard deviations were used to describe quantitative variables. Statistical comparisons were made using a one-way analysis of variance (ANOVA) and Scheffe's post-hoc comparison. The level of significance was set at P<0.05.

RESULTS

Table 2 lists the descriptive values of hormonal profile of wrestlers at the beginning of 1st week and at the end of 4th and 5th weeks.

Table 2. Hormonal profile of wrestlers at the different phase of training. Data are means (±SD).

Group	Testosterone (nmol.l ⁻¹)			Cortisol (nmol.l ⁻¹)			T:C ratio (*100)		
	wk1	wk4	wk5	wk1	wk4	wk5	wk1	wk4	wk5
Control	23.1 (2.2)	19.9 (2.1)	19.0(1.8)	244.8(33.4)	311.1(35.4)	322.0(28.8)	9.4(0.5)	6.3(0.2)	5.8(0.1)
Tapering 1	22.6 (1.6)	18.8 (2.4)	19.7(1.5)	255.5(37.8)	317.6(27.4)	308.0(37.8)	8.9(0.8)	5.8(0.3)	6.3(0.2)
Tapering 2	22.1 (1.9)	18.9 (1.9)	20.1(1.6)	249.2(34.0)	308.3(31.4)	289.2(29.4)	8.8(0.7)	6.0(0.1)	6.9(0.2)

One way ANOVA result of cortisol and T/C ratio reveals a significant difference while compared among the three groups at week 5. Post-hoc multiple comparison of C is found significant between control and tapering 2 groups (p<0.05) while T/C ratio found significant between control and tapering 1 and tapering 2 groups. However, the means differences between control and tapering 2 is more than control and tapering 1 (p<0.001). No significant difference was found in the value of T at week 5 (p>0.05). However, the mean value of T is lower in the control group when compared to the two tapering groups (Table 2). Table 3 contains the paired t-test results for the performance scores for the wrestlers, which is compared between week 4 and week 5 and shows a significant difference (p<0.001).

Table 3. Paired T-test for performance score before and after tapering

Group	Mean(\pm SD)		T value	Level of significance
	wk1	wk4		
Control	-29.7 (7.8)	-35.0 (9.6)	7.74	0.000***
Tapering 1	-30.9 (8.1)	-24.5 (6.1)	-8.91	0.000***
Tapering 2	-27.1 (10.3)	-20.1 (9.1)	-8.57	0.000***

* P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ns-not significant

DISCUSSION/CONCLUSIONS

Intense exercise causes acute and chronic changes in the endocrine system (9, 15). Because of the response to training-induced stress, the hormones, such as C and T, are often discussed as markers for monitoring stress of training and predictors of performance capacity. These hormonal markers of training stress are a reflection of changes in the training load in different phases of the competition season. The plasma levels of T and C could represent anabolic and catabolic tissue activities, respectively. Also, the T:C ratio has been suggested as a marker of training stress (1,11), but data in the literature concerning T and C responses to tapering in athletes are inconclusive. The results of the present study showed that following the four weeks of incremental training in wrestlers, plasma levels of C increased and T decreased. These results are similar to that reported in other studies (2,4) and disagree with that reported by Houmard et al.(1990) and Mujika et al.(1996). The differences in study results may be related to factors such as; type of exercise, intensity and volume of training, gender and training programming.

Cortisol is one of the stress hormones that increases during mental stress states and training-induced stress. Increases in C can cause an immune response during incremental training leading to the overtraining syndrome. Studies demonstrate that a low C concentration were a prerequisite for improved performance in events that rely largely on the contribution of anaerobic metabolism to total energy supply (2). After one week of tapering, the performance profile improved along with a decrease in C levels. These results are similar to those reported by Mujika et al. (1996) and Pederson et al. (2000) and disagree with those reported by Gleeson et al. (2004) and Ronsen et al. (2002). Our findings indicated that following four weeks of incremental training, plasma levels of T declined. These wrestlers were in a pre-competition phase and may have had elevated plasma levels of T, and the four weeks incremental training caused a decline in these T concentrations. T is important in the regulation of immune and endocrine response to stress. Long-term exercise prevents the secretion of gonadotropin releasing hormone and thereby the plasma levels of T decline. Handziski et al. (2006) indicated that a decline in the T:C ratio is an index of fatigue. On the other hand, decreases in T levels and increases in C levels can also be used as fatigue indices. Our findings indicate after one week of tapering with both a 50% and 75% reduction in training volume, the plasma levels of C decreased and T increased. These results are similar to that reported by Mujika et al.(2002) and Ronsen et al.(2001). Increases in T and decreases in C indicate anabolic processes. This state is necessary for the optimal function of the glycolytic power system and performance. T, C and T:C ratios may provide data on physiological stress, recovery and the performance capacity of wrestlers during a tapering period. But functional advantages may occur without changes in these hormones. Certainly other markers such as plasma and urinary levels of catecholamines, growth hormone and insulin-like growth factor-1 could be useful tools for monitoring training and tapering- induced adaptations.

PRACTICAL IMPLICATIONS / ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

Our findings indicate that incremental training for 4 weeks in elite male wrestlers can significantly elevate post exercise plasma levels of C and decrease plasma levels of T and T:C ratio. Also a tapering period of 1 week will essentially reverse these changes while at the same time improve performance in the tapering groups. According to the results both types of tapering might improve physical performance and anabolic and catabolic steroid hormones in elite wrestlers, but the 75% reduction in training volume, while the intensity kept high, is more useful tapering strategy for wrestling.

REFERENCES

1. ADLERCREUTZ H, HA"RKO"NEN M, KUOPPASALMI K, et al.(1986). Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. *Int J Sports Med*; 7: 27-8
2. BONIFAZI, M., F. SARDELLA, and C. LUPPO.(2000). Preparatory versus main competitions: differences in performances, lactate responses and pre competition plasma cortisol concentrations in elite male swimmers. *Eur. J. Appl. Physiol.* 82:368– 373
3. COSTILL DL, THOMAS R, ROBERGS A, et al.(1991). Adaptations to swimming training: influence of training volume. *Med Sci Sports Exerc*; 23: 371-7

4. FARHANGIMALEKI N., ZEHS AZ F., TIIDUS P. M., (2009). The effect of tapering period on plasma pro-inflammatory cytokine levels and performance in elite male cyclists. *Journal of Sports Science and Medicine* 8, 600-606
5. FRY AC, KRAEMER WJ.(1997). Resistance exercise overtraining and overreaching. *Neuroendocrine responses. Sports Med.*;23(2):106-29.
6. GLEESON ,M., NIEMAN D.C., PEDERSEN, B.K.(2004). Exercise, nutrition and immune function. *Journal Sports Science*,22(1), 115-125.
7. HANDZISKI, Z., MALESTA, V., PETROVSKA, S., NIKOLIK, S., MICKOSKA, E., DALIP, M., & KOSTOVA, C. (2006). The changes of ACTH, cortisol, testosterone and testosterone/cortisol ratio in professional soccer players during a competition halfseason. *Bratisl Lek Listy.*, 107(6-7): 259-63.
8. HOUMARD JA.(1991). Impact of reduced training on performance in endurance athletes.*Sports Med*; 12: 380-93
9. HOUMARD J. A., COSTILL DL, MITCHELL JB, et al.(1990). Testosterone, cortisol, and creatine kinase levels in male distance runners during reduced training. *Int J Sports Med*; 11: 41-5
10. HOUMARD, J. A., D. L. COSTILL, J.B. MITCHELL, S.H. PARK, R.C. HICKNER, and J.N. ROEMMICH.(1990). Reduced training maintains performance in distance runners. *Int. J. Sports Med.* 11:46–52.
11. KUOPPASALMI K, ADLERCREUTZ H.(1985). Interaction between catabolic and anabolic steroid hormones in muscular exercise. In: Fotherby K, Pal SB, Eds. *Exercise endocrinology*. Berlin: Walter de Gruyter & Co.: 65-98
12. MUJIK A, CHATARD J-C, GEYSSANT A.(1996). Effects of training and taper on blood leucocyte populations in competitive swimmers: relationships with cortisol and performance. *Int J Sports Med*; 17: 213-7
13. MUJIK A, CHATARD J-C, PADILLA S, et al.(1996). Hormonal responses to training and its tapering off in competitive swimmers: relationships with performance. *Eur J Appl Physiol*; 74: 361-6
14. MUJIK A, GOYA A, RUIZ E, et al.(2002). Physiological and performance responses to a 6-day taper in middle-distance runners: influence of training frequency. *Int J Sports Med*; 23: 367-73
15. MUJIK A, NIGO, PADILLA, PYNE, DAVID, BUSO, THIERRY (2004). Physiological Changes Associated with the Pre-Event Taper in Athletes REVIEW ARTICLE, *Sports Med* ; 34 (13): 891-927
16. NEUFER PD.(1989). The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training. *Sports Med*; 8: 302-21
17. PEDERSEN, B. K., HOFFMAN-GOETZ, L.,(2000) Exercise and the immune system: regulation, integration and adaptation , *physiological Review* ; 80:1055-1081
18. RONSEN, O., KJELDSSEN-KRAGH, J. and HAUG, E. (2002) Recovery time affects immunoendocrine responses to a second bout of endurance exercise. *American Journal of Physiology - Cell Physiology* 283, C1612-C1620.

ЭФФЕКТ ДВУХ ТИПОВ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ПЛАЗМЕННЫХ АНАБОЛИЧЕСКИХ И КАТАБОЛИЧЕСКИХ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНАХ ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОРЦОВ

Карими, М 1, Ник Бахт, Н 1, Vaez Мусави, МК 2

1 Отдел физической культуры и спорта наук, наук и исследований, Исламский университет Азад, Тегеран, Иран

2 Имам Хусейн университет, Тегеран, Иран

m.karimi2203@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Целью настоящего исследования было определить влияние двух типов тренировочного процесса на концентрации плазмы тестостерона (Т), кортизола (С) и тестостерона в кортизола (Т:С) при подготовке высококвалифицированных борцов после периода интенсивного обучения. Тридцать высококвалифицированных борцов были выбраны случайным образом и разделены на три равные группы: 1 группа (50%-ное снижение объема подготовки), 2 группа (75%-ное снижение объема подготовки) и контроля (регулярное обучение). Образцы крови были взяты у всех участников в начале первой недели и в конце 4-го и 5-й недели. Плазме крови С-и Т были проанализированы с использованием стандартных коммерческих наборов ELISA (Quantikine, R & D Systems, Minneapolis, MN). Данные были проанализированы с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA. Результаты показали, что после одной недели уменьшения нагрузки, улучшена производительность и плазменные уровни С значительно снизилась ($P < 0,05$). Несмотря на увеличение в плазме уровня Т, это не было статистически значимым. Однако Т:С соотношение увеличилось ($P < 0,05$). Результаты показывают, что оба типа уменьшения нагрузок могли бы улучшить физическую работоспособность и изменять анаболических и катаболических стероидных гормонов в высококвалифицированных борцов, но снижение на 75% в тренировочный объем, в то время как интенсивность поддерживаться на высоком уровне, является наиболее эффективным для повышения производительности и анаболических стероидов и катаболических гормонов у борцов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: уменьшение, тестостерон, кортизол, Т:С отношение, борьба.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивные физические упражнения с недостаточным восстановлением может привести к перетренированности (ОТ). Побочные эффекты ОТ могут быть устранены или сведены к минимуму путем изменения учебной нагрузки, время восстановления, питания и фармакологического вмешательства и регулярный контроль за спортсменами. Снижение нагрузки как восстановление мероприятие используется до соревнований способствует снижению ОП, что позволяет спортсменам достигнуть максимальной производительности. Эти положения позволяют исследователям подготовить рекомендаций по оптимизации предсоревновательной подготовки (8,16). Тем не менее, понимание физиологических механизмов, лежащих в основе наблюдаемых изменений производительности требует дальнейшего изучения. Исходя из того, что это является дисбалансом между тренировочными нагрузками и восстановлением, было высказано мнение, что нейроэндокринные дисбаланс является одной из основных причин ОТ. Изменения в гормональной реакции были зарегистрированы в хорошо подготовленных и перетренированных спортсменах (5, 13). Гормональные маркеры, такие как тестостерон (Т), кортизола (С) и тестостерона в кортизола (Т: С) отношения также были предложены в качестве потенциальных маркеров перетренированности. Хотя Т: С отношение был предложен в качестве маркера подготовки стресса (1,11), имеющиеся в литературе данные о Т и С ответов на планирование тренировочных нагрузок на заключительном этапе подготовки еще достаточно не разработаны.

В зависимости от интенсивности и длительности обучения, гормоны с анаболической или катаболических свойств, в частности, Т и С, соответственно, показаны количественные изменения сигнализации катаболические состояния (3). Т: С соотношение было использовано для оценки подготовленности борцов и возможности прогнозировать их работоспособность (1). Увеличение этого показателя считается

указывают анаболического состояния, и обратно, когда он падает на 30% или более, представляющих катаболических изменений. Costill и др. (1991) сообщил, что после трех недель уменьшение тренировочных нагрузок у пловцов, плазменные уровни Т увеличилась и С сократилось. Мижика и его коллеги (13, 14), сообщили, что после 6-дневной уменьшения нагрузки бегунов на длинные дистанции; общего тестостерона (ТТ), свободного тестостерона (FT), С, ТТ: С и FT: С оставался стабильным в результате отдельные изменения в этих маркеров не изменяли в производительности во время снижения нагрузки. Однако, несмотря на снижение нагрузки методы широко используются в различных видах спорта, руководящих принципов для программирования оптимальных схем снижения нагрузок в борьбе не были хорошо изучены. Это исследование было проведено для изучения влияния двух типов (то есть снижение на 50% и 75% сокращение тренировочных нагрузок) по отдельным анаболических и катаболических стероидных гормонов после четырех недель дополнительных подготовки и после одной недели снижение нагрузок в подготовке высококвалифицированных борцов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Тридцать иранских высококвалифицированных борцов (возраст = $21,8 \pm 1,3$ лет, рост = $172,6 \pm 4,9$ см, BF% = $10,7 \pm 2$) добровольно участвовали в этом исследовании. До участия все спортсмены прочитали и подписали положение о добровольном участии в эксперименте. Все борцы, по крайней мере, имели 6 летний тренировочный стаж. После окончания 4-х недель тренировок спортсмены, были распределены на три группы: первая контрольная, вторая, где нагрузка имела 50%-ное снижение объема подготовки, а третья группа, где нагрузка имела 75%-ное снижение объема подготовки.

Для создания реалистичного сценария сводится обучение, 30 хорошо подготовленных высококвалифицированных борцов, которые были полностью подготовлены как бы готовясь к соревнованиям сезона. Обучение статус каждого субъекта по сравнению с предыдущим 8 недель и обучение были получены с помощью вопросника, и личного интервью и анализа журнала.

Венозной крови были взяты из вены предплечья в начале первой недели, а в конце 4-го и 5-й недели. Плазме крови С-и Г были проанализированы с использованием проверки ИФА наборы (Quantikine, R & D Systems, Minneapolis, MN). Т / С Норматив рассчитан от значения Т и С.

Все участники завершили 4-недельный дополнительных, высокой интенсивности период обучения (табл. 1). После этого 4 недели прогрессивной тренировки и перед снижением нагрузки, субъекты были разделены на три равные группы нагрузка имеющая 50%-ное снижение объема подготовки, нагрузка имеющая 75%-ное снижение объема подготовки и контрольная, продолжение еженедельно обучение по традиционной методике.

Таблица 1. Программы профессиональной подготовки; значения в скобках обозначают число сессий для каждого элемента в неделю

Мезоциклы	Дополнительная подготовка				Уменьшение нагрузки	
	1	2	3	4	1	2
Группы						
Недели	1	2	3	4	5	
Разминка (мин)	15(6)	15(6)	15(6)	15(6)	15(6)	15(6)
Интервальная тренировка (мин)	20(3)	-	-	-	-	-
Обучение сопротивлению (мин)	45(3)	45(3)	45(3)	45(3)	22(3)	11(3)
Скоростная тренировка (м)	160(2)	190(2)	210(2)	240(2)	120(2)	60(2)
Плиометрическая подготовка (J)	-	30(3)	36(3)	42(3)	21(3)	10(3)
Техническая подготовка (мин)	16(3)	18(3)	20(3)	22(3)	11(3)	5(3)
Борьба конкуренции (мин)	10(3)	12(3)	14(3)	16(3)	8(3)	4(3)
Заминка	10(6)	10(6)	10(6)	10(6)	10(6)	10(6)

Средства и стандартные отклонения были использованы для описания количественных переменных.

Статистические сравнения были сделаны с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и после специальной сравнению Шеффе. Уровень значимости был установлен на уровне $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице 2 приведены значения описательной гормонального профиля борцов в начале первой недели и в конце 4-го и 5-й недели.

Таблица 2. Гормональный профиль борцов на разных этапах обучения. Данные средства (\pm стандартное отклонение).

Группы	Тестостерон (nmol.l^{-1})			Кортизол (nmol.l^{-1})			Т:С отношение		
	wk1	wk4	wk5	wk1	wk4	wk5	wk1	wk4	wk5
КГ	23.1 (2.2)	19.9 (2.1)	19.0(1.8)	244.8(33.4)	311.1(35.4)	322.0(28.8)	9.4(0.5)	6.3(0.2)	5.8(0.1)
ЭГ 1	22.6 (1.6)	18.8 (2.4)	19.7(1.5)	255.5(37.8)	317.6(27.4)	308.0(37.8)	8.9(0.8)	5.8(0.3)	6.3(0.2)
ЭГ 2	22.1 (1.9)	18.9 (1.9)	20.1(1.6)	249.2(34.0)	308.3(31.4)	289.2(29.4)	8.8(0.7)	6.0(0.1)	6.9(0.2)

Один из способов ANOVA результате кортизола и Т / С соотношение показывает значительную разницу в то время как по сравнению среди трех групп в неделю 5. После нескольких специальных сравнений С находится значительное между контрольной и экспериментальной 2 группы ($p < 0,05$) Т / С отношение обнаружили значительные между контрольной и экспериментальными 1 и 2 группы сужается. Тем не менее, различия между средствами управления и экспериментальной 2 более чем в контрольной и экспериментальной 1 ($p < 0,001$). Нет существенной разницы был найден в значение Т в неделю 5 ($p > 0,05$). Тем не менее, среднее значение Т ниже в контрольной группе, когда по сравнению с двумя экспериментальными группами (табл. 2). Таблица 3 содержит парных Т-результаты тестирования производительности оценки для борцов, которые сравнили между 4 и 5-я недель и показывает существенное различие ($p < 0,001$).

Таблица 3. Парные Т-тест для показателями производительности до и после уменьшение нагрузок в опытных группах

Средние	(\pm стандартное отклонение)		T value	значение уровня значимости
Группы	wk1	wk4		
КГ	-29.7 (7.8)	-35.0 (9.6)	7.74	0.000***
ЭГ 1	-30.9 (8.1)	-24.5 (6.1)	-8.91	0.000***
ЭГ 2	-27.1 (10.3)	-20.1 (9.1)	-8.57	0.000***

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, NS-не имеет значения

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Интенсивные упражнения вызывают острые и хронические изменения в эндокринной системе (9, 15). Потому что учебно-тренировочный процесс влияет на концентрацию плазмы (Т) и (С), эти показатели характеризуют работоспособность спортсменов. Эти гормональные маркеры подготовки стресса являются отражением изменений в тренировочной нагрузки на различных этапах подготовки. Плазме крови Т и С могут представлять анаболических и катаболических деятельности тканей, соответственно. Кроме того, Т: С коэффициент был предложен в качестве маркера подготовки стресса (1,11), но данные в литературе о Т и С ответов на снижение нагрузки у спортсменов не являются окончательными. Результаты настоящего исследования показали, что после четырех недель дополнительной подготовки в борцов, плазменные уровни С увеличилось и Т снизилась. Эти результаты аналогичны, что сообщалось в других исследованиях (2,4) и не согласуются с результатами Nourard и др.. (1990) и др. Mujika. (1996). Различия в результаты исследования могут быть связаны с такими факторами, как: тип упражнений, интенсивность и объем подготовки, пол и обучение программированию.

Кортизол является одним из гормонов стресса, который увеличивается в течение психических состояний стресса и учебно-тренировочного стресса. Увеличение С может вызвать иммунный ответ в течение

дополнительной подготовки, ведущие к синдрому перетренированности. Исследования показывают, что низкая концентрация С были предпосылкой для повышения производительности в событиях, которые полагаются в основном на вклад анаэробного метаболизма в общем объеме поставок энергии (2). После одной недели сужается, профиль производительности улучшение наряду с уменьшением уровня С. Эти результаты аналогичны тем, которые сообщили др. Mujika ET. (1996) и др. Педерсон. (2000) и согласен с теми, сообщил аль Глисон и др.. (2004) и др. Ronsen. (2002). Наши исследования показали, что следующие четыре недели дополнительных подготовки, плазменные уровни Т отказался. Эти борцы были в предварительном этапе конкурса и, возможно, был повышенный уровень плазмы Т, и четыре недели подготовки дополнительных вызвало спад в этих Т концентрации. Т играет важную роль в регуляции иммунной и эндокринной системы на стресс. Долгосрочный упражнение предотвращает секрецию гонадотропин релизинг гормона и тем самым плазменные уровни снижения Т. Handziski и др.. (2006) показали, что снижение Т: С соотношение индекса усталости. С другой стороны, снижение уровня Т и повышение уровня С также может быть использован как усталость индексов. Наши результаты указывают, после одной недели сужающийся с обоих 50% и 75%-ное снижение объемов подготовки, плазменные уровни С снизился и Т увеличилась. Эти результаты аналогичны сообщил аль Mujika и др.. (2002) и др. Ronsen. (2001). Увеличение Т и уменьшается в С указывают на анаболические процессы. Это состояние необходимо для оптимальной функции гликолитических системы мощность и производительность. Т, С и Т: С отношение может предоставить данные о физиологического стресса, восстановление и работоспособность борцов во время сужается период. Но функциональные преимущества может происходить без изменения этих гормонов. Конечно других маркеров, таких как плазме и моче катехоламинов, гормона роста и инсулиноподобного фактора роста-1, могут быть полезными инструментами для мониторинга подготовки и уменьшение-вынужденных адаптаций.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ / СОВЕТЫ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ И ТРЕНЕРОВ

Наши данные показывают, что дополнительные обучение в течение 4 недель в высококвалифицированных борцов может значительно подн ять штабные учения плазменные уровни С и снижение плазменных уровней Т и Т: С отношение. Кроме того, уменьшение сроком на 1 неделю существенно изменить эти изменения и в то же время повысить производительность в экспериментальных группах. По результатам обоих типов группы могли бы улучшить физическую работоспособность и анаболических и катаболических стероидных гормонов у высококвалифицированных борцов, но снижение на 75% тренировочного объема, в то время как интенсивность поддерживается на высоком уровне, является более полезным, в стратегическом плане для борьбы.

EFFET DE DEUX TYPES D'ENTRAINEMENTS AMENAGES SUR LES HORMONES STÉROÏDES ANABOLIQUES ET CATABOLIQUES DU PLASMA CHEZ LES LUTTEURS DE HAUT-NIVEAU

Karimi, M¹, Nik Bakht, H¹, Vaez Musavi, MK²

¹ Department of Physical Education and Sport Sciences, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Imam Hossein University, Tehran, Iran

m.karimi2203@gmail.com

RÉSUMÉ

Le but de la présente étude était de déterminer l'effet de deux types d'entraînements dans les concentrations de la testostérone plasmatique (T), du cortisol (C) et du ratio testostérone-cortisol (T: C) chez les lutteurs de haut-niveau après une période d'entraînement. Trente lutteurs ont été sélectionnés au hasard et divisés en trois groupes égaux: aménagement 1 (réduction de 50% du volume d'entraînement), aménagement 2 (réduction de 75% du volume d'entraînement) et contrôle (entraînement normal). Quatre semaines d'entraînement ont été suivies d'une semaine d'entraînement aménagé. Des échantillons de sang ont été prélevés chez tous les participants au début de la 1ère semaine et à la fin des semaines 4 et 5. Les concentrations plasmatiques de C et T ont été analysés selon les kits commerciaux ELISA (Quantikine; R & D Systems, Minneapolis, MN). Les données ont été analysées à l'aide d'une ANOVA. Les résultats ont montré après une semaine d'entraînement réduit en volume, les concentrations plasmatiques de C ont diminué significativement ($P > 0,05$). Le taux des

concentrations plasmatiques de T, n'a pas significativement varié. Toutefois, le ratio T:C a augmenté ($P > 0,05$). Les résultats indiquent que ces deux types d'aménagement de l'entraînement peuvent améliorer les performances physiques et modifier le taux d'hormones stéroïdes anaboliques et cataboliques chez les lutteurs de haut-niveau, mais la réduction de 75% du volume d'entraînement, en conservant le niveau d'intensité élevé, a l'effet le plus bénéfique sur anaboliques et cataboliques hormones stéroïdes dans les lutteurs. **MOTS CLÉS:** entraînement aménagé, testostérone, cortisol, ratio T:C, lutte olympique

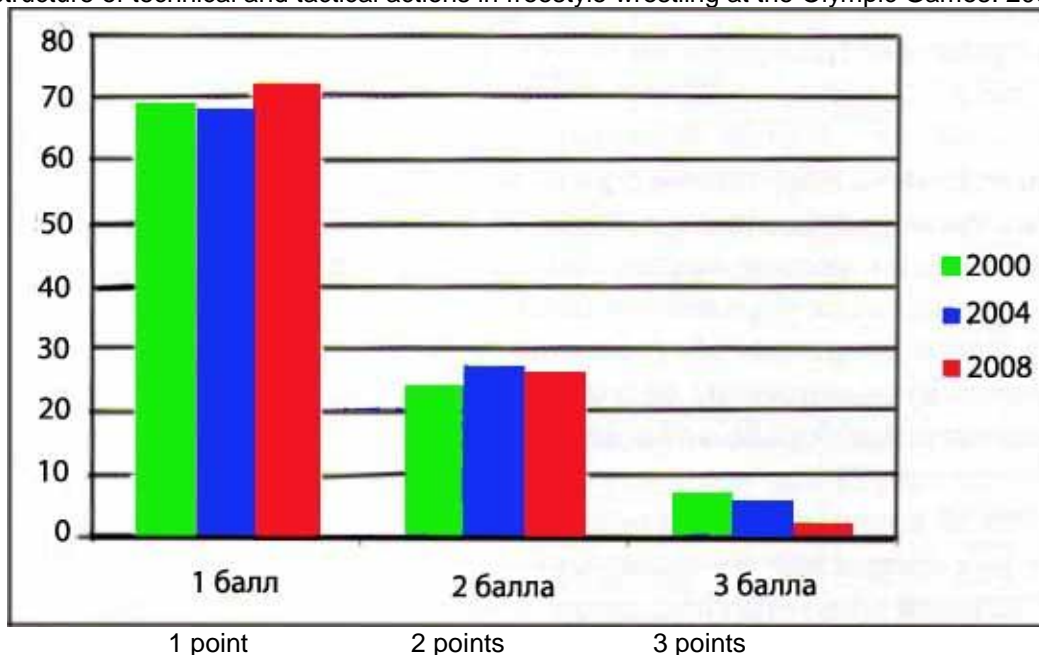
RAISING THE LEVEL OF TECHNICAL-TACTICAL ACTIONS IN STANDING BY INCLUDING LEG ACTIONS AS SUBSIDIARY ELEMENTS

Yuri Shakhmuradov, Doctor of Sciences, Ped. Professor; Boris Podlivaev, Professor

The analysis of competitive activity in wrestling during the two last Olympic cycles indicates that current wrestling rules do not encourage athletes to perform complicated high amplitude throws, i.e. throws demanding a great deal of time for preparation and connected with a certain percent of risk. The amount of such techniques is practically cut to a minimum and makes 5.5% of all techniques applied during one competition (World Championships and the Olympic Games), B.Podlivaev (Chart 1)

A major part of technical and tactical actions consists of simple Leg attacks and takedowns scored as 1 point (about 70%). Taking into account new trends in changing the rules of competitions concerning the shortening of each period of the match and concerning the change of conditions of the so-called «cross» (60% of all throws scored 3 points), the percent of high amplitude throws will diminish further and the percent of techniques scored 1 and 2 points will grow respectively. In other words, the wrestling techniques will become simpler and less spectacular. Along with this, the structure of training means must change as well. From this point of view, wrestling must not be viewed as a set of techniques. The techniques employed are only one of the many elements of wrestling. Each of these elements may play a defining role in a given match in the context of modern competitive practice.

Chart 1. The structure of technical and tactical actions in freestyle wrestling at the Olympic Games: 2000-2008.



Thus the basic variety of technical and tactical actions in wrestling may be represented by the following **basic technical and tactical wrestling elements**:

- mutual disposition of the wrestlers;
- wrestling background;
- applying of the hold;
- switching from one hold to another;
- escape from the hold by blocks and leverages;
- maneuvering;
- pressing the opponent;
- breaking the balance to create a more favorable situation;
- creation of the favorable situation by applying the hold;
- the position of the wrestler after applying an attacking action.

In accordance with this, it is possible to formulate the main **tasks that must be solved during technical and tactical training**:

- Formation of basic elements of wrestling techniques and tactics;
- Improvement of basic technical and tactical actions and formation of "ace" techniques with regard to individual peculiarities of the wrestler;
- Improvement of skills that makes it possible to wrestle with different opponents and take part in serious competitions;
- Improvement of tactical training makes it possible to:
 - apply favorite techniques in matches with any opponent;
 - wrestle actively to apply a hold, to be able to wrestle for the surface of the mat;
 - wrestle actively on all the surface of the mat;
 - be able to fix the superiority tactically by executing an active maneuver, pressing an opponent, blocking an opponent by holds;
 - assess the situation on the mat quickly and timely;
 - realize the algorithm of victory in control and competitive bouts;
- Formation of wrestling skills with regard to the current wrestling rules and judging requirements;
- Imitation during training sessions of elements and situations that can happen on the mat;
- Improvement of effectiveness of "ace" techniques and increasing the quantity of technical and tactical combinations with regard to individual peculiarities of the wrestler and physical fitness of potential opponents;
- Improvement of skills is necessary for taking part in serious competitions.

To our mind, as the research in freestyle wrestling show, the level of technical-tactical actions in standing need to be increased. It is necessary to use the reserve in spectacular side of wrestling competitions. We consider it necessary to make corrections in methods of training and perfection of the holds tied with leg actions in standing.

The leading factor in improvement of qualified wrestlers' professional skills and the factor reflecting the current wrestling rules is the consistent mastering of the whole range of wrestling techniques and tactics because wrestling is not confined to applying techniques only. Techniques are just one of many elements of wrestling technical and tactics training.

Frequent changes in the competition rules stipulate changes of wrestling techniques and tactics, content and methods of how athletes train for competitions (and as a rule, coaches and athletes themselves act as "trendsetters"). As a result, the trend to increase the general arsenal of actions and diversity of their structure came to the fore.

The dominating role (by effectiveness) of certain holds forced to forget, and sometimes intentionally eliminate from the wrestler's arsenal, subsidiary elements of leg wrestling. To our mind, the essential objective reason here is, first, an insufficiently worked out method of teaching wrestling elements, second, the complexity of applying these elements that demand highly developed speed, coordination and other qualities and, third, the landing on hard wrestling mats that can lead to injuries.

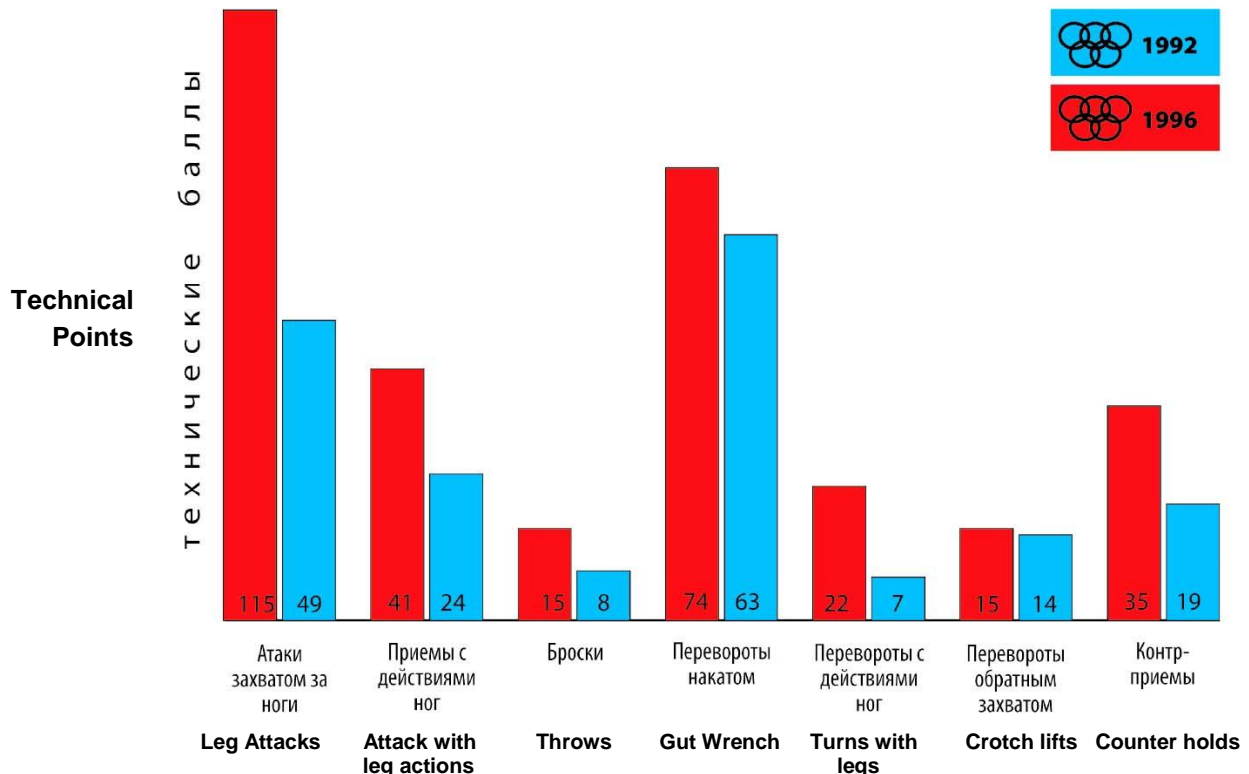
The other sufficient reason for the disappearance of these holds with leg actions from the wrestler's arsenal was the circumstance that in the years of 1970- 1980 the advantage of Soviet wrestlers in techniques of applying these holds in standing position was evident. The whole world knows the names of outstanding wrestlers - European, World and Olympic champions V. Balavadze, A. Bestaev, L. Tediashvili, I. Yarygin, V. Yumin, S. Beloglazov and others. These athletes left the bright marks in the history of freestyle wrestling.

However, foreign specialists soon began to find different counter actions. That is why many holds disappeared as it was hard to apply them and sometimes they were the reason for losses as a result of counter actions. In our opinion, the time has come to revive the former traditions of leg actions techniques. All the more, changes of the rules are directed to the increase of dynamic and spectacular constituent part of wrestling.

The need of such training boiled up not only for top wrestlers but also for the reserves, especially at the initial stage of teaching. In this initial stage the necessary skills and habits are formed which later are enriched and perfected. Analysis of the literature shows that the due attention is not being devoted to such training. Analysis of the results from competition confirm this fact. Even the simple comparison of the methods of scoring at the

Olympic Games of 1992 and 1996 shows the tendency to reduce the arsenal of attacking actions.

Comparative Analysis of Technical Actions Efficiency at the 1992 - 1996 Olympic Games.
(Holds with Legs actions)



Considering the fact that the time for the fall was reduced to 1 sec, the importance of leg holds is considerably increased. The following points reinforce the need for leg holds:

1) In accordance with the rules the holds begun on the mat and completed off the mat are scored. That made the wrestlers study and perfect the Double Leg holds. To our mind, the holds with the legs action are efficient counter actions directed to breaking the attacks, that is, subsidiary wrestling elements with leg actions important means through which it is possible to create counter holds.

2) It is also mandated by the rules that wrestlers shall always be in constant contact, that is, in a conflict situation. As the intensity of the bout increased, the position time spent in the Double Body Lock was cut short as the time to preparation to any attack was also reduced. In these extreme situations subsidiary elements of leg wrestling can play a vital role in reaching victory.

The results of a survey of leading coaches' opinions dealing with young wrestlers made it possible to define the basic elements of the holds with legs actions (simple through complex). The simple ones include: Leg Trips, Leg Sweeps, Leg Hooks, Leg Beats and the complicated elements cover Grapevines, Sweeps, and Leg Lifts. The urgency of this problem increased because the rules reward those wrestlers who apply high amplitude holds. Naturally, every wrestler is eager to get the highest evaluation. The efficiency of the holds with leg actions makes it possible to solve this task. At that, the reliability of applying the holds with the leg actions depends on the efficiency of applying the holds, namely variance and adaptability of the holds are defined by the possibility to modify the methods of their application. All the more reason for coaches to pay serious attention to the methods of training and perfection of these tactical holds with leg actions.

Leg Holds Applied by Outstanding Wrestlers



Fig. 1. **Bestaev – Souples** by Arm and Body hold and Grapevine.



Fig. 2. **Yarygin** - Front Trip by Shoulder and Arm hold.



Fig. 3. **Tediashvili** - Shoulder and outside Leg Hook throw.



Fig. 4. **Yumin** - Souples and Foot Hook.



Fig. 5. **Andiev** - Side Step and Arm and Body throw.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ БОРЬБЫ НОГАМИ

Подливаев Б.А., профессор;
Шахмурадов Ю.А., доктор педагогических наук, профессор

Анализ соревновательной деятельности в спортивной борьбе за два последних олимпийских цикла показывает, что существующие правила борьбы не стимулируют спортсменов на выполнение сложных амплитудных бросков, требующих определенного времени на подготовку и связанных с определенной долей риска. Такие приемы, практически, сведены к минимуму и составляют в общем объеме всех оцененных действий за соревнование (ЧМ, ОИ) 5,5%. Б.Подливаев (рис 1). Основную часть технико-тактических действий (ТТД) составляют простые атаки за ногу и переводы в партер, оцениваемые в 1 балл (около 70%).

Если учесть новые тенденции в изменении правил соревнований, касающиеся сокращения продолжительности каждого периода схватки и изменение условий «креста» (из которого выполняли около 60% всех 3-х балльных бросков), доля амплитудных приемов еще больше сократится, а соответственно количество одно- и двухбалльных приемов возрастет.

Другими словами, техника борьбы еще больше упростится, а зрелищность снизится. Вместе с тем должен измениться и состав тренировочных средств, в подготовке борцов. С этой точки зрения борьбу нельзя рассматривать как совокупность приемов. Прием является лишь одним из многих элементов, каждый из которых в условиях современной соревновательной практики может в конкретном поединке играть определяющую роль.

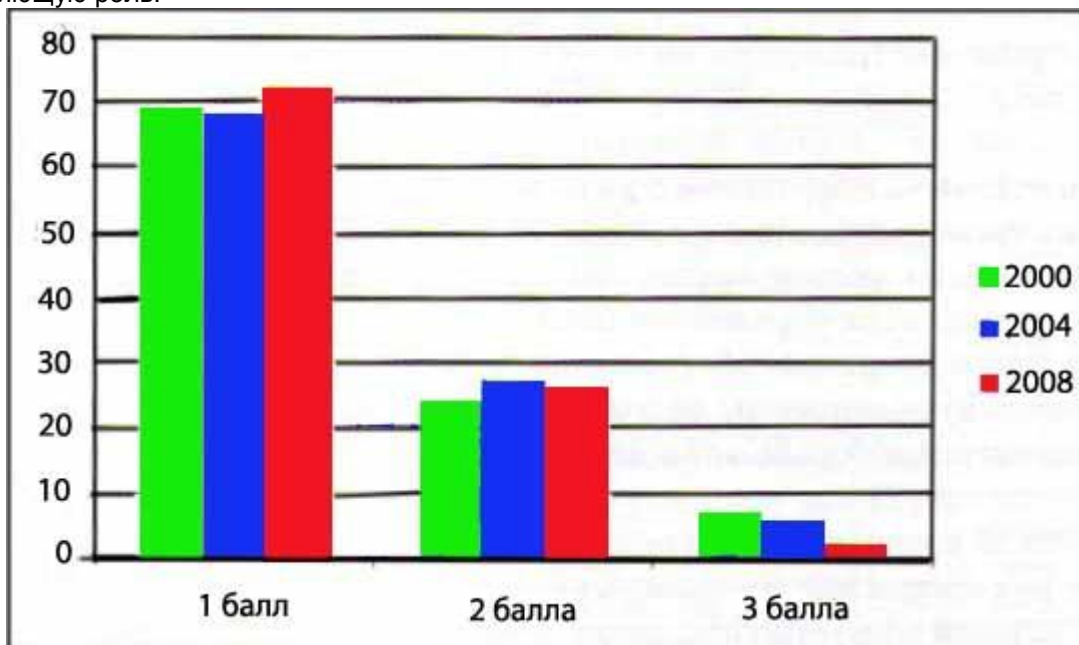


Рис.1. Структура технико-тактических действий на Олимпийских играх 2000 -2008 гг. по вольной борьбе

Таким образом, основное многообразие технико-тактических действий в спортивной борьбе может быть представлено следующими базовыми элементами техники и тактики борьбы:

- взаимоположения борцов;
- фон ведения схватки:
 - > осуществление захвата;
 - > переход от одного захвата к другому;
 - > освобождение от захватов блоками и упорами;
 - > маневрирование;
 - > теснение;
 - > выведение из равновесия в целях создания благоприятной ситуации;
- реализация благоприятной ситуации приемом;
- положение борца после проведения атакующего действия.

В соответствии с этим можно сформулировать и основные задачи, которые необходимо решать в ходе **технико-тактической** подготовки:

- Формирование базовых элементов техники и тактики борьбы;
- Совершенствование базовых технико-тактических действий и формирование «коронной» техники с учетом индивидуальных особенностей; совершенствование навыков ведения поединков с различными противниками и формирование навыков участия в ответственных соревнованиях;
- Совершенствование тактических подготовок, позволяющих:
 - > проводить «коронные приемы» в схватках с любым соперником;
 - > владеть тактикой активной борьбы за захват и площадь ковра;
 - > вести тотальную борьбу по всей площади ковра;
 - > уметь тактически закреплять преимущество за счет активного маневра, теснения, сковывания соперника захватами;
 - > уметь быстро и своевременно оценивать конкретную ситуацию, возникающую в ходе поединка;
 - > при проведении контрольных и соревновательных схваток реализовать алгоритм победы.
- Формирование навыков ведения единоборств с учетом современных правил соревнований и требований судейства;
- Моделирование в тренировке ситуаций и эпизодов поединка;
- Повышение эффективности «коронных» технико-тактических действий и расширение арсенала тактических подготовок и комбинации с учетом индивидуальных особенностей и подготовленности возможных противников;
- Совершенствование навыков участия в ответственных соревнованиях.

На наш взгляд, как показывают исследования по вольной борьбе, следует поднять уровень технико-тактических действий в стойке, поэтому необходимо использовать резерв в повышении зрелищности соревнований по спортивной борьбе. Считаем необходимым провести коррекцию в методике обучения и совершенствования приемов связанных действиями ног в стойке.

Ведущим фактором повышения мастерства квалифицированных борцов, отражающим современные правила соревнований по спортивной борьбе является последовательное освоение всего комплекса элементов техники и тактики единоборства, поскольку противоборство в спортивной борьбе не ограничивается проведением одних только приемов. Прием является лишь одним из многих элементов техники и тактики борьбы.

Вспомогательные элементы борьбы ногами – это операции с действием ног.

Частое изменение правил соревнований обуславливает изменения техники и тактики борьбы, содержания и методики подготовки спортсменов к соревнованиям (и законодателями «моды», как правило, являются тренеры и сами спортсмены). Вследствие этого появилась тенденция к увеличению общего арсенала действий и разнообразия их структуры. Доминирующая роль (по результативности) некоторых приемов вынудила забыть, а иногда и исключить умышленно из арсенала борца вспомогательные элементы борьбы ногами. На наш взгляд, существенной объективной причиной здесь является, во-первых, недостаточно разработанная методика обучения элементам борьбы, во-вторых, сложность исполнения этих элементов, требующих высокоразвитых скоростных, координационных и др. двигательных качеств; в-третьих, жесткость борцовского ковра, провоцирующая различные травмы.

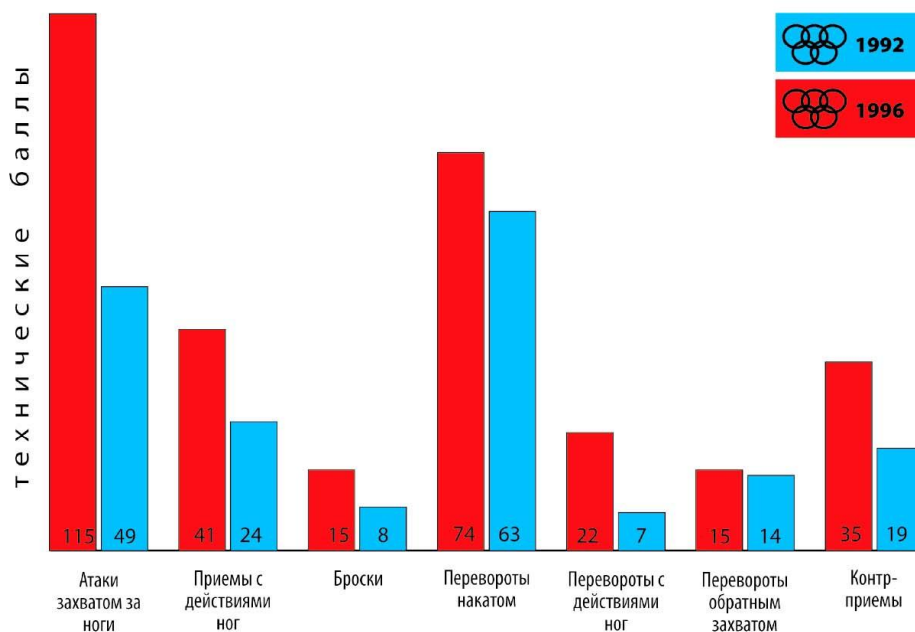
Другой существенной причиной исчезновения из арсенала борцов приемов с действием ног послужило то обстоятельство, что в 70-80-е годы преимущество советских борцов в технике выполнения этих приемов в стойке было очевидным. Всему миру известны имена выдающихся борцов, чемпионов, мира, Европы, Олимпийских игр В. Балавадзе, А. Бестаева, Л. Тедиашвили, И. Ярыгина, В. Юмина, С. Белоглазова и других. Эти борцы оставили яркий след в истории вольной борьбы.

Однако вскоре зарубежные специалисты стали находить различные контрдействия. Поэтому многие приемы исчезали, так как они не удавались, а иногда даже приводили к проигрышу в результате применения контрдействий. На наш взгляд, настало время возродить былые традиции техники борьбы с действием ног. Тем более что изменение правил соревнований направлено на повышение динамичности и зрелищности борьбы.

Необходимость такой подготовки назрела не только для высококвалифицированных борцов, но и для резерва, особенно на начальном этапе обучения. Именно на этом этапе формируются те необходимые

умения и навыки, которые в дальнейшем обогащаются и совершенствуются. Анализ литературных источников показывает, что такой подготовке должного внимания пока не уделяется. Подтверждением этого служат объективные результаты исследования соревновательной деятельности борцов. Даже беглое сравнение способов получения выигрышных баллов и в целом побед на турнирах двух последних Олимпиад говорит о тенденции к уменьшению операционного арсенала атакующих действий Х.Тюннеманн(рис 2)

Сравнительный анализ эффективности технических действий на олимпийских играх 1992 и 1996гг. (прием с действиями ног)



В связи с тем, что для чистой победы время удержания соперника на спине сократилось до 1 с, очень возросло значение приемов с действием ног. На это нацеливают и такие моменты:

- 1) В соответствии с правилами засчитываются приемы, начатые на ковре и законченные вне его. Это побудило борцов изучать и совершенствовать приемы с захватом руками за ноги. По нашему мнению, эффективным противодействием, направленным на разрушение атаки, являются приемы с действием ног, т.е. вспомогательные элементы борьбы, на базе которых можно строить контрприемы с действием ног;
- 2) Правилами предусмотрено, что борцы должны находиться в постоянном контактном положении, т.е. в конфликтной ситуации. В связи с этим увеличилась интенсивность схватки, положение в обоюдном захвате стало очень кратковременным, так как время, отводимое на подготовку любой атаки, сократилось. В этих экстремальных ситуациях вспомогательные элементы борьбы ногами должны сыграть определенную роль в достижении победы.

Результаты опроса мнений ведущих тренеров, занимающихся с юными борцами, позволили определить базовые элементы приемов с действием ног – простые и усложненные. К простым относятся: подсечки, подножки, зацепы, подбивы, а к усложненным – обвивы, отхваты, подсады. Актуальность данной проблемы возросла и в связи с тем, что правила соревнований поощряют тех борцов, которые используют приемы с большой амплитудой. Естественно, в получении наивысшей оценки заинтересован каждый борец, а эффективность использования приемов с действием ног позволяет решать эту задачу. Причем надежность выполнения приемов с действием ног зависит от эффективности осуществления захвата, а именно вариативность и приспособляемость захватов определяются возможностью варьирования способов выполнения вспомогательных элементов борьбы.

Поэтому тренерам в своей работе необходимо серьезно уделить внимание на методику обучения и совершенствования технико-тактических приемов с действиями ног.

Приемы с действиями ног в исполнении выдающихся борцов



Рис. 1. Бестаев - бросок прогибом захватом руки и туловища с обвивом.



Рис. 2. Ярыгин - передняя подножка захватом плеча снизу и руки.



Рис. 3. Тедиашвили - бросок захватом руки за плечо с зацепом ноги снаружи.



Рис. 4. Юмин - бросок прогибом захватом под плечи с зацепом стопы.



Рис. 5. Андиев - бросок зашагиванием захватом руки и туловища.

A METHOD FOR ESTIMATING SPECIAL ENDURANCE IN WRESTLERS

Victor V. Shiyon
Russian State University of Physical Education, Sports and Tourism.
Moscow, Russia

shiyanvv@mail.ru

ABSTRACT

An objective measure of a wrestler's endurance level was developed through a highly regulated testing program of special physical loading and biochemical measures. A formula for the calculation of a wrestler's special endurance coefficient (SEC) was developed. Wrestlers perform a body lock throw over the chest with a dummy that is 1/3 of their weight category to model the special workload of the sport. The special endurance test procedures consist of 3 parts – a special warm-up, rest and the test. Through test results pedagogical and biochemical indicators are measured which can characterize the efficiency of standard specific task. The formula for this special endurance coefficient (SEC) is:

$$SEC = \frac{100}{\sum t \cdot \Delta pH}$$

where:

$\sum t$ = total time (s) for performance of the throws in five sets of spurt ($\sum t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$)

ΔpH = size of acidosis shift caused by performance of the special test ($\Delta pH = pH_{\text{pretest}} - pH_{\text{posttest}}$).

Guidelines for estimating a wrestler's special endurance, and therefore their competition readiness are provided. These were developed from the results from many years of observation and testing of highly qualified wrestlers. Methods for the use of lactate measures, rather than pH, are also provided.

KEY WORDS: special endurance, testing, pH, lactate.

INTRODUCTION

One of the primary goals of the preparation of wrestlers is to achieve peak form by the the start of the competition. The major element describing the condition of the peak of sports form is the wrestler's special endurance, Special endurance provides the sportsman the ability to effectively compete without a decrease in the quality of physical performance of important skills during a match.

Unfortunately, to date the measurement of special endurance in wrestlers is frequently assessed based on the qualitative and subjective reaction of the athlete regarding the degree of readiness for competitions. Most often by a dichotomous score of either – is ready or not ready. It is important that we find an assessment that provides more information, including the asseesment of of the efficiency of the means and methods of the precompetitive preparation of elite wrestlers. It has been the practice in wrestling to solve this problem in two ways (3, 4, 5): by a precise quantitative assessment of specific metabolic functions using a standardized test; or by the assessment of biopower potential under conditions that model specific competitive activity. From sports practice it is known, that the application of only standardized tests does not allow one to estimate a level of special endurance reliably enough. It is because the potential of a wrestler, when defined in conditions of a strictly regulated laboratory load, is not necessarily the same measures as are found when performing the actual sport, with their specific loads (1, 2).

Taking this into account, the greatest amount of information will be obtained only through the use of specific loads modeling the conditions of competitive activity seen in wrestlers. For this reason researchers of various countries repeatedly have made attempts to develop a model load of a competitive match of wrestlers. The experimental background (2, 3, 4, 5, 6) of this task has taken many different approaches with various means for the modelling of a competitive load. These include the throwing of wrestling dummies, the throwing of one or several partners, along with various methods of carrying out of tests (duration, intensity, quantity of recurrences, etc.). Such a great variability in the definition of quantitative characteristics of special tests appreciably complicates an assessment and comparison of results.

The objective of our work consisted in the development of a strictly regulated specific test load that models the physiological demands of a competitive wrestling match and the development of a formula for the calculation of

the integrated criterion of an assessment of special endurance of highly skilled wrestlers. Experimental research was carried out on highly skilled wrestlers, members of the national team of Russia in Greco-Roman wrestling and judo under conditions of competition, training and laboratory experiments. The task was therefore to develop the procedures for testing the special endurance of wrestlers which would satisfy the following basic conditions: create the appropriate load; the test load must be physiological comparable to the load of a competitive match; and that the loading model must be strictly regulated and yield data that is objective, reliable, and reproducible.

It has been experimentally established, that for the most straight forward assessment of the special endurance of wrestlers a 5 minute test procedure is most valid (the measures of blood pH taken on the third minute after the termination of the test load and after a competitive match were statistically identical at the $P < 0.05$ level).

The special load model requires the athlete to perform a series of timed throws of a dummy. The weight of the dummy is 1/3 of the weight category of the athlete. The procedures for the testing of special endurance of wrestlers consist of three standardized parts: a special warm up, rest and the test.

After allowing the athlete to carry out their own personal warmup that they usually perform for a match, the athlete carries out the special warm-up. The special warmup consists of four dummy throws carried out at a pace convenient for the athlete, followed by eight dummy throws of a dummy at maximal speed. The throws are done with a bodylock, straight back over the chest.

After 5 minutes of rest the athlete has a capillary blood sample taken to establish the initial values of blood pH or lactate. Following that athlete carries out the basic test task:

1—on a signal that begins a 40 second interval, the wrestler carries out an easy throw of the dummy every 10 second (a background load).

2—after the 40 second background load, a signal is given and the athlete performs 8 dummy throws at maximal speed. This “spurt” of 8 throws is precisely timed. The next 40 second background load begins with the completion of the “spurt.” These tasks are carried out in the specified sequence for a total of 5 times. On the third minute, after the termination of the test, the athlete has a capillary blood sample taken to establish the final values of blood pH or lactate. The times from the 5 spurts are summed and are used at the performance time on the test (Σt).

The following criterion has been developed for a reliable assessment of a level of development of special endurance of wrestlers, which unites the pedagogical and biochemical parameters describing efficiency of performance of the standard-specific task in wrestling.

The development of a uniform criterion of an assessment of a level of special endurance of fighters started with the following preconditions:

- The magnitude of special endurance of the wrestler is inversely proportional to the total time of performance of five spurts of throws, $\left(\frac{1}{\Sigma t} \right)$ i.e. less time than the wrestler has spent for the performance of the five spurts, the greater the special endurance.

- The magnitude of special endurance of the wrestler is inversely proportional to the value of acidosis $\left(\frac{1}{\Delta pH} \right)$ caused by the performance of a standard specific load, i.e. the lower the acidosis after testing—the greater the special endurance of the sportsman.

To define the quantitative assessment of the level of special endurance of wrestlers, the following formula was used:

$$SEC = \frac{100}{\Sigma t \cdot \Delta pH}$$

where:

SEC is Special Edurance Coefficient

100 is a numerical factor entered for ease of interpretation;

Σt is the total time (s) for the performance of the throws in five sets of spurts

$$(\Sigma t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

ΔpH is the size of acidosis shifts caused by performance of the special test

$$(\Delta pH = pH_{\text{initial}} - pH_{\text{final}})$$

The range of Σ t in experiments is from 71 seconds to more than 200 seconds in some heavyweights. The range of ΔpH is from 0.11 up to 0.37.

The use of this coefficient with elite wrestlers has allowed us to not only precisely estimate the level of development of special endurance of wrestlers in different styles, but also provides information to predict the results of participation of these athletes in actual competitions. From this research normative values of SEC for elite wrestlers which quantitatively describe the level of development of special endurance at various stages of training and preparation for competitions, have been developed and are presented in table 1.

Table 1: Normative values for classification of special endurance (SEC) in elite wrestlers

weight categories	SEC values of wrestlers				
	very low	low	average	high	very high
Light weights	< 2.5	≥ 2.5 < 3.5	≥ 3.5 < 5.5	≥ 5.5 < 6.5	≥ 6.5
Middle weights	< 2	≥ 2 < 3	≥ 3 < 5	≥ 5 < 6	≥ 6
Heavy weights	< 1.5	≥ 1.5 < 2.5	≥ 2.5 < 4.5	≥ 4.5 < 5.5	≥ 5.5

DISCUSSION

It has to be noted, that the proposed method for the assessment of special endurance of wrestlers (SEC) allows one to estimate a level of readiness of the athlete with a high range of accuracy. However, because the test requires the use of the biochemical equipment (the assessment pH or lactate in blood) the practical possibilities of using this criterion are significantly limited. In this connection the SEC assessment of wrestlers will be done, through scientific research and the work done with highly skilled sportsmen of the national teams.

Because of the widespread use of lactate measures in training control, we have modified the formula for the calculation of SEC, allowing one to use blood lactate measures and obtain comparable values of this parameter.

The new version of the formula looks like:

$$SEC = \frac{4600}{\Sigma t \cdot \Delta lactate}$$

where:

4600 is a numerical factor entered to obtain comparable results when using lactate values;

Σt is the total time (s) for the performance of the throws in five sets of spurts

$$(\Sigma t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

Δlactate is the the size of shifts in lactate (mmol) caused by performance of the special test

$$(\Delta \text{lactate} = \text{lactate}_{\text{final}} - \text{lactate}_{\text{initial}}).$$

It has to be noted that there are both positive and negative aspects of his assessment of special endurance of wrestlers.

Positive aspects include the unified criterion of an assessment of a level of special endurance of the fighters, based on the use of strictly regulated, test task specific to competitive wrestling. Allows to estimate reliably the this quality at fighters of various weight categories and types of struggle; -the big statistical material which has been saved up at carrying out of experiment on fighters of various weight, age and types of struggle has allowed to develop project estimated in scales of level SEC of sportsmen (the range of experimental variations SEC varied from values 1.12 up to 12.3).

Negative aspects center primarily with the way this assessment of special endurance of wrestlers was first applied in the USSR in 1985, and has been used for the past 25 years. During this period the wrestling rules significantly changed. The new rules have demanded an essential review of strategy and the precompetitive preparation of wrestlers. These changes should be considered in the possible development of a modified way of assessing special endurance of wrestlers, reflecting the modern trends of wrestling.

CONCLUSIONS AND PRACTICAL RECOMMENDATIONS

1. Test procedures and the formula of calculation of factor of special endurance of wrestlers based on a complex assessment of pedagogical and biochemical parameters (pH or lactate) are available for use.
2. On the basis of results from long-term use with elite athlete in various types of wrestling, reference points are available providing a quantitative assessment of the special endurance of wrestlers at various stages of preparation are offered. This information has been developed weight class The feedback provided to both coaches and athletes can be readily applied to an evaluation of their competitive readiness.

REFERENCES

1. Wolkov N., Shiyan V. Anaerobic possibilities of judoists and their communication with parameters of competitive activity//the Theory and practice. Cultures. -1983. -3. - 23-25 p.
2. Igumenov V., Podlivaev B., Shiyan V. Standardization of means and a quality monitoring behind physical readiness of fighters: Methodical developed .-, GCOLIFK , 1987- 57 p.
3. Shepilov A., Klimin V. Endurance wrestlers -: Physical culture and sports, 1979 -142 p.
4. Shiyan V Theoretical and methodical bases of education of special endurance of highly skilled fighters: the Dissertation on competition of a scientific degree of the doctor pedagogical Sciences .-1998, 217 p.
5. Fox e. I. Mathews d. k. The physiological basis of physical education and athletics. -Philadelphia, p. a.: Saunders college. -1981. - 677 p.
6. Klinzing, J.E. Karpowicz W. A wrestling performance test. Wrestling USA. – 1981 No. 1, pp. 12-16.

СПОСОБ ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ БОРЦОВ

Шиян Виктор Владимирович

Доктор педагогических наук, профессор. e- mail shiyanvv@mail.ru

Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (ГЦОЛИФК) Россия, Москва, Сиреневый бульв. д. 4.

В целях объективизации контроля за уровнем специальной выносливости борцов была разработана строго регламентированная тестовая программа специальной нагрузки и формула расчета коэффициента специальной выносливости (КСВ) борцов.

Для моделирования специальной нагрузки спортсменам предлагается давать задание на выполнение бросков прогибом (через грудь) борцовского манекена весом в 1/3 от весовой категории спортсмена. Процедура тестирования специальной выносливости борцов состоит из трех частей - специальной разминки, отдыха и теста.

По результатам тестирования оцениваются педагогические и биохимические показатели, характеризующие эффективность выполнения стандартного специфического задания. Значение коэффициента специальной выносливости, определяется по формуле:

$$КСВ = \frac{100}{\Sigma t \cdot \Delta pH},$$

На основании результатов многолетних наблюдений за динамикой специальной выносливости высококвалифицированных спортсменов предложены ориентиры для оценки специальной тренированности борцов.

Ключевые слова: спортивная борьба, специальная выносливость, тест, рН, лактат.

Одной из основных задач подготовки борцов к ответственным соревнованиям является достижение пика спортивной формы к моменту старта. Важнейшим элементом, характеризующим состояние пика спортивной формы, является специальная выносливость борца, обеспечивающая возможности спортсмена к эффективному ведению соревновательного поединка без снижения физических кондиций и качества выполнения двигательных навыков на протяжении всей схватки или соревнования.

К сожалению, до настоящего времени оценка уровня специальной выносливости борцов зачастую носит качественный характер, основывающийся на субъективных ощущениях спортсменом степени своей готовности к соревнованиям по принципу – готов или не готов.

Это указывает на то, что в настоящее время остро стоит проблема поиска информативных критериев для оценки эффективности применяемых средств и методов предсоревновательной подготовки квалифицированных борцов. В практике спорта эта проблема решается двумя путями (3,4,5):

- путем точной количественной оценки уровня развития отдельных метаболических функций спортсменов при проведении углубленных обследований с использованием стандартных лабораторных испытаний ;

- путем оценки проявления биоэнергетических возможностей спортсменов в условиях, моделирующих специфическую соревновательную деятельность и дающих интегральную количественную оценку уровня специальной выносливости борца.

Из спортивной практики известно, что применение только лабораторных испытаний не позволяет достаточно надежно оценивать уровень специальной выносливости. Это обусловлено тем, что потенциальные возможности организма борца, определяемые в условиях строго регламентированной лабораторной нагрузки не обязательно в такой же мере проявляются при выполнении специфических нагрузок (1,2).

Учитывая это, можно сделать заключение о том, что наибольший объем полезной информации может быть получен только при использовании специфических нагрузок, моделирующих условия соревновательной деятельности борцов.

По этой причине исследователями различных стран неоднократно предпринимались попытки моделирования нагрузки соревновательного поединка борцов. Экспериментальному обоснованию (2,3,4,6) подвергались как различные средства моделирования соревновательной нагрузки (упражнения специально подготовительного характера, броски борцовских манекенов, броски одного или нескольких партнеров и т.д.), так и различные методы проведения испытаний (упражнения различные по времени работы, интенсивности, количеству повторений и т.д.).

Такая большая вариативность в определении количественных характеристик специальных тестов в значительной мере затрудняет оценку и сравнение результатов. Цель нашей работы состояла в разработке строго регламентированного специфического тестового испытания, моделирующего физиологическую нагрузку соревновательного поединка борцов и разработке формулы расчета интегрального критерия оценки специальной выносливости высококвалифицированных борцов.

Экспериментальные исследования выполнялись на высококвалифицированных борцах, членах национальной сборной команды России по греко-римской борьбе и дзюдо в условиях ответственных соревнований, учебно-тренировочных сборов и лабораторных экспериментов. Предполагалось, что процедура проведения тестирования, направленного на оценку специальной выносливости борцов должна удовлетворять следующим основным условиям: - специфический характер нагрузки; - физиологическая сопоставимость нагрузки соревновательного поединка и тестового испытания; - строго регламентированный и воспроизводимый режим моделирования нагрузки, имитирующей соревновательный поединок.

Экспериментально было установлено, что для оценки специальной выносливости борцов наиболее приемлемой оказывается 5-минутная процедура испытания, (значения рН крови, взятой на третьей минуте после окончания тестовой нагрузки и после соревновательного поединка были статистически одинаковы при $P < 0,05$ для каждого из видов борьбы).

Для моделирования специальной нагрузки спортсменам дается задание на выполнение бросков прогибом (через грудь) борцовского манекена. Вес манекена составляет 1/3 от весовой категории спортсмена.

Процедура тестирования специальной выносливости борцов состоит из трех стандартизированных частей - специальной разминки, отдыха и теста.

Специальная разминка выполняется после привычной для спортсмена разминки, выполняемой перед соревновательным поединком произвольно. После этого спортсмен выполняет специальную разминку состоящую из:

- четырех бросков манекена прогибом, выполняемых в удобном для спортсмена темпе;
- восьми бросков манекена прогибом с максимальной скоростью.

После 5-7-минутного отдыха у спортсменов производится забор капиллярной крови для определения исходного состояния перед тестированием. Определяются значения рН или лактата крови.

После этого спортсмены выполняют основное тестовое задание:

1 □ по сигналу, через равные интервалы времени, борец выполняет 4 броска манекена за 40 сек. (фоновая нагрузка);

2 □ после окончания фоновой нагрузки, по сигналу, спортсмен выполняет 8 бросков манекена в максимальном темпе, с точным определением времени выполнения каждого задания (спурта).

Эти задания выполняются в указанной последовательности пять раз подряд.

На третьей минуте, после окончания теста, производится забор капиллярной крови для определения значений рН или лактата крови вызванных тестированием.

Для надежной оценки уровня развития специальной выносливости борцов был разработан критерий, позволяющий объединить педагогические и биохимические показатели, характеризующие эффективность выполнения стандартного специфического задания в том или ином виде спортивной борьбы.

При разработке единого критерия оценки уровня специальной выносливости борцов исходили из следующих предпосылок:

- величина специальной выносливости борца обратно пропорциональна общему времени

выполнения пяти серий бросков борцовского манекена в спуртовых заданиях $\left(\frac{1}{\sum t} \right)$, т.е. чем

меньше времени затратил борец на выполнение пяти спуртов, тем большей специальной выносливостью он обладает;

- величина специальной выносливости борца обратно пропорциональна значению ацидотических сдвигов (ΔpH), вызванных выполнением стандартной специфической нагрузки

$\left(\frac{1}{\Delta pH} \right)$, т.е. чем меньше величина ацидотических сдвигов после тестирования ΔpH тем больше

специальная выносливость спортсмена.

Для количественной оценки уровня специальной выносливости борцов использовалось значение величины коэффициента специальной выносливости, определяемое по формуле:

$$КСВ = \frac{100}{\sum t \cdot \Delta pH}$$

где: 100 – числовой коэффициент, вводимый для удобства расчетов;

$\sum t$ – общее время (сек.) выполнения бросков в пяти сериях спуртовых заданий

($\sum t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$)

ΔpH – величина ацидотических сдвигов, вызванных выполнением специального теста ($\Delta pH = pH_{\text{исходное}} - pH_{\text{после теста}}$).

Как показали результаты многолетних педагогических наблюдений за борцами высокой квалификации, определение КСВ позволяет не только точно оценить уровень развития специальной выносливости борцов разных стилей, но и дает возможность предсказать результаты участия этих спортсменов в ответственных соревнованиях.

На основании проведенных исследований были разработаны нормативные значения КСВ квалифицированных борцов, количественно характеризующие уровень развития специальной выносливости спортсменов на различных этапах подготовки к ответственным соревнованиям, представленные в таблице.

Таблица

Нормативные значения уровня специальной выносливости (КСВ) квалифицированных борцов легких, средних и тяжелых весовых категорий

Вес борцов	Уровень развития специальной выносливости (значения КСВ)				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
легковесы	< 2.5	≥ 2.5 < 3.5	≥ 3.5 < 5.5	≥ 5.5 < 6.5	≥ 6.5
средневесы	< 2	≥ 2 < 3	≥ 3 < 5	≥ 5 < 6	≥ 6
тяжеловесы	< 1.5	≥ 1.5 < 2.5	≥ 2.5 < 4.5	≥ 4.5 < 5.5	≥ 5.5

Обсуждение результатов.

Необходимо отметить, что предлагаемый способ оценки специальной выносливости борцов (КСВ) позволяет с высокой степенью точности оценить уровень подготовленности спортсмена. Однако обязательное использование биохимической аппаратуры (оценка pH или лактата в крови) при проведении испытания значительно сужает возможности практического использования этого критерия. В связи с этим оценка КСВ борцов может, прежде всего, проводиться при проведении поисковых научных исследований и при работе с высококвалифицированными спортсменами сборных команд.

Из спортивной практики известно, что для срочного контроля за реакцией спортсменов на высокоинтенсивные физические нагрузки очень часто применяется биохимическая методика оценки лактата в крови. В этой связи нами была модифицирована формула расчета КСВ, позволяющая получать сопоставимые значения этого показателя вне зависимости от способа биохимической оценки реакции организма спортсмена на физическую нагрузку. Новый вариант формулы имеет вид:

$$КСВ' = \frac{4600}{\sum t \cdot \Delta lactat}$$

где: 4600 – числовой коэффициент, вводимый для удобства расчетов;

$\sum t$ – общее время (сек.) выполнения бросков в пяти сериях спуртовых заданий

($\sum t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$)

□ lactat □ величина ацидотических сдвигов, вызванных выполнением специального теста (□ lactat = lactat_{после теста} □ lactat_{исходное}).

Необходимо отметить положительные и отрицательные стороны предлагаемого способа оценки специальной выносливости борцов.

Положительные состоят в следующем:

- унифицированный критерий оценки уровня специальной выносливости борцов, основанный на использовании строго регламентированного, специфического для борьбы тестового задания, позволяет надежно оценивать это качество у борцов различных весовых категорий и видов борьбы;
- большой статистический материал, накопленный при проведении экспериментов на борцах различного веса, возраста и видов борьбы позволил разработать оценочные шкалы уровня КСВ спортсменов (диапазон экспериментальных изменений КСВ варьировал от значений 1,12 до 12,3).

Отрицательные стороны предлагаемого способа:

- предлагаемый способ оценки специальной выносливости борцов был официально зарегистрирован в СССР в 1985 году. За прошедшие 25 лет существенно поменялись правила борьбы. Новый регламент поединка потребовал существенного пересмотра стратегии предсоревновательной подготовки борцов. Произошли изменения в техническо-тактическом арсенале и структуре физической подготовленности борцов. Эти изменения, вероятно, должны быть учтены при разработке модифицированного способа оценки специальной выносливости борцов, отражающего современные тенденции развития спортивной борьбы.

Выводы и практические рекомендации.

1. Предложена тестовая процедура и формула расчета коэффициента специальной выносливости борцов основанная на комплексной оценке педагогических и биохимических показателей.

2. На основании результатов многолетних наблюдений за динамикой специальной выносливости высококвалифицированных спортсменов в различных видах борьбы предложены ориентиры для количественной оценки специальной тренированности борцов на различных этапах подготовки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков Н. И., Шиян В. В. Анаэробные возможности дзюдоистов и их связь с показателями соревновательной деятельности // Теория и практика физ. Культуры . - 1983 . - № 3 . - С. 23 - 25.
2. Игуменов В. М., Подливаев Б. А., Шиян В. В. Стандартизация средств и методов контроля за физической подготовленностью борцов старших разрядов : Методическая разраб. - М., ГЦОЛИФК, 1987 . - С. 57.
3. Шепилов А. А., Климин В. П. Выносливость борцов . - М . : Физкультура и спорт , 1979 . - 142 с.
4. Шиян В.В. Теоретические и методические основы воспитания специальной выносливости высококвалифицированных борцов: Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук.- М., 1998.- 217 с.
5. Fox E. L., Mathews D. K. The physiological basis of physical education and athletics . - Philadelphia , P. A. : Saunders college . - 1981 . - 677 p.
6. Klinzing J.E.,Karpowicz W. A wrestling performance test. Wrestling USA. – 1981 № 1, pp. 12-16.

UNE MÉTHODE POUR ESTIMER L'ENDURANCE SPECIFIQUE DES LUTTEURS

Victor V. Shiyan
Université d'État russe de l'Education physique, des sports et du tourisme.
Moscou, Russie

shiyannv@mail.ru

RÉSUMÉ

Une mesure objective du niveau de l'endurance d'un lutteur a été développée grâce à un programme d'essais très réglementés de charges physiques spécifiques et des mesures biochimiques. Une formule pour le calcul de l'endurance particulière d'un lutteur coefficient (SEC) a été développée. Les lutteurs doivent réaliser une projection par-dessus la poitrine (ceinture arrière) avec un mannequin qui pèse 1/3 du poids de leur catégorie officielle. La procédure pour estimer l'endurance spécifique se divise en 3 parties : un échauffement spécifique, une pause de récupération et le test. Pendant le test, des résultats pédagogiques et des indicateurs biochimiques sont mesurés, ils peuvent caractériser l'efficacité de la tâche spécifique standard. La formule pour calculer cette endurance spécifique (SEC) est:

$$SEC = \frac{100}{\sum t \cdot \Delta pH}$$

$\sum t$ = temps total (s) pour exécuter cinq fois les projections ($t \sum = t1 + t2 + t3 + t4 + t5$)

où: ΔpH = taux des changements d'acidose causés par l'exécution du test
($\Delta pH = pH \text{ pré-test} - pH \text{ post-test}$).

Des lignes directrices sont prévues pour estimer l'endurance spécifique d'un lutteur, et donc leur motivation pour la compétition. Ils ont été développés à partir des résultats issus de nombreuses années d'observation et des tests avec des lutteurs de haut-niveau. Des méthodes pour l'utilisation des mesures de lactate, telles que le pH, sont également fournies.

MOTS CLÉS: endurance spécialisé, des tests, le pH, lactate

THE RELATIONSHIP BETWEEN EMOTIONS AND CONFIDENCE AMONG WRESTLING ATHLETES IN GREECE

Barbas I.¹, Kouli O.¹, Bebetos E.¹, Mirzaei B.², Curby D.G.³

¹Department of Physical Education and Sport Science of the Democritus University of Thrace Komotini, Greece

²Department of Exercise Physiology, Faculty of P.E and sport sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

³USA Wrestling

imparpa@phyed.duth.gr

ABSTRACT

Understanding the role of emotions is critical if we are to explain, control and predict athletic performance. The *Individual Zones of Optimal Functioning* (IZOF) model attempts to describe and explain emotions related to an individual's successful and poor performances (Hanin, 1997, 2000). The participants were 300 male wrestling athletes (160 greco-roman wrestlers and 140 freestyle wrestlers). Their ages ranged from 18 to 30 years (M=24.30, SD=3.70). All athletes completed the questionnaire on emotions (IZOF, Hanin, 2000), which was translated into Greek (Hanin, Papaioannou & Lukkarila, 2001). The aim of the study was the examination of a possible relationship between emotions and confidence in greco-roman and freestyle wrestlers in Greece. The results supported the psychometric properties of the assessment tool. Additionally, the results indicated statistically significant correlations, but no statistical significant differences in emotion categories of the questionnaire and confidence, between greco-roman and freestyle wrestlers. According to previous research, it is also important to indicate that emotional content and intensity are different in practice and competitions, and that they vary across pre-, mid-, and post-event performance situations (Hanin & Stabulova, 2002). Possible future research might replicate and extend the study's findings, exploring an athlete's anxiety, goal-orientations, motivation and performance, and developing effective intervention strategies.

Key words: IZOF, emotional state

INTRODUCTION

The *Individual Zones of the Optimal Functioning* (IZOF) Model conceptualizes emotional content within the framework of four global emotion categories derived from two factors: *hedonic tone* (pleasant-unpleasant) and *functionality* (optimal, (helpful)-dysfunctional, (harmful)). The four emotion categories include: pleasant (positively toned) and functionally optimal emotions (P+), unpleasant (negatively toned) and functionally optimal emotions (N+), pleasant and dysfunctional emotions (P-), and unpleasant and dysfunctional emotions (N-). This four-category framework provides a robust and sufficiently broad structure that can accommodate a wide range of idiosyncratic, athlete-generated emotional labels (Hanin, 2000; 2003). In other words, to describe their idiosyncratic subjective emotional experiences, athletes use their own vocabularies. Although self-generated emotion descriptors are idiosyncratic, conceptually and functionally the items are equivalent (across the categories) as they describe experiences accompanying individually successful and unsuccessful performance situations (Hagtvet & Hanin, 2007).

The IZOF Model (Hanin, 1997; 2000) was developed in order to identify emotional states that effect successful and less successful performances of elite athletes. According to Hanin, the zones reflect the individual differences upon the athletes' ability to find, and efficiently use the appropriate and available resources. Therefore, the explanation of the relation of emotions on performance is based on the matching of available resources. Optimal, pleasant and/or unpleasant emotions reflect on the availability of these resources and their potentially effective use. However, dysfunctional, unpleasant and pleasant emotions reflect a lack of resources and their ineffective use (Hanin, 1997).

Additionally, confidence consistently appears as a key skill possessed by successful elite athletes, and international-level elite athletes have identified confidence as the most critical mental skill (Vealey, 2009). Self-confidence is identified as the degree of certainty that athletes have about their ability to successfully perform sport skills (Feltz & Chase, 1998).

The present study attempts to examine any possible relationship between the four emotion categories (optimal-pleasant, optimal-unpleasant, dysfunctional-pleasant, and dysfunctional unpleasant) of the IZOF model and confidence, between greco-roman and freestyle wrestlers in Greece.

METHODS

PARTICIPANTS: The group studied included 300 male wrestling athletes (160 greco-roman wrestlers and 140 freestyle wrestlers) participating in some major competitions in Greece. Their ages ranged from 18 to 30 years (M=24.30, SD=3.70).

INSTRUMENTS

The questionnaire was the (IZOF) model (Hanin, 2000), which was translated into Greek (Hanin, Papaioannou & Lukkarila, 2001) and consisted of 23 items assessing 4 categories, namely: *optimal-pleasant* (5 items, question example: *confident*), *optimal-unpleasant* (5 items, question example: *overjoyed*), *dysfunctional-pleasant* (6 items, question example: *attacking*), and *dysfunctional-unpleasant* (7 items, question example: *uncertain*). Emotional intensity was measured on a modified Borg's (2001) category ratio (CR-10) scale ranging from 0 = nothing at all, to 10 = very, very much (maximal).

PROCEDURES

The athletes also responded to two additional questions, assessing *confidence* (question example: *I am ready for competition*). Their answers ranged from 0=*not at all* to 10=*very much so*. The participants answered the questionnaire, just before their competition. Researchers informed them that their participation was completely voluntary and their individual responses would be held in strict confidence.

STATISTICAL ANALYSIS

For the statistical analysis of the data, the method used was the reliability analysis, correlation and analysis of variance (ANOVA) from the SPSS 11.0 statistical package. The aim was to investigate if there were any correlations or any statistical significant differences in emotion's categories and confidence, between greco-roman and freestyle wrestlers in Greece. The level of statistical significance was set at $p < .05$.

RESULTS

RELIABILITY AND VALIDITY

Although the specific questionnaire was already valid in Greece (Kouli, Kouvarda, Astrapellos & Papaioannou, 2007), their reliability and validity were again examined. More specific, the principal components analysis on the responses of the sample of athletes on the 23 items of emotions instrument resulted in 4 categories with eigenvalues greater than 1, accounting for 66.24% of the variance. The results suggesting 4 factors: *optimal-pleasant* (.62 - .83), *optimal-unpleasant* (.69 - .87), *dysfunctional-pleasant* (.63 - .80), and *dysfunctional-unpleasant* (.68 - .84). The alpha reliability coefficients for the four scales were: .86 for *optimal-pleasant*, .83 for *optimal-unpleasant*, .80 for *dysfunctional-pleasant* and .72 for *dysfunctional-unpleasant* and .78 for *confidence*.

CORRELATIONS

The questionnaire's factors had statistically significant relations between them. More specifically the, *optimal-pleasant* emotions category had a high positive relationship with *optimal-unpleasant*, *dysfunctional pleasant* and *confidence*, but a high negative relationship with *dysfunctional unpleasant*. The *optimal-unpleasant* emotions category had a high positive relationship with *dysfunctional unpleasant* and *confidence*, but no relationship with *dysfunctional pleasant*. Also, *dysfunctional pleasant* had a high positive relationship with *confidence*, and no relationship with *dysfunctional unpleasant*. Finally, *dysfunctional unpleasant* had a high negative relationship with *confidence* (Table 1).

Table 1. Pearson product- moment correlation coefficients for each scale.

	1	2	3	4	5
<u>Emotions</u>					
1. optimal-pleasant (P+)	1.00				
2. optimal-unpleasant (N+)	.271**	1.00			
3. dysfunctional-pleasant (P-)	.323**	-.142	1.00		
4. dysfunctional unpleasant (N-)	-.262**	.277**	-.139	1.00	
<u>2 questions for confidence</u>					
5. confidence	.642**	.270**	.181**	-.225**	1.00

Note: **, Correlation is significant at the .01 level

WRESTLING STYLE'S DIFFERENCES

Univariate analyses were conducted in order to find any differences in to different wrestling styles. The analyses revealed there were no statistically significant differences between the two wrestling styles. More specifically, no statistically significant differences were found in any of the questionnaire's category: (a) *optimal-pleasant* emotions, (b) *optimal-unpleasant* emotions, (c) *dysfunctional-pleasant* emotions, (d) *dysfunctional-unpleasant* emotions, either (e) *confidence*. Despite these results, the mean scores of two wrestling styles, *optimal-unpleasant* emotions and *confidence*, were generally high. On the other hand, the mean scores of *optimal-unpleasant* emotions and *dysfunctional-pleasant* emotions, were not enough high. Finally, the mean scores *optimal-unpleasant* emotions were low. The mean and standard deviations results are presented in Table 2.

Table 2. Means and standard deviations of different wrestling styles for each scale.

	optimal-pleasant		optimal-unpleasant		dysfunctional-pleasant		dysfunctional-unpleasant		confidence	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Greco-Roman	7.06	1.93	6.06	2.27	5.25	1.66	5.94	1.93	7.47	2.10
Freestyle	7.05	2.22	6.05	2.22	4.96	1.98	5.89	2.10	7.34	2.31

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The purpose of the present study was the examination of any possible relation between the four emotion categories (*optimal-pleasant*, *optimal-unpleasant*, *dysfunctional-pleasant*, and *dysfunctional unpleasant*) of the IZOF model and confidence, between greco-roman and freestyle wrestlers in Greece. The results showed that in the present study, reliability analysis supported the psychometric properties of the questionnaire.

The most interesting according to the results of correlation analysis is that *dysfunctional-unpleasant* emotions had a high positive relationship only with *optimal-pleasant* emotions. This might have occurred because the researchers believe that both of these categories are unpleasant for the athlete's performance (Hagtvet & Hanin, 2007). On the other hand, *dysfunctional-unpleasant* emotions had a high negative relationship with *optimal-pleasant* emotions and *confidence*, which influence positively on athlete's performance (Hanin, 2004).

Additionally, results indicated no statistically significant differences neither in emotion questionnaire's categories (*optimal-pleasant* emotions, *optimal-unpleasant* emotions, *dysfunctional-pleasant* emotions, *dysfunctional-unpleasant* emotions), nor *confidence*, between greco-roman wrestlers and freestyle wrestlers.

According to the mean scores of two wrestling styles, *optimal-pleasant* and *confidence*, were generally high. The researchers believe that either the athletes themselves or in cooperation with their coach, might have used appropriate psychological techniques which helped them with their emotions. This relates to previous research where it was indicated that each athlete had a specific constellation or a 'recipe' of individually optimal and dysfunctional emotional content described by athlete-generated idiosyncratic markers (Hanin, 1997, 2000; Hagtvet & Hanin, 2007). It is also important to indicate that emotional content and intensity are different in practice and competitions, and that they vary across pre-, mid-, and post-event performance situations (Hanin & Stabulova, 2002). In the present research, athletes answered the questionnaire right before they competed.

The observed results in the selection of sport confidence sources may be partially explained by individual differences in perceptions of success (Magyar & Duda, 2000). The most important source of confidence for athletes is *performance success* (Vealey, 2009).

Further research is needed to replicate and extend the study's findings, explore on athlete's anxiety, coping, goal-orientations, motivation, and performance, and develop effective intervention strategies. Moreover, a similar research must take place in higher level wrestlers and in other countries. In conclusion, a presupposition for the successful use of the IZOF model is the proper preparation of athletes and coaches with the help of sport psychologists, in order to control, explain and understand the effect of their emotions in pursuing success in sports.

PRACTICAL IMPLICATIONS / ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

According to the findings of the present study, if coaches would like to increase the levels of their athletes' confidence, they should try to increase *optimal-pleasant*, *optimal-unpleasant* and *dysfunctional-pleasant* emotions, and diminish *dysfunctional-pleasant* emotions. Similarly, Hanin (2004), argued that anecdotal evidence and practical experience indicate that functionally *optimal-pleasant* and *optimal-unpleasant* emotions (P+N+) prior to and during an activity are usually anticipatory and are triggered by the appraisals of challenge and threat. In

contrast, situationally *dysfunctional-pleasant* and *dysfunctional-unpleasant* emotions (P-N-) during an activity are usually triggered by the perception of “achieved” outcomes (appraisals of gain and loss) before the task is completed.

Finally, as also Hanin (2004) underlined, unpleasant emotions are not always detrimental to an athletic performance for all athletes, neither are pleasant emotions always beneficial for all athletes’ performances. Moreover, high self-confidence can sometimes lead to complacency or the underestimation of a “weak” opponent, resulting in insufficient alertness, lack of focus, and/or carelessness. So, coaches and athletes, as well as sport psychologists, are beginning to realize that coping with stress and using stress to enhance performing are possible. An idiosyncratic experience is the best indicator of how athletes can perform up to their potential, either stress-free or using competitive stress to their advantage.

REFERENCES

- BORG, G. (2001). Borg’s range model and scales. *International Journal of Sport Psychology*, 32, 110–126.
- FELTZ, D. L. & CHASE, M. A. (1998) The measurement of self-efficacy and confidence in sport. In J. L. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 65–80). Morgantown, WV: FIT Press.
- FELTZ, D. L. & LIRGG, C. D. (2001) Self-efficacy beliefs of athletes, teams, and coaches. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas, & C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 340–361). New York: Wiley.
- HAGTVET, K.A. & HANIN, Y.L. (2007). Consistency of performance-related emotions in elite athletes: Generalizability theory applied to the IZOF model. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 47-72.
- HANIN, Y.L. (1997). Emotions and athletic performance: Individual Zones of Optimal Functioning model. *European Yearbook of Sport Psychology*, 1, 29-72.
- HANIN, Y.L. (2000). *Emotions in Sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- HANIN, Y.L. (2003). Performance related emotional states in sport: A qualitative analysis [48 paragraphs]. In *Forum qualitative sozialilforschung/forum: Qualitative social research* [On-line Journal], 4 (1). Available at <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-03/1-03hanin-e.htm>
- HANIN, Y.L. (2004). Emotion in sport: An individualized approach. *Encyclopedia of Applied Psychology*, 1, 739-750.
- HANIN, Y.L., Papaioannou, A. & Lukkarila, J. (2001). Emotion-performance relationships: A structural equation modeling analysis of the refined IZOF model. In *10th World Congress of Sport Psychology*, Skiathos, Hellas, May 28-June 2, Proceedings. Vol. 5th, 132-134.
- HANIN, Y.L. & STAMBULOVA, N.B. (2002). Metaphoric description of performance states: An application of the IZOF model. *Sport Psychology*, 16, 396-415.
- KOULI, O., KOUVARDA, E., ASTRAPELLOS, K. & PAPAIOANNOU, A. (2007). «Relationships between emotions and goal orientations, in swimmers and water polo athletes». In *12th European Congress of Sport Psychology*, Halkidiki, Greece, 4-9 September, CD-ROM, 792-794.
- MAGYAR, T. M. & DUDA, J. L. (2000) Confidence restoration following athletic injury. *The Sport Psychologist*, 14, 372–390.
- ROBAZZA, C., PELLIZZARI, M. & HANIN, Y.L. (2004). Emotion self-regulation and athletic performance: An application of the IZOF model. *Psychology of Sport and Exercise*, 5, 379-404.
- VEALEY, R. S. (2001) Understanding and enhancing self-confidence in athletes. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas, & C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 550–565). New York: Wiley.
- VEALEY, R. S. (2009) Confidence in sport. In B. W. Brewer (Eds.), *Sport Psychology* (pp. 43-52). New York: Wiley.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ЭМОЦИЯМИ И УВЕРЕННОСТЬЮ У СПОРТСМЕНОВ ПО БОРЬБЕ В ГРЕЦИИ

Ioannis Barbas¹, Olga Kouli¹, Evangelos Bebetos¹, Bahman Mirzaei², David G. Curby³

¹ Университета им. Демокрита, Комотины, Греция

² Гилянский Университет, Рашт, Иран

³ USA Wrestling

Аннотация

Для того чтобы понять механизмы выступления, эмоциональные связи имеют решающее значение для точного прогнозирования и контроля воздействия эмоций на спортивное выступление. Модель Индивидуальных Зон Оптимального Функционирования (Individual Zones of Optimal Functioning - IZOF) пытается описать и объяснить эмоции, связанные с индивидуально успешными и слабыми выступлениями (Ханин, 1997, 2000). В исследовании принимали участие 300 мужчин спортсменов по борьбе (160 по греко-римскому стилю и 140 по вольной борьбе), в возрасте от 18 до 30 лет ($M = 24,30$, $SD = 3.70$). Все спортсмены заполнили вопросник о своих эмоциях (IZOF, Ханин, 2000), который был переведен на греческий язык (Ханин, Papaioannou и Lukkarila, 2001). Целью исследования было изучение возможной связи между эмоциями и уверенностью и между спортсменами греко-римской и вольной борьбы в Греции. Результаты подтвердили психометрические свойства инструмента оценки. Кроме того, результаты показали статистически значимые корреляции, но статистически незначимые различия в эмоциональных категориях вопросника и уверенности между спортсменами греко-римской и вольной борьбы. Согласно вышеуказанному исследованию, также важно указать, что эмоциональное содержание и интенсивность различны при тренировке и на соревнованиях и что они различаются при ситуациях до, во время и после выступления (Ханин и Стамбулова, 2002). Возможные будущие исследования могли бы повторить и расширить результаты исследования, изучить тревожность спортсмена, его ориентацию на цели, мотивацию и выступление, и разрабатывать эффективные стратегии вмешательства.

Ключевые слова: *IZOF, оптимальные-приятные, оптимальные-неприятные, дисфункциональные-приятные, дисфункциональные-неприятные*

Введение

Модель *Индивидуальных Зон Оптимального Функционирования* (IZOF) концептуализирует эмоциональное содержание в рамках четырех общих категорий эмоций, происходящих из двух факторов: *гедонического тона* (удовольствие-неудовольствие) и *функциональности* (оптимальная, полезно-дисфункциональная, вредная). Четыре категории эмоций включают в себя приятные (положительно тонированные) и функционально оптимальные эмоции (P+), неприятные (отрицательно тонированные) и функционально оптимальные эмоции (N+), приятные и дисфункциональные эмоции (P-), и неприятные и дисфункциональные эмоции (N-). Эти четыре категории обеспечивает надежную и достаточно широкую структуру, которая может вместить широкий спектр идиосинкразических, порожденных спортсменами эмоциональных этикет (Ханин, 2000; 2003). Другими словами, чтобы описать свои идиосинкразические субъективные эмоциональные переживания, спортсмены используют свои собственные словари. Хотя и самопорожденные дескрипторы эмоций являются идиосинкразическими, концептуально и функционально пункты эквивалентны (во всех категориях), так как они описывают переживания сопровождающие ситуации индивидуально успешного и неуспешного выступления (Hagtvet и Ханин, 2007).

Модель Индивидуальных Зон Оптимального Функционирования (Ханин, 1997, 2000) была разработана в целях выявления эмоциональных состояний, которые воздействуют на успешное и менее успешное выступление элитных спортсменов. Согласно Ханину, зоны отражают индивидуальные различия в способности спортсменов найти и эффективно использовать правильные и доступные ресурсы. Таким образом, объяснение воздействия эмоций на выступление основано на соответствии ресурсов. Оптимальные, приятные и/или неприятные эмоции отражают наличие ресурсов и их эффективное использование. Тем не менее, неприятные и приятные эмоции отражают отсутствие ресурсов и их неэффективное использование (Ханин, 1997).

Кроме того, уверенность последовательно выступает как ключевой навык, которым обладают успешные элитные спортсмены, и элитные спортсмены международного уровня считают уверенность наиболее критическим умственным навыком (Vealey, 2009). Уверенность в себе определяется, как степень

уверенности спортсменов в своей способности успешно выполнить спортивное мастерство (Felts & Chase, 1998).

Настоящее исследование пытается изучить возможную связь между четырьмя категориям эмоций (оптимальных-приятных, оптимальных-неприятных, дисфункциональных-приятных и дисфункциональных-неприятных) модели Индивидуальных Зон Оптимального Функционирования и уверенностью между спортсменами греко-римской и вольной борьбы в Греции.

Методы

Участники

Выборка включала 300 мужчин спортсменов по борьбе (160 по греко-римскому стилю и 140 по вольной борьбе), возраста от 18 до 30 лет ($M = 24,30$, $SD = 3.70$). Они заполнили вопросник эмоций (IZOF, Ханин, 2000), который был переведен на греческий язык Ханиным, Papaioannou и Lukkarila (2001).

Инструменты

Вопросник был моделью *Индивидуальных Зон Оптимального Функционирования* (IZOF, Ханин, 2000), который был переведен на греческий язык (Ханин, Papaioannou и Lukkarila, 2001) и состоял из 23 пунктов оценивающих 4 категории эмоций, а именно: *оптимальных-приятных* (5 пунктов, пример вопроса: уверенный), *оптимальных-неприятных* (5 пунктов, пример вопроса: очень радостный), *дисфункциональных-приятных* (6 пунктов, пример вопроса: атакующий), и *дисфункциональных-неприятных* (7 пунктов, пример вопроса: неуверенный). Эмоциональная интенсивность измерялась на изменённой шкале отношения категории Борга (CR-10) от 0 = ничего, до 10 = очень, очень сильно, и ● = максимально возможное.

Процедуры

Кроме того, спортсмены ответили на два дополнительных вопроса, оценивая уверенность (пример вопроса: *я готов к соревнованию*). Их ответы варьировались от 0 = *совсем нет*, до 10 = *очень*. Участники ответили на вопросник прямо перед соревнованием. Исследователи сообщили, что их участие было добровольным и их индивидуальные ответы будут сохранены в строгом секрете.

Статистический анализ

Для статистического анализа данных использовался метод анализа надежности, корреляции и дисперсионного анализа (ANOVA) со статистического пакета SPSS 11.0. Целью было исследовать, есть ли какие-либо корреляции или какие-либо статистически значимые различия в категориях эмоций и уверенности между спортсменами греко-римской и вольной борьбы в Греции. Уровень статистической значимости был установлен на $p < .05$.

Результаты

Надежность и достоверность

Хотя специальный вопросник уже существовал в Греции (Kouli, Kouvarda, Astrapellos и Papaioannou, 2007), его надежность и достоверность были под сомнением. Более конкретно, анализ ответов выборки спортсменов на 23 пункта об эмоциях привёл к 4 категориям с собственными значениями больше 1, что составляет 66,24% дисперсии. Результаты предлагали 4 фактора: *оптимальный-приятный* (.62 - .83), *оптимальный-неприятный* (.69 - .87), *дисфункциональный-приятный* (.63 - .80), и *дисфункциональный-неприятный* (.68 - .84). Коэффициенты надежности альфа по четырем шкалам: .86 для *оптимального-приятного*, .83 для *оптимального-неприятного*, .80 для *дисфункционального-приятного* и .72 для *дисфункционального-неприятного* и .78 для уверенности.

Корреляции

Факторы вопросника имели статистически значимые связи между собой. Более конкретно, категория *оптимальных-приятных* эмоций имела высокую положительную связь с категориями *оптимальных-неприятных*, *дисфункциональных-приятных* и *уверенности*, но высокую отрицательную связь с категорией *дисфункциональных-неприятных*. Категория *оптимальных-неприятных* эмоций имела высокую позитивную связь с категориями *дисфункциональных-неприятных* эмоций и *уверенности*, но никакой связи с категорией *дисфункциональных-приятных*. Кроме того, категория *дисфункциональных-приятных* эмоций имела высокую позитивную связь с *уверенностью*, и никакой связи с *дисфункциональными-неприятными*. Наконец, *дисфункциональные-неприятные* имели высокую отрицательную связь с *уверенностью* (табл. 1).

Table 1. Pearson product- moment correlation coefficients for each scale.

	1	2	3	4	5
<u>Emotions</u>					
1. optimal-pleasant (P+)	1.00				
2. optimal-unpleasant (N+)	.271**	1.00			
3. dysfunctional-pleasant (P-)	.323**	-.142	1.00		
4. dysfunctional unpleasant (N-)	-.262**	.277**	-.139	1.00	
<u>2 questions for confidence</u>					
5. confidence	.642**	.270**	.181**	-.225**	1.00

Note: **, Correlation is significant at the .01 level

Различия в стиле борьбы

Одномерный анализ был проведен для того, чтобы найти различия в разных стилях борьбы. Анализы показали, что нет статистически значимых различий между двумя стилями борьбы. В частности, нет статистически значимых различий ни в одной из категорий вопросника: (а) *оптимальные-приятные* эмоции, (б) *оптимальные-неприятные* эмоций, (в) *дисфункциональные-приятные* эмоции, (г) *дисфункциональные-неприятные* эмоции, или (д) *уверенность*. Несмотря на эти результаты, средние показатели двух стилей борьбы, *оптимальных-неприятных* эмоций и *уверенности*, в общем, были высоки. С другой стороны, средние показатели *оптимальных-неприятных* эмоций и *дисфункциональных-приятных* эмоций, не были достаточно высокими. Наконец, средние показатели *оптимальных-неприятных* эмоций были низкими. Результаты средних и стандартных отклонений представлены в Таблице 2.

Table 2. Means and standard deviations of different wrestling styles for each scale.

	optimal-pleasant		optimal-unpleasant		dysfunctional-pleasant		dysfunctional-unpleasant		confidence	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Greco-Roman	7.06	1.93	6.06	2.27	5.25	1.66	5.94	1.93	7.47	2.10
Freestyle	7.05	2.22	6.05	2.22	4.96	1.98	5.89	2.10	7.34	2.31

Обсуждение – Выводы

Целью настоящего исследования являлось изучить существует ли какая либо возможная связь между четырьмя категориями эмоций (*оптимальных-приятных*, *оптимальных-неприятных*, *дисфункциональных-приятных*, и *дисфункциональных-неприятных*) модели IZOF и уверенностью, между спортсменами греко-римской и вольной борьбы в Греции.

Результаты показали, что в настоящем исследовании, анализ надежности подтвердил психометрические свойства вопросника. Наиболее интересным по результатам корреляционного анализа является то, что *дисфункциональные-неприятные* эмоции имели высокую положительную связь только с *оптимальными-приятными* эмоциями. Это могло произойти потому, что исследователи считают, что обе эти категории являются неприятными для выступления спортсмена (Hagtvet и Ханин, 2007). С другой стороны, *дисфункциональные-неприятные* эмоции имели высокую отрицательную связь с *оптимальными-приятными* эмоциями и *уверенностью*, что позитивно влияет на выступление спортсмена (Ханин, 2004).

Кроме того, результаты показали отсутствие статистически значимых различий как в категориях эмоций вопросника (*оптимальные-приятные* эмоции, *оптимальные-неприятные* эмоции, *дисфункциональные-приятные* эмоции, *дисфункциональные-неприятные* эмоции), так и в уверенности, между спортсменами греко-римской и вольной борьбы.

Согласно средним показателям обоих стилей борьбы, *оптимальные-приятные* эмоции и *уверенность*, как правило, высоки. Исследователи полагают, что либо сами спортсмены, либо в сотрудничестве со своим тренером, возможно использовали соответствующие психологические техники, которые помогли им справиться со свои эмоциями. Это связано с предыдущим исследованием, где было указано, что каждый спортсмен имеет конкретное созвездие или "рецепт" индивидуально оптимального и дисфункционального эмоционального содержания описываемого идиосинкразическими, порожденными спортсменами маркерами (Ханин, 1997, 2000; Hagtvet и Ханин, 2007). Важно также указать, что эмоциональное содержание и интенсивность различны при тренировке и на соревнованиях, и что они различаются при

ситуациях до, во время и после выступления (Ханин и Stabulova, 2002). В настоящем исследовании, спортсмены ответили на вопросник прямо перед соревнованием.

Наблюдаемые результаты в выборе источников спортивной уверенности могут быть частично объяснены индивидуальными различиями в восприятии успеха (Magyar и Duda, 2000). Наиболее важным источником уверенности для спортсменов является *успех в выступлении* (Vealey, 2009).

Дальнейшее исследование должны повторить и расширить эти результаты, изучить тревожность спортсмена, его возможности, ориентацию на цели, мотивацию и выступление, а также разработать эффективные стратегии вмешательства. Кроме того, подобное исследование должно проводиться среди борцов более высокого уровня и в разных странах. В заключение, предпосылкой для успешного использования модели IZOF является надлежащая подготовка спортсменов и тренеров с помощью спортивных психологов, чтоб проконтролировать, объяснить и понять эффект их эмоций в достижении успехов в спорте.

Практические следствия / Советы для спортсменов и тренеров

Более конкретно, согласно результатам настоящего исследования, если тренеры желают увеличить уровень уверенности своих спортсменов, они должны попытаться повысить *оптимальные-приятные*, *оптимальные-неприятные* и *дисфункциональные-приятные* эмоции, и уменьшить *дисфункциональные-неприятные* эмоции. Подобным образом, Ханин (2004), утверждал, что неофициальные данные и практический опыт показывают, что функционально *оптимальные-приятные* и *оптимальные-неприятные* эмоции (P+N+) до и во время деятельности, как правило, побуждаются оценкой вызова и угрозы. Наоборот, ситуационно *дисфункциональные-приятные* и *дисфункциональные-неприятные* эмоции (P-N-) во время деятельности, как правило, побуждаются восприятием "достигнутых" результатов (оценки выгоды и потери) до выполнения задачи.

Наконец, как и Ханин (2004) подчеркнул, неприятные эмоции, не всегда наносят ущерб спортивному исполнению для всех спортсменов, но и приятные эмоции не всегда полезны для исполнения всех спортсменов. Кроме того, высокая уверенность в себе может иногда приводить к самодовольству или недооценке "слабого" противника, приводя к недостаточной бдительности, недостатка внимания, и/или неосторожности. Таким образом, тренеры и спортсмены, а также спортивные психологи, начинают понимать, что возможно справиться со стрессом и использовать стресс для совершенствования исполнения. Идиосинкразическое переживание является лучшим показателем того, как спортсмены могут использовать в выступление весь свой потенциал, либо без стресса, либо с использованием стресса в своих интересах.

LA RELATION ENTRE LES EMOTIONS ET LA CONFIANCE CHEZ DES LUTTEURS GRECS

Barbas I.¹, Kouli O.¹, Bebetsos E.¹, Mirzaei B.², Curby DG³

¹ Université Démocrite de Komotini en Thrace, Grèce

² Université de Guilan, Rasht, Iran

³ Lutte des États-Unis

RÉSUMÉ

Comprendre le rôle des émotions est essentielle si nous voulons expliquer, contrôler et prévoir la performance athlétique. L'exemple des Différentes Zones de Fonctionnement Optimal (DZFO) tente de décrire et d'expliquer les émotions liées aux performances de succès et de défaites d'un individu (Hanin, 1997, 2000). Les participants étaient 300 athlètes de lutte masculine (160 lutteurs gréco-romains et 140 lutteurs libres). Leur âge varie de 18 à 30 ans ($M = 24,30$, $SD = 3,70$). Tous les athlètes ont rempli le questionnaire sur les émotions (DZFO, Hanin, 2000), qui a été traduit en grec (Hanin, Papaioannou & Lukkarila, 2001). L'objectif de l'étude était l'examen d'une éventuelle relation entre les émotions et la confiance des lutteurs gréco-romains et les lutteurs libres en Grèce. Les résultats confirment les propriétés psychométriques de l'outil d'évaluation. En outre, les résultats indiquent des corrélations statistiquement significatives, mais aucune différence statistiquement significative dans les catégories émotionnelles du questionnaire ni de la confiance entre les lutteurs gréco-romains et les lutteurs libres. Selon des recherches antérieures, il est également important d'indiquer que le contenu émotionnel et l'intensité sont différents dans la pratique et les compétitions, et qu'elles varient selon les pré-, mi-, et les situations de performance post-événement (Hanin & Stabulova, 2002). Il n'est pas impossible que les recherches futures pourront reproduire et étendre les conclusions de l'étude, en explorant l'anxiété d'un athlète, ses orientations, sa motivation et sa performance et le développement de stratégies d'interventions efficaces.

MOTS CLÉS: DZFO, l'état émotionnel

SEASONAL BONE DENSITY AND BODY COMPOSITION CHANGES IN HIGH SCHOOL WRESTLERS

Bonis M.¹ & Loftin M.²

¹ University of New Orleans, ² 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 LHSAA 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. ¹, Лофтин, М. ²

¹ - Университет Нового Орлеана, ² - 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 ¹ & Loftin M. ²

¹ Université de la Nouvelle-Orléans, l'Université du Mississippi ²

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

LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY DUE TO VIGOROUS PHYSICAL CONDITIONING IN HIGHLY TRAINED GEORGIAN WRESTLERS AND FOOTBALL PLAYERS: RELATIONSHIP WITH AEROBIC CAPACITY

Kakhabrishvili, Z, Akhalkatsi V, Maskhulia L, & Chutkerashvili, T.

Clinical Centre of Sports Medicine and Rehabilitation of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia

zuraspportmed@yahoo.com

ABSTRACT

Several adaptations of cardiac shape and function occur with athletic training to improve the heart's function as a pump and thereby increase aerobic capacity. Maximal oxygen consumption or $VO_2\text{max}$ is regularly used as an index of physical fitness, but its relationship with left ventricular structural parameters remains unresolved. The aim of the study was to examine the effect of long-term intensive physical training on cardiac responses in highly trained athletes, wrestlers and football players, with different training regimens and reveal the structural parameter of the heart which better correlates with aerobic capacity. Highly trained male athletes, 51 wrestlers and 221 football players, and 48 healthy male sedentary controls underwent cardiovascular evaluation with medical history, physical examination, electrocardiogram, echocardiography and maximal oxygen uptake testing. The data indicate that highly trained male athletes had greater left ventricular internal dimension, left ventricular wall thickness, relative wall thickness, left ventricular mass and mass index than untrained male controls; they exhibit a higher value of maximal oxygen consumption compared to the untrained controls. Physiologic hypertrophy that occurs in the athletes is related to the intensity and duration of the exercise and is directly related to the fitness level or $VO_2\text{max}$. It was concluded that $VO_2\text{max}$ is the variable that better correlates with the LVMI.

KEY WORDS: echocardiography, maximal oxygen consumption, left ventricular hypertrophy, aerobic capacity, left ventricular mass index, patterns of left ventricular geometry.

INTRODUCTION

The ability to perform strenuous physical activity is, to a great extent, a multiorgan system phenomenon. While the response of the body to muscular exercise is dependent on the integrated functioning of each of the organ systems, the cardiovascular system plays a critical role in mediating vigorous activity. Several adaptations of cardiac shape and function occur with athletic training to improve the heart's function as a pump and thereby increase aerobic capacity (4). Maximal oxygen consumption or $VO_2\text{max}$ is regularly used as an index of physical fitness. Sequence variations in mitochondrial DNA have been attributed to individual differences in $VO_2\text{max}$ and the response to training, thus lending evidence that one's genetic propensity has an influence on training responses (2).

Oxygen uptake and cardiovascular adaptations to physical exercise are dependent on the intensity and the duration of training, but its relationship with left ventricular structural parameters remained unresolved. The aim of the study was to examine the effect of the long-term intensive physical training on cardiac responses in highly trained athletes, wrestlers and football players, with different training regimens and reveal the structural parameter of the heart which better correlates with aerobic capacity.

METHODS

A group of highly trained male athletes was studied, 51 wrestlers (judo, Greco-Roman and freestyle wrestling), 221 football players (first squads of the Georgian National Football Championship) and 48 healthy male sedentary controls who did not exercise regularly. The age of the athletes ranged from 18 to 35 years (mean age 22.81 ± 0.39 years). The age of the controls ranged from 18 to 33 years (mean age 23.04 ± 0.27). The duration of sports activity for wrestlers was 12.06 ± 0.60 years and for football players was 12.86 ± 0.26 years. Of the 51 wrestlers, 35 had gained international recognition in the Olympic, World or European championships, among them 4 Olympic champions and 4 medalists, and 5 World champions and 9 medalists.

None of the studied subjects had any cardiac and/or vascular diseases on the basis of a negative medical history, physical examination, and electrocardiogram; all the athletes were normotensive and denied use of illicit drugs. Echocardiography was performed using SONOACE PICO (Medison) instrument with a 3MHz transducer. Images of the heart were obtained in multiple cross-sectional planes by using standard transducer positions (5).

The formula for calculation of left ventricular mass (LVM) for Penn-convention measurements, with the correction of Devereux (1) was: $LVM = 1.04 \times [(IVS + PWT + EDD)^3 - EDD^3] - 13.6$ (g) In which IVS-interventricular septal thickness, PWT-posterior wall thickness, and EDD is left ventricular end-diastolic dimension. Left ventricular mass index (LVMI) was calculated by normalization of LVM to body surface area. Relative wall thickness (RWT) was calculated as the ratio of the average of left ventricular septal and posterior free-wall thicknesses to the radius of the internal ventricular cavity (3). Four patterns of left ventricular geometry were defined based on the cut-off value for LVMI of 124 g/m² and RWT of 0.44, according to previously defined criteria (6): 1) concentric hypertrophy (increased LVMI and RWT); 2) eccentric hypertrophy (increased LVMI and normal RWT); 3) concentric remodeling (normal LVMI and increased RWT); and 4) normal geometry (normal LVMI and normal RWT). An incremental cycle ergometer test (Cardiette, Italy) until exhaustion was performed to determine maximal oxygen consumption. Incremental load of 20W/min was used. Ventilatory parameters were continuously measured breath-by-breath using a metabolic analyzer (MedGraphycs VO2000) during the maximal test.

The mean values and the standard deviations for the normally distributed data were calculated using descriptive statistics. Differences between means were assessed by using unpaired or paired Student t-test where appropriate. A two-tailed p value less than 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

In highly trained athletes the intensive exercise program was associated with cardiac morphologic changes and different patterns of left ventricular hypertrophy. Echocardiographic parameters are shown in Table 1. LV internal dimension and interventricular septum thickness in diastole were significantly greater in footballers than wrestlers. LV posterior wall thickness as well as relative wall thickness of wrestlers did not differ from the same parameters of footballers ($p > 0.20$). Left ventricular mass and mass index in football players were higher compared with the corresponding parameters in wrestlers (207.52±2.84g and 107.75±1.36 g/m² vs. 193.96±5.78g and 101.79±2.53 g/m², $p < 0.05$). Values of left ventricular EDD, IVS and RWT, LVM and LVMI were significantly greater in athletes than in controls.

Table1. Echocardiographic parameters of athletes and controls.

Parameter	Wrestlers (n = 51)	Footballers (n = 221)	Controls (n = 48)
IVS (mm)	8.20±14**■	8.61±0.09***	7.69±0.18
PWT (mm)	9.00±0.14***	9.06±0.08***	7.87±0.15
EDD (mm)	52.86±0.52■***	54.15±0.24***	48.54±0.27
LVM (g)	193.96±5.78■**	207.52±2.84***	177.12±3.44
LVMI (g/m ²)	101.79±2.53■*	107.75±1.36***	95.29±1.14
RWT	0.327±0.005*	0.329±0.01*	0.301±0.01

Values are mean ± SD. ■ $p < 0.05$ compared with footballers; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ and *** $p < 0.001$ compared with controls; INS – interventricular septa in diastole; PWT – left ventricular posterior wall thickness in diastole; EDD – left ventricular end diastolic dimension; LVM – left ventricular mass; LVMI – left ventricular mass index; RWT – relative wall thickness.

In wrestlers, $VO_2\max$ was 56.47±1.33 and this parameter was in poor correlation with left ventricular EDD ($r = 0.16$, $p < 0.05$), and in moderate correlation with LVMI ($r = 0.65$, $p < 0.001$). In football players, $VO_2\max$ was 56.31±0.46 and this parameter also poorly correlated with left ventricular EDD ($r = 0.19$, $p < 0.001$), and moderately correlated with LVMI ($r = 0.62$, $p < 0.001$). In controls, $VO_2\max$ poorly correlated with both EDD and LVMI (EDD: $r = 0.12$, $p < 0.05$; LVMI: $r = 0.18$, $p < 0.01$). Additionally, a poor correlation was found between $VO_2\max$ and RWT in football players, wrestlers and controls ($r = 0.16$, $p < 0.05$; $r = 0.14$, $p < 0.05$; $r = 0.11$, $p < 0.05$ respectively). $VO_2\max$ of wrestlers and footballers did not differ ($p > 0.2$). All of the physical parameters were significantly higher in athletes than in controls (table 2).

Table 2. Physical parameters of the athletes and controls.

Parameter	Wrestlers (n=51)	Footballers (n=221)	Controls (n=48)
Age (years)	22.84±0.55	22.76±0.26	23.04±0.27
Body Surface Area (m ²)	1.91±0.07	1.92±0.11	1.18±0.17
Duration of training (years)	12.06±0.60	12.86±0.26	-
Heart Rate (beat·min ⁻¹)	60.02±1.43 *	61.07±1.08 *	78.12±1.20
$VO_2\max$ (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	56.47±1.33 *	56.31±0.46 *	41.34±0.48

Values are mean ± SD. * $p < 0,001$ compared with controls.

A heterogeneous pattern of LV geometry was observed in 46 (20.8%) out of 221 football players (37 subjects with eccentric hypertrophy, 7 subjects with concentric hypertrophy, 2 with concentric remodeling). However, the wrestlers displayed a more homogeneous pattern of left ventricular geometry - 5 (9.8%) subjects with eccentric hypertrophy and 46 with normal geometry. Interestingly, VO_2max was significantly greater in athletes with increased LVMI than in those with normal LVMI (58.12 ± 0.89 vs. 56.03 ± 0.53 , $P < 0.05$).

DISCUSSION – CONCLUSIONS

Highly trained athletes exhibit greater left ventricular internal dimensions, left ventricular wall thickness, relative wall thickness, left ventricular mass and mass index compared to the untrained controls. Improvement of these parameters is associated with long-term and intensive physical training.

Differences in age and duration of sports activity between wrestlers and footballers were not statistically significant, therefore, the reason for more frequent occurrence of left ventricular hypertrophy in football players than in wrestlers should be searched for in the specificity of physical training in these different sports disciplines. In our opinion, the observed changes in left ventricular morphology were associated with the different intensity and duration of dynamic component in the training program of these two groups of athletes.

The results of our study showed increases in left ventricular cavity dimension and wall thickness as well as in left ventricular mass, suggesting a pattern of left ventricular hypertrophy closer to that characteristic of an endurance and strength-trained heart, rather than either an endurance – trained or a strength-trained heart. This is reflected in the nature of the exercise undertaken by the football players combining repetitive pressure and volume loading from isometric and isotonic exercises. A similar pattern found in wrestlers can be associated with combined strength and endurance exercises in their training program. Although we had expected to find the concentric hypertrophy among the wrestlers, considering the specificity of their training programs, but our study revealed only a few cases (5 of 51) of eccentric hypertrophy. For these findings further comprehensive research is needed to explain the underlying processes satisfactorily.

Our data indicate that highly trained male athletes had higher values of VO_2max than untrained controls. In spite of greater left ventricular EDD, LVM and LVMI in football players than in wrestlers, they had almost similar VO_2max , and the greater the LVMI, the higher the VO_2max . Physiologic hypertrophy that occurs in the athletes is related to the intensity and duration of the exercise and is directly correlated to the fitness level or VO_2max . It can be concluded that VO_2max is a variable that better correlates with the LVMI. Results of the study can contribute to the assessment of an athlete's current physical state. In addition, further investigation is required for better understanding of profound mechanisms of cardiac adaptation to long-term and intensive physical training.

PRACTICAL IMPLICATIONS / ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

Pre- and peak-season cardiac measurements compared with VO_2max can help a coach to modify the training program and properly adjust it to the athlete's specific needs as well as identify an optimal exercise capacity to avoid myocardial overload.

REFERENCES

1. Devereux R, et al. (1986) Echocardiographic determination of left ventricular mass in men. Anatomic validation of the method. *Circulation*, 55: 613-618.
2. Dionne F., Turcotte L., Thibault M. et al. (1991). Mitochondrial DNA sequence polymorphism VO_2max , and response to endurance training. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 23: 177- 185.
3. Ford L. (1976). Heart size. *Circ Res*, 39: 297 – 303
4. Puffer J. (2001) Overview of the athletic heart syndrome. In: P.Thompson (ed) *Exercise and sports cardiology*. New York: McGraw-Hill, pp. 30 – 42.
5. Tajik A., Seward J., Hagler D. et al. (1978). Two – dimensional real – time ultrasonic imaging of the heart and great vessels. Technique, image orientation, structure identification and validation. *Mayo Clin Proc.*, 53:271 – 303.
6. Tomiyama H., Doba N., Kushiro T., et al. (1996). Prospective studies on left ventricular geometric patterns and exercise tolerance in unmedicated men with borderline and mild hypertension. *Journal of Hypertension*, 14: 1223-1228.

Гипертрофия левого желудочка сердца грузинских борцов и футболистов высокой квалификации, обусловленная сильной физической нагрузкой: связь с аэробной мощностью.

Зураб Кахабришвили, Валерий Ахалкаци, Лела Масхулия, Тамар Чуткерашвили

Клинический Центр Спортивной Медицины и Реабилитации Тбилисского Государственного Медицинского Университета, Грузия

zuraspportmed@yahoo.com

ВВЕДЕНИЕ

Способность выполнять сильную физическую работу в значительной степени является мультиорганным феноменом. Наряду с тем, что ответная реакция организма на мышечную нагрузку зависит от комплексного функционирования каждой из систем органов, сердечно-сосудистая система играет рашающую роль в поддержании напряженной физической активности. Спортивные тренировки способствуют развитию разных видов адаптации формы и функции сердца, улучшая насосную функцию миокарда и повышая аэробную мощность [4]. Максимальное потребление кислорода, или VO_{2max} , постоянно используется в качестве показателя физической тренированности. Индивидуальное различие показателей VO_{2max} и ответной реакции организма на физическую нагрузку объясняют наличием вариаций в митохондриальной ДНК [2].

Известно, что потребление кислорода и адаптация сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку зависят от интенсивности и продолжительности тренировок, в то время как вопрос их взаимосвязи со структурными параметрами левого желудочка остается нерешенным.

Целью исследования являлось изучение эффекта продолжительных интенсивных физических тренировок на адаптацию сердца спортсменов высокой квалификации, борцов и футболистов, имеющих различные тренировочные режимы, и выявление структурного параметра сердца, демонстрирующего наилучшую корреляцию с аэробной мощностью.

МЕТОДЫ: Мы исследовали группу высококвалифицированных спортсменов мужчин, среди них 51 борец (дзюдо, греко-римского и вольного стилей борьбы) и 221 футболиста (представителей команд высшей лиги национального чемпионата Грузии по футболу). 48 здоровых мужчин, ведущих малоподвижный образ жизни и не имеющих регулярных физических нагрузок, составили контрольную группу. Возраст спортсменов был в пределах от 18 до 35 лет (средний возраст $22,81 \pm 0,39$ лет), в контрольной группе в пределах от 18 до 33 лет (средний возраст $23,04 \pm 0,27$). Из 51 борца 35 имели международный класс и участвовали в Олимпийских играх, Чемпионатах Мира и Европы, среди них: 4 Олимпийских чемпиона и 4 медалиста, 5 чемпионов мира и 9 медалистов.

На основании данных медицинского анамнеза, физического обследования и электрокардиограммы, ни у одного из обследуемых субъектов не отмечалось заболеваний сердца и/или сосудов; все спортсмены имели нормальное артериальное давление и отрицали прием запрещенных медикаментов. Эхокардиография проводилась на аппарате SONOACE PICO (Medison) при помощи 3MHz трансдюсера. Изображения сердца были получены в стандартных плоскостях и позициях трансдюсера [5].

Для вычисления массы левого желудочка (МЛЖ) использовалась формула по версии Репп – конвенции с учетом поправок Devereux [1]:

$МЛЖ = 1,04 \times [(МЖП + ТЗС + КДД)^3 - КДД^3] - 13,6$ (г);

в которой МЖП – толщина межжелудочковой перегородки, ТЗС – толщина задней стенки, и КДД – конечно-диастолический диаметр левого желудочка.

Индекс массы левого желудочка (ИМЛЖ) вычислялся делением МЛЖ на площадь поверхности тела. Относительная толщина стенок (ОТС) вычислялась как отношение средней величины МЖП и ТЗС к радиусу внутренней полости левого желудочка (ЛЖ) в диастолу [3].

В соответствии с предварительно установленными критериями [6], учитывающими верхние границы нормы для ИМЛЖ -124 г/м² и ОТС $-0,44$, были установлены четыре геометрические модели левого желудочка: (1) концентрическая гипертрофия (увеличенные ИМЛЖ и ОТС); (2) эксцентрическая

гипертрофия (увеличенный ИМЛЖ и нормальная ОТС); (3) концентрическое ремоделирование (нормальный ИМЛЖ и увеличенная ОТС); и (4) нормальная геометрия (нормальные ИМЛЖ и ОТС). Для определения максимального потребления кислорода использовался велоэргометрический тест (Cardiette, Italy) с возрастающей нагрузкой до изменения. Прирост нагрузки составлял 20 W/мин. Во время максимального теста непрерывно измерялись вентиляционные параметры с использованием метаболического анализатора MedGraphics VO2000.

Средние значения и среднее квадратическое отклонение для нормального вариационного ряда были вычислены с применением описательной статистики. Достоверность различия между средними величинами оценивалась при помощи парного или непарного t-теста Стьюдента, где уместно. Критерий $p < 0,05$ считался статистически достоверным.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Интенсивные физические нагрузки спортсменов высокой квалификации сопровождались изменениями морфометрии сердца и характеризовались различными геометрическими моделями гипертрофии ЛЖ. Эхокардиографические параметры приведены в Таблице 1. Размер полости ЛЖ и толщина межжелудочковой перегородки в диастолу были достоверно больше у футболистов, чем у борцов. Толщина задней стенки, также как и относительная толщина стенок ЛЖ борцов не отличалась от соответствующих параметров футболистов ($p > 0,20$). Масса и индекс массы ЛЖ футболистов ($207,52 \pm 2,84$ г и $107,75 \pm 1,36$ г/м²) был выше соответствующих параметров борцов ($193,96 \pm 5,78$ г и $101,79 \pm 2,53$ г/м², $p < 0,05$). Величины КДД, МЖП, ОТС левого желудочка, а также МЛЖ и ИМЛЖ были достоверно выше у спортсменов, чем в контрольной группе.

Таблица 1. Эхокардиографические данные спортсменов и контрольной группы.

Параметр	Борцы (n = 51)	Футболисты (n = 221)	Контрольная группа (n = 48)
МЖП (мм)	$8,20 \pm 14^{**\blacksquare}$	$8,61 \pm 0,09^{***}$	$7,69 \pm 0,18$
ТЗС (мм)	$9,00 \pm 0,14^{***}$	$9,06 \pm 0,08^{***}$	$7,87 \pm 0,15$
КДД (мм)	$52,86 \pm 0,52^{\blacksquare***}$	$54,15 \pm 0,24^{***}$	$48,54 \pm 0,27$
МЛЖ (г)	$193,96 \pm 5,78^{\blacksquare**}$	$207,52 \pm 2,84^{***}$	$177,12 \pm 3,44$
ИМЛЖ (г/м ²)	$101,79 \pm 2,53^{\blacksquare*}$	$107,75 \pm 1,36^{***}$	$95,29 \pm 1,14$
ОТС	$0,327 \pm 0,005^*$	$0,329 \pm 0,01^*$	$0,301 \pm 0,01$

■ $p < 0,05$ по сравнению с футболистами; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой; МЖП – межжелудочковая перегородка в диастолу; ТЗС – толщина задней стенки в диастолу; КДД – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; МЛЖ – масса левого желудочка; ИМЛЖ – индекс массы левого желудочка; ОТС – относительная толщина стенки. Приведены средние величины \pm SD.

VO₂макс борцов был $56,47 \pm 1,33$ мл/кг/мин и этот параметр слабо коррелировал с КДД левого желудочка ($r = 0,16$, $p < 0,05$), и имел средней силы корреляцию с ИМЛЖ ($r = 0,65$, $p < 0,001$). VO₂макс футболистов был $56,31 \pm 0,46$ мл/кг/мин и также слабо коррелировал с КДД левого желудочка ($r = 0,19$, $p < 0,001$), и имел средней силы корреляцию с ИМЛЖ ($r = 0,62$, $p < 0,001$). VO₂макс контрольной группы слабо коррелировал как с КДД, так и с ИМЛЖ (КДД: $r = 0,12$, $p < 0,05$; ИМЛЖ: $r = 0,18$, $p < 0,01$). Слабая корреляция была выявлена также между VO₂макс и ОТС футболистов, борцов и контрольной группы ($r = 0,16$, $p < 0,05$; $r = 0,14$, $p < 0,05$; $r = 0,11$, $p < 0,05$ соответственно). Величины VO₂макс футболистов и борцов достоверно не отличались ($p > 0,2$). Все физические параметры спортсменов были достоверно выше, чем в контрольной группе (таблица 2).

Таблица 2. Физические данные спортсменов и контрольной группы.

Параметр	Борцы (n=51)	Футболисты (n=221)	Контрольная группа (n=48)
Возраст (годы)	$22,84 \pm 0,55$	$22,76 \pm 0,26$	$23,04 \pm 0,27$
Площадь поверхности тела (м ²)	$1,91 \pm 0,07$	$1,92 \pm 0,11$	$1,18 \pm 0,17$
Спортивный стаж (годы)	$12,06 \pm 0,60$	$12,86 \pm 0,26$	-
Число сердечных сокращений (удары·мин ⁻¹)	$60,02 \pm 1,43^*$	$61,07 \pm 1,08^*$	$78,12 \pm 1,20$
VO ₂ макс (мл·кг ⁻¹ ·мин ⁻¹)	$56,47 \pm 1,33^*$	$56,31 \pm 0,46^*$	$41,34 \pm 0,48$

* $p < 0,001$ в сравнении с контрольной группой. Приведены средние величины \pm SD.

Из 221 футболиста неоднородная структура геометрии ЛЖ наблюдалась у 46 (20,8%), среди них 37 субъектов с эксцентрической гипертрофией, 7 с концентрической гипертрофией, 2 с концентрическим

ремоделированием. В то же время, у борцов выявилась более однородная структура геометрии ЛЖ: у 5 (9,8%) эксцентрическая гипертрофия, у 46 - нормальная геометрия. Интересно, что VO_{2max} был достоверно выше у спортсменов с повышенным ИМЛЖ ($58,12 \pm 0,89$ мл/кг/мин), чем у спортсменов с нормальной ИМЛЖ ($56,03 \pm 0,53$ мл/кг/мин, $p < 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ – ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышенные показатели морфометрии левого желудочка спортсменов высокой квалификации обусловлены продолжительной и интенсивной физической подготовкой. Различие в возрасте и спортивном стаже между борцами и футболистами было статистически недостоверно, следовательно, причину более частой гипертрофии ЛЖ у футболистов, чем у борцов, нужно искать в специфике физических тренировок в этих несходных видах спорта. По нашему мнению, наблюдаемые изменения в морфометрии левого желудочка были связаны с разницей в интенсивности и продолжительности динамического компонента в программе тренировок этих двух групп спортсменов.

Результаты нашего исследования выявили увеличение размера полости и толщины стенок, также как и массы ЛЖ, указывая на тип геометрии ЛЖ более характерный для сердца, тренированного как на выносливость, так и на силу, чем тренированного только на выносливость, либо только на силу. Это является отражением характера тренировок футболистов, содержащих нагрузки на сердце давлением и объемом крови в результате изометрических и изотонических упражнений. Сходная модель, выявленная у борцов, также может быть связана с комбинированием нагрузок на выносливость и силу в их программе тренировок. Несмотря на то, что мы ожидали найти случаи концентрической гипертрофии у борцов, исходя из специфики упражнений их тренировок, наше исследование выявило всего лишь несколько случаев (5 из 51) эксцентрической гипертрофии. Эти находки требуют дальнейшего комплексного исследования, чтобы удовлетворительно объяснить их причину.

Наши данные показывают, что VO_{2max} спортсменов высокой квалификации выше, чем у нетренированных индивидуумов контрольной группы. Несмотря на то, что величины КДД, МЛЖ, и ИМЛЖ футболистов больше, чем у борцов, они имеют почти сходный VO_{2max} , и чем выше ИМЛЖ, тем больше VO_{2max} . Физиологическая гипертрофия, имеющая место у спортсменов, связана с интенсивностью и продолжительностью тренировок и находится в прямой корреляции с уровнем физической тренированности или VO_{2max} . Можно заключить, что VO_{2max} это параметр, который лучше всего коррелирует с ИМЛЖ. Результаты нашего исследования могут способствовать оценке текущего физического состояния спортсмена. Кроме того, необходимы дальнейшие исследования для лучшего понимания глубоких механизмов адаптации сердца к продолжительным и интенсивным физическим тренировкам.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Сравнение размеров сердца с VO_{2max} в подготовительном периоде и на пике сезона может помочь тренеру модифицировать программу тренировок и должным образом приспособить ее к специфическим потребностям спортсмена, а также определить оптимальный объем упражнений, чтобы избежать перегрузки миокарда.

HYPERTROPHIE VENTRICULAIRE GAUCHE IMPUTABLE À DES ENTRAÎNEMENTS INTENSES CHEZ LES LUTTEURS ET FOOTBALLEURS GEORGIENS DE HAUT NIVEAU : RELATIONS AVEC LA CAPACITÉ AÉROBIE.

Kakhabrishvili, Z, Akhalkatsi V, Maskhulia L, Chutkerashvili T

Centre clinique de médecine du sport et de la réhabilitation d'État de Tbilissi médical de l'Université, Université d'État de Tbilissi médicale, Tbilissi, Géorgie

zuraspportmed@yahoo.com

RÉSUMÉ

Plusieurs adaptations de la forme et la fonction cardiaque apparaissent à l'entraînement sportif pour améliorer la fonction cardiaque comme une pompe et augmenter ainsi la capacité aérobie. La consommation maximale d'oxygène ou $VO_2\text{max}$ est régulièrement utilisée comme indice de condition physique, mais sa relation avec les paramètres structurels du ventriculaire gauche restent à établir. Nous avons étudié, chez des lutteurs et des joueurs de football de haut-niveau, l'effet à long terme, sur les réponses cardiaques, de l'entraînement physique intensif avec des régimes différents. Le but de cette étude était de révéler les paramètres structurels du cœur qui correspondent le mieux à la capacité aérobie. Ainsi, 51 lutteurs et 221 joueurs de football, et 48 témoins sains de sexe masculin sédentaires ont subi une évaluation cardio-vasculaire avec suivi médical, examen physique, électrocardiogramme, échocardiographie et test de consommation maximale d'oxygène. Les données indiquent que athlètes de haut-niveau de sexe masculin avaient un ventricule gauche plus important, une épaisseur plus importante de la paroi ventriculaire gauche, une plus grande épaisseur relative de cette paroi, une plus grande masse ventriculaire gauche et indice de masse ventriculaire gauche (LVMI) plus important, une plus grande valeur de la consommation maximale d'oxygène par rapport aux témoins. L'hypertrophie physiologique qui apparaît chez les athlètes est liée à l'intensité et la durée de l'exercice et est directement liée au niveau de conditionnement physique ou $VO_2\text{max}$. Il a été conclu que le $VO_2\text{max}$ est la variable qui correspond le mieux à l'indice de masse du ventricule gauche (LVMI).

MOTS-CLES: échocardiographie, consommation maximale d'oxygène, hypertrophie ventriculaire gauche, capacité aérobie, indice de masse ventriculaire gauche (LVMI), modèles de la géométrie ventriculaire gauche.

EFFECT OF A 6-WEEK WRESTLING AND WRESTLING –TECHNIQUE BASED CIRCUIT EXERCISE ON PLASMA LIPOPROTEIN PROFILES AND HORMONE LEVELS IN WELL-TRAINED WRESTLERS

Rashidlamir A.¹, Ghanbari-niaki A.²

¹ Department of Exercise Physiology Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

² Exercise Biochemistry Division, Faculty of Physical Education and Sport Sciences University of Mazandaran, Babolsar, Iran

amir.rashidlamir@gmail.com

ABSTRACT

The effect of 6 weeks of wrestling and wrestling–technique based circuit exercise on the plasma lipoprotein profile and selected hormonal changes was examined in 20 well-trained senior wrestlers. Subjects were randomly divided into two groups, an experimental group participated in 6 weeks of wrestling and wrestling–technique based circuit exercise (WTBCE) and the control group that remained sedentary. Blood samples were taken 48 hours before and after the first and last session of exercise training, respectively. Growth hormone (GH), insulin-like growth factor (IGF-1), testosterone, cortisol, insulin, cholesterol, HDL, LDL, triglycerides (TG), fasting blood sugar (FBS), plasma volume (PV), body weight, body mass index (BMI), body fat, maximum power, fatigue index and VO_2max were measured. In the experimental group, significant decreases were observed in fasting FBS, IGF-1, GH, insulin, cortisol, PV, body weight, BMI, and body fat. Significant increases were observed in testosterone, maximum power, fatigue index and VO_2max . No significant changes in cholesterol, HDL, LDL and TG, were seen in the experimental group. However, when the data was adjusted for the mean decrease of plasma volume in the exercise group, it was shown that cholesterol and HDL decreased significantly ($p < 0.05$). There were no significant changes observed in the control group. We concluded that the significant decreases, especially in GH and IGF-1 can affect senior wrestlers' growth during the in-season training.

KEY WORDS: Circuit training, lipoprotein, IGF-1, growth hormone, insulin, cortisol, testosterone.

INTRODUCTION

Wrestling is a very vigorous physical activity and sport. It requires tremendous physical, as well as, significant psychological and emotional preparation. Both anaerobic (i.e. power, speed, strength, anaerobic capacity, lactate tolerance, and anaerobic endurance) and aerobic characteristics are very important for a wrestler's success (1, 2, 3, 4, 5). Wrestling is categorized as a power-anaerobic based sport on the basis of its nature of practice, competition times (3x2min with 30s rest between), and reliance on phosphagen and lactic acid systems for energy provision. Observation of the intensity of wrestling reveals that the anaerobic component is of vital concern. Indeed, the blood lactate concentration in wrestlers has been recently used as indicator of anaerobic power and capacity in successful wrestlers (4, 6). With this in mind, in wrestling, lactic acid training is the main part of the in-season training program. Although the three metabolic systems contribute to energy production in a wrestling practice and match, it is estimated that 90% of the energy used in wrestling comes from phosphagen and lactic acid metabolism, while the remaining 10% can be obtained through aerobic mechanisms (7,8,9). From the perspective of the coach and athletes the emphasis of training will be on the development of maximal strength, speed and power, and less on aerobic power and capacity.

A training program that emphasizes strength, power, speed ability, resistance, explosive, and interval sprint can result in undesirable health and fitness consequences for the participants in power-anaerobic based sports. This is in contrast to the general agreement about the beneficial effects of aerobic based sports and activities on lipid and lipoprotein profiles. The lack of benefits from chronic and acute power-anaerobic based exercise/sports on lipid and lipoprotein metabolism has been shown (10,11,12,13,14,15,16,17,18), including some research that reports a lower HDL-C in power-anaerobic athletes (19,20,21,22). In this regard, Eliakim et al (21) reported that when Olympic athletes were studied on the basis of their HDL-C levels, only one of the power athletes had a high HDL-C (75mg/dl) level and 24 of the other athletes had moderate to low HDL-C (35-45mg/dl) concentrations. They also pointed out that hypercholesterolemia and low levels of HDL-C were more pronounced in power sports (i.e., weight lifting, boxing, wrestling and judo) and anaerobic sports (i.e., tennis, sprints, and jumps, gymnastics, ice skating). The under nutrition of adolescent wrestlers has led several investigators to suggest that weight-loss practices of wrestlers may lead to temporary growth suppression (45, 46). Previous studies of pubescent

wrestlers have shown that some markers of somatic growth indicate decreased incremental growth during the season and increased incremental (catch-up) growth postseason (47, 48). Others have shown that during the sport season, collegiate (post pubertal) wrestlers have reductions in growth-related hormone concentrations (49, 45, 50).

There is no research to date that has studied the hormonal, lipid and lipoprotein response of wrestlers to the stimulus of a wrestling technique-based circuit exercise. The purpose of this study was to examine, the effect of a 6 week wrestling–technique based circuit exercise (WTBCE) on plasma hormone and lipoprotein levels in well-trained wrestlers.

METHODS

Written consent was obtained from the 20 well trained wrestlers who volunteered to participate in the present study. Wrestlers were randomly assigned to two groups, a wrestling and wrestling–technique based circuit exercise (WTBCE) (n=10) or a control group (n=10). The wrestlers were experienced in national and international wrestling competitions. All subjects were asked to complete a medical examination and a medical questionnaire to ensure that they were not taking any medication, were free of cardiac, respiratory, renal, metabolic diseases, and were not using steroids. Also, all the subjects were completely familiarized with all steps of the experimental procedures.

Exercise Testing Procedures: Before the main trial, participants were familiarized with the exercise procedures. The subjects completed a practice session to insure that each participant was able to complete the entire exercise session and also to confirm that the program was producing fatigue at the end of the session. This was confirmed by visual and verbal feedback from the participants. In the first group, subjects participated in a 6 week program, each week containing 8 sessions of training in 4 days (A.M and P.M) and each session contained wrestling exercise (table 1) and WTBCE. WTBCE consisted of wrestling skills/technique circuit and is shown in figure 1. 4 sets of 3 non-stop trips through the circuit exercise (8 stations of wrestling skills set 5m apart, with one-repetition for each technique at their maximum speed). A 2 minute rest was given between the 4 sets. Subjects were given a 5 min rest between the two separate exercise protocols. The entire session lasted for 65 minutes.

Table 1. Protocol of wrestling exercise in the experimental group

2 min exercise	30 sec rest	2 min exercise	30 sec rest	2 min exercise
2 min rest				
3 min exercise		30 sec rest	3 min exercise	

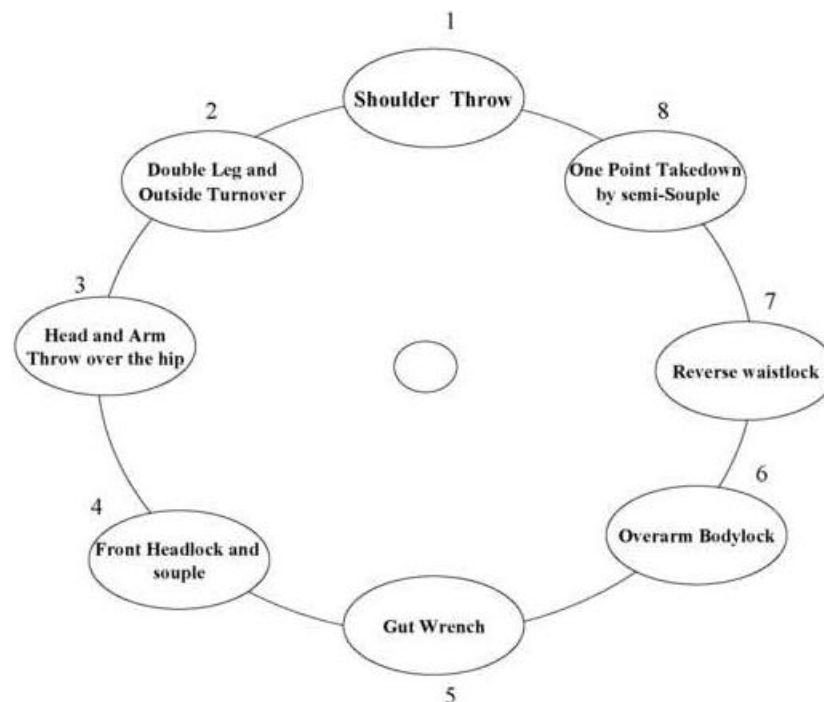


Figure 1: Experimental working plan of WTBCE

The control group remained sedentary. Before and after the 6 weeks of training, the anaerobic and aerobic power of subjects was predicted from RAST (running based anaerobic sprint test) and the Rockport test respectively.

Biochemical analyses: Blood samples (following an overnight fast) were obtained from the antecubital vein of the subjects 48 h before and after of first and last exercise sessions, respectively. Plasma and serum was separated by centrifugation within 15 minutes of collection and divided into three aliquots. The aliquots were frozen and stored at between -20°C and -80°C for subsequent analyses. The samples were analyzed for glucose, triglyceride (TG), total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL), low-density lipoprotein cholesterol (LDL), GH, cortisol, insulin, IGF-1 and free testosterone. We used a radioimmunoassay kit (KAVOSHYAR, Iran) for the measurement of hormonal changes, with the following specifications: testosterone sensitivity 0.1 nmol/L, inter assay coefficient of variation percent (CV%) =3.8% and intra assay CV%=4.8; insulin sensitivity = 0.5 µIU/ml, inter assay CV%=4.3, intra assay CV% =3.4; cortisol sensitivity = 2 standard deviations from zero, inter assay CV=6.5% intra assay: CV=2.6%; IGF-1 sensitivity 3ng /ml, inter assay CV=7.8%, intra assay CV=2.6%; and GH sensitivity 0.1 µIU/ml, inter assay CV=1.5%, intra assay CV=14% (Wallac Gama counter device). Serum glucose was determined by enzymatic (glucose oxidase) colorimetric method (Pars Azmoun Co, Tehran, Iran). The assay sensitivity was 1 mg/dL and the intra assay CV was 1.2%. Serum HDL-C was determined by the direct immune-method (HDL-C Immuno FS, Pars Azmoun, Tehran, Iran), the intra-assay CV% was 1.2 and the sensitivity of the method was 0.03 mmol/L. Cholesterol was determined by enzymatic (cholesterol oxidase) colorimetric method (Pars Azmoun Co, Tehran, Iran). Serum total triglyceride (TG) was determined by enzymatic (GPO, glycerol-3-phosphate oxidase) colorimetric method (Pars Azmoun, Tehran, Iran), the intra-assay CV and sensitivity of the method were 2.2% and 1 mg/dL, respectively. Serum total cholesterol (TC) was determined by enzymatic (CHOD-PAP, cholesterol oxidase-amino antipyrine) colorimetric method (Pars Azmoun, Tehran, Iran), the intra-assay CV and sensitivity of the method were 1.9% and 0.08 mmol/L. Changes in plasma volume were calculated by using the Dill-Costill (33) and Aguiló (34) method based on hemoglobin and hematocrit estimation. Before and after 6 weeks training, body weight was measured with a digital weight scale (Babilyss, PRC), body fat predicted from 5 skin fold method with a Lafayette caliper (Lafayette Instrument Co.)

Statistics: The data were analyzed using an SPSS package (version 10.1). Paired sample T tests were used to compare pre and post tests, and a one-way ANOVA for the comparison of different values of tests between groups. Statistical significances was accepted at $p<0.05$. Significant effects were also followed by the appropriate planned comparisons.

RESULTS

The descriptive characteristics of the subjects are listed in table 2.

Table 2: characteristics of subjects of experimental and control group

	mean				
	age	height	weight	BF%	BMI
Exercise group	18.5±2.5	170.5±7.5	71.2±23.4	16.25±8.25	24.8±6.81
Control group	18 ± 1	170.5±7.5	62.6±19.4	15.9±7	23.275±4.125

Table 3 lists the mean values of the study's dependant variables. There were no significant changes observed in the variables in the control group. In the exercise group there were no significant changes in cholesterol, HDL, LDL and TG. However, when the data was adjusted for the mean decrease of plasma volume in the group (fig. 2), it was shown that cholesterol and HDL in the exercise group decreased significantly ($p<0.05$).

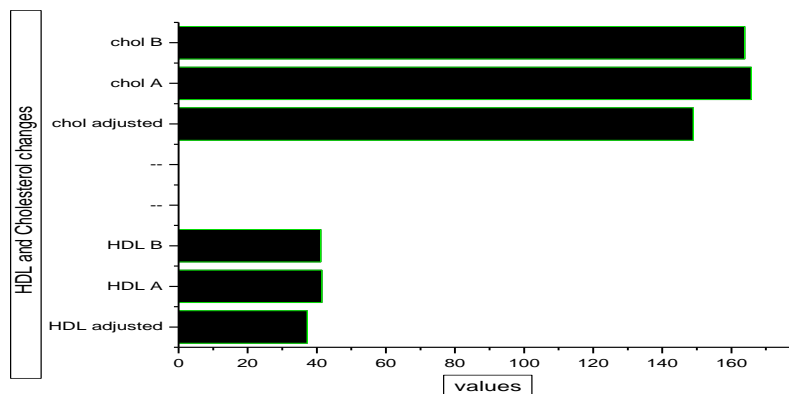


Figure 2: HDL and cholesterol changes, before exercise (HDL B, CHOL B), after exercise (HDL A, CHOL A) and adjusted.

significant decreases in fasting blood sugar (FBS), IGF-1, GH, insulin, cortisol and plasma volume (PV), body weight, BMI ($p < 0.05$), and body fat ($P < 0.001$). Significant increases were observed in testosterone, maximum power, fatigue index and $VO_2\max$ ($P < 0.001$).

Table 3. Values for Study Variables

	Control Group		Exercise Group	
	Mean before exercise period	Mean after exercise period	Mean before exercise period	Mean after exercise period
Insulin ($\mu\text{IU/ml}$)	6.13	6.27	9.44	6.58
GH ($\mu\text{IU/ml}$)	4.75	4.62	4.97	3.12 *
IGF-I (ng /ml)	228.88	226.11	266.11	260.00
Testosterone (nmol/L)	4.48	6.83	5.20	7.35 *
Cortisol (nmol/L)	518.88	431.44	501.11	235.11 **
HDL (mg/dL)	35.50	36.00	41.11	41.44
LDL (mg/dL)	89.75	90.12	95.88	103.22
TG (mg/dL)	88.25	92.12	134.11	106.11
Cholesterol (mg/dL)	142.75	144.50	163.88	165.77
Fasting blood sugar (mg/dL)	85.25	79.00	87.00	78.66 *
Plasma volume (%)	55.42	52.97	55.88	50.15 **
Fatigue index (watts)	8.38	8.57	7.66	10.29 **
Maximum power (watts)	614.98	614.39	601.83	688.88 **
$VO_2\max$ (ml/kg/min)	67.73	68.63	67.19	70.02 *
Body weight(kg)	62.56	62.37	68.44	67.25 *
Body fat (%)	14.28	14.33	12.77	9.53 **
BMI (kg/m ²)	21.61	21.54	23.63	23.23 *

* ($p < 0.05$) ** ($p < 0.001$)

DISCUSSION

The main findings of this research were significant decreases in fasting blood sugar (FBS), IGF-1, GH, insulin, cortisol and plasma volume (PV); and significant increases in testosterone and maximum power, fatigue index and $VO_2\max$ in the experimental group. An insignificant change in PV after an intermittent and resistance exercise has been reported by previous studies (35,36), but in our study there was a significant decrease. The decrease in GH concentration in the present study may have been caused by a increased negative hypothalamic feedback by IGF-1 or an increase in GHBP concentration. The growth effects of GH are enhanced by GH secretion, which would need to increase to account for the reduced GHBP concentration and ensure continuation of normal growth (57). Roemmich reported a preseason to late season significant elevations for morning serum concentrations of growth hormone, that is opposite with our findings. In present study, decrease in GH concentration, can affect the normal growth in senior wrestlers (48). It has been shown that small weight loss in normal weight individuals reduces the serum insulin concentration and increases growth hormone (GH) secretion patterns (58, 59, 63).

Insulin levels may play an inhibitory role in GH secretion. Insulin is known to inhibit GH translation in the rat pituitary (60), therefore a reasonable supposition is that any decrease in plasma insulin levels in the experimental group is probably not responsible for the decrease in plasma GH concentration in these subjects.

A direct correlation between IGF-1 and GH has been previously demonstrated in normal subjects (61). GH secretion and dietary intake are both important modulators of the IGF-1 concentration. A reduced protein intake decreases IGF-1, and a subsequent refeeding abruptly increases IGF-1 (62). Therefore one of the possible reasons for a decrease in IGF1 concentration along with decrease in GH levels can be due to an inadequate diet during the training weeks. One of the possible reasons for decrease in IGF-1 concentration could be the increase in plasma insulin-like growth factor-binding protein 3 (IGFBP3), because most circulating IGF-1 is bound to IGFBP3 (51), which inhibits IGF-1 action, because IGF/IGFBP3 complexes do not bind to IGF-1 receptors (52). Furthermore, IGFBP3 inhibits IGF-1 action when present in an excess molar ratio (53).

Albumin and sex hormone-binding globulin (SHBG) are plasma proteins that limit the amount of biologically active free T (54). Horswill et al reported that, serum albumin concentrations of adolescent wrestlers do not change over a sport season (55), although the wrestlers' SHBG concentrations increased (56). Increase in serum testosterone in the experimental group can be due to an increase in hormone production or a decrease in hormone clearance.

A 13% increase in plasma HDL-C level after a single maximal treadmill exercise test on lasting 12-14min was observed in wrestlers by Sgouraki (40). In another study by Sgouraki (41), with the same exercise test, wrestling and control groups showed significant increases in HDL-C levels compared to resting values (13% and 14.4% respectively), but in our study there was a significant decrease in HDL levels (when values was adjusted for the mean decrease of plasma volume). Discrepancies between our results with those previously reported could also be explained by general factors such as duration, intensity or energy expenditure per session, resting period, mode of exercise (11,12,17,18), and diet (43,44).

PRACTICAL IMPLICATIONS/ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

The present data indicate that wrestling and wrestling-technique based circuit resistance (WTBCE) can generate the same metabolic changes as other circuit-resistance exercise models. In summary we can conclude that significant decreases, especially in GH and IGF-1 can affect the wrestlers' growth during in-season training. This can be due to the high intensity of the training exercise, and the possible of an inadequate dietary intake of both total calories and protein intake. Attention must be given to appropriate rest and recovery, along with monitoring dietary practices during intense training.

The findings with serum HDL-C seems to indicate that reverse cholesterol transport (RCT) processes may be temporarily decreased in power athletes. The significant decrease in HDL and plasma volume in experimental group shows that for the control of heart disease risk factors in senior wrestlers, endurance training must be added to the wrestlers' preparation programs for continued long-term health.

REFERENCES

1. Sharratt MT, Taylor AW, Song TM. (1986). A physiological profile of elite Canadian freestyle wrestlers. *Can J Appl Sport Sci*, 11(2):100-5.
2. Horswill CA. (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Med*. 14(2):114-43.
3. Horswill CA, Scott JR, Galea P.(1989). Comparison of maximum aerobic power, maximum anaerobic power, and skinfold thickness of elite and nonelite junior wrestlers. *Int J Sports Med*.10(3):165-8.
4. Yoon J.(2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Med*.32(4):225-33.
5. Hubner-Wozniak E, Kosmol A, Lutoslawska G, Bem . (2004).Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *J Sci Med Sport*. 7(4):473-80.
6. Nilsson J, Csargo S, Gullstrand L, Tveit P, Refsnes PE.(2002). Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman Wrestling World Championship. *J Sports Sci*.20(11):939-45.
7. Horswill CA, Miller JE, Scott JR, Smith CM, Welk G, Van Handel P. (1992).Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. *Int J Sports Med*. 13(8):558-61.
8. Robergs RA, Robergs SO.(1997). Exercise physiology: Exercise performance and clinical application. St. Louis: Mosby .26-31.
9. Watts JH.(1996). Sports-specific conditioning for anaerobic athletes. *Strength Conditioning*, 18(4): 33-35.
10. Gaesser GA, Rich RG.(1984). Effects of high- and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. *Med Sci Sports Exerc*,16(3):269-74.
11. Thomas TR, Adeniran SB, Etheridge GL.(1984).Effects of different running programs on VO2 max, percent fat, and plasma lipids. *Can J Appl Sport Sci*, 9(2):55-62.
12. Thomas TR, Adeniran SB, Iltis PW, Aquiar CA, Albers JJ .(1985).Effects of interval and continuous running on HDL-cholesterol, apoproteins A-1 and B, and LCAT. *Can J Appl Sport Sci*.10(1):52-9
13. Wallace MB, Moffatt RJ, Haymes EM, Green NR.(1991). Acute effects of resistance exercise on parameters of lipoprotein metabolism. *Med Sci Sports Exerc*,23(2):199-204.
14. Jürimäe T, Karelson K, Smirnova T, Viru A.(1990). The effect of a single-circuit weight training session on the blood biochemistry of untrained university students. *Eur J Appl Physiol*,61:344-348.
15. Aellen R, Hollmann W, Boutellier U.(1993). Effects of aerobic and anaerobic training on plasma lipoproteins. *Int J Sports Med*.14(7):396-400.
16. Giada G, Zuliani G, Baldo-Enzi G.(1996). Lipoprotein profiles, diet and body composition in athletes practicing mixed an anaerobic activities. *J Sports Med Phys Fitness*,36:211-6.
17. Altena TS, Michaelson JL, Ball SD, Guilford BL, Thomas TR.(2006). Lipoprotein subfraction changes after continuous or intermittent exercise training. *Med Sci Sports Exerc*,38(2):367-72.

18. Altena TS, Michaelson JL, Ball SD, Thomas TR. (2004). Single sessions of intermittent and continuous exercise and postprandial lipemia. *Med Sci Sports Exerc*, 36(8):1364-71.
19. Berg A, Keul J, Ringwald G. (1980). Physical performance and serum cholesterol fraction in healthy young men. *Clin Chim Acta*, 106(3): 325-350.
20. Tsopanakis C, Kotsarellis D, Tsopanakis A. (1986). Lipoprotein and lipid profiles of elite athletes in Olympic sports. *Int J Sports Med*; 7(6):316-32
21. Eliakim A, et al. (2002). Screening blood test in member national Olympic team. *J Sports Med Phys fitness*, 42: 250-255.
22. Hurley BF, Seals DR, Hagberg JM, Goldberg AC, et al. (1984). High-density-lipoprotein cholesterol in bodybuilders v powerlifters. Negative effects of androgen use. *JAMA*, 252(4):507-13.
23. Kishali NF, Imamoglu O, Kaldirimci M, et al. (2005). Comparison of lipid and lipoprotein values in men and women differing in training status. *Int J Neurosci*. 115(9):1247-57.
24. Wooten JS, Hook CP, Henderson CL, et al. (2003). Acute response of lipid and lipoprotein concentrations following treadmill and circuit resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 35(5): S86.
25. Martin SE, Grandjean PW, Cooke WH, et al. (2002). The influence of resistance training on blood lipid responses to resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 34(5): S260.
26. Martin SE, Grandjean PW, Cooke WH, et al. (2003). The influence of circuit resistance training on blood lipid responses to circuit resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 35(5): S368.
27. Hill S, Bermingham MA, Knight PK. (2005). Lipid metabolism in young men after acute resistance exercise at two different intensities. *J Sci Med Sports*, 8(4):441-445.
28. Weise SD, Grandjean PW, Rohack JJ, Womack JW, Crouse SF. (2005). Acute changes in blood lipids and enzymes in postmenopausal women after exercise. *J Appl Physiol*. 99(2):609-6.
29. Keytel LR, Goedecke JH, Noakes TD, et al. (2005). Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. *J Sports Sci*, 23(3): 289-297.
30. Swain DP. (2000). Energy cost calculation for exercise prescription. *Sports Med*, 30(1): 17-22.
31. Friedewald Wt, Levy RI, Fredeickson DS. (1972). Estimation of the concentration of low intensity lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*, 18:499-504.
32. Bachorick PS. (2001). Method for determining LDL cholesterol In *Clinical diagnosis and management by Laboratory Methods*. Edited by Henry JB 12th edition W.B. Saunders Company. USA, chapter, 12, pp234-238.
33. Dill DB, Costill DL. (1974). Calculation of percentage changes in volume of blood plasma and red cells in dehydration. *J Appl Physiol*, 37: 247-248.
34. Aguiló A, Castaño E, Tauler P, et al. (2000). Participation of blood cells in the changes of blood amino acid concentrations during maximal exercise. *J Nutr Biochem*, 11:81-86.
35. Raastad T, Bjørro T, Hallén J. (2000). Hormonal responses to high and moderate-intensity strength exercise. *Eur J Appl Physiol*, 82:121-128.
36. Ghanbari-Niaki A. (2006). Ghrelin and glucoregulatory hormone responses to a single circuit resistance exercise in male college students. *Clin Biochem*, 39:966-970.
37. Robergs RA, Pearson DR, Costill DL, et al. (1991). Muscle glycogenolysis during differing intensities of weight-resistance exercise. *J Appl Physiol*, 70(4):1700-1706.
38. Kraemer RR, Durand RJ, Hollander DB, et al. (2004). Ghrelin and other glucoregulatory hormone responses to eccentric and concentric muscle contractions. *Endocrine*, 24(1): 93-98.
39. Angelopoulos TJ, Robertson RJ, Goss FL, et al. (1993). Effects of repeated exercise bouts on high intensity lipoprotein-cholesterol and its subfractions HDL2-C and HDL3-C. *Int J Sports Med*, 14(4):196-201.
40. Sgouraki A, Tsopanakis A, Tsopanakis C. (2001). Acute exercise: response of HDL-C subfractions levels in selected sport disciplines. *J Sports Med Phys Fitness*, 41:386-389.
41. Sgouraki A, Tsopanakis A, Kiuoussis A, Tsopanakis C. (2004). Acute effects of short duration maximal endurance exercise on lipid, phospholipid and lipoprotein levels. *J Sports Med Phys Fitness*, 44:444-450.
42. Burns SF, Corrie H, Holder E, et al. (2005). A single session of resistance exercise does not reduce postprandial lipaemia. *J Sports Sci*, 23(3): 251-260.
43. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, et al. (1998). Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. *N Engl J Med*, 339:12-20.
44. Boss MC, Davis SC, Puhl SM, et al. (2004). Effects of zone diet macronutrient proportions on blood lipid, blood glucose, body composition, and treadmill exercise performance. *Nutr Res*, 24:521-530.
45. McMurray, R. Proctor, p and Wilson W. L. (1991). Effect of caloric deficit and dietary manipulation on aerobic and anaerobic exercise. *Int. J. Sports Med*, 12: 167-172.
46. Williams, M. H. (1993). Exercise effects on children's health. *Sports Sci. Exchange* 4: (Gatorade Sport Sci. Inst. series)
47. Roemmich, J. N., and W. E. Sinning. (1996). Sport-seasonal changes in body composition, growth, power and strength of adolescent wrestlers. *Int. J. Sports Med*, 17: 92-99.

48. Roemmich, J. N., Sinning W. E. (1997). Weight loss and wrestling training: effects on nutrition, growth, maturation, body composition, and strength. *J. Appl. Physiol*, 82: 1751–1759.
49. Hackney, A and Sinning W. (1986). The effects of wrestling training on reproductive hormones (Abstract). *Med. Sci. Sports Exercise*, 18 S40.
50. Strauss, R. Lanese R, and Malarkey W. (1985). Weight loss in amateur wrestlers and its effect on serum testosterone levels. *J. Am. Med. Assoc*, 254: 3337–3338.
51. Rosenfeld, R. G., G. Lamson, H. Pham, Y. Oh, C. Conover, D. D. De Leon, S. M. Donovan, I. Ocran, and L. Giudice. (1990). Insulin-like growth factor-binding protein. *Recent Prog. Horm. Res*, 46: 99–164.
52. McCusker, R. H., W. H. Busby, M. H. DeHoff, C. Camacho- Hubner, and D. R. Clemmons. (1991). Insulin-like growth factor binding to cell monolayers is directly modulated by the addition of IGF-binding proteins. *Endocrinology*, 129: 939–949.
53. DeMellow, J. S. M., and R. C. Baxter. (1988). Growth hormonedependent insulin-like growth factor (IGF) binding protein both inhibits and potentiates IGF-I-stimulated DNA synthesis in human skin fibroblasts. *Biochem. Biophys. Res. Commun*, 156: 199–204.
54. Rosner, W. (1990). The functions of corticosteroid-binding globulin and sex hormone-binding globulin: recent advances. *Endocr. Rev*, 11: 80–91.
55. Holly, J. M., D. B. Dunger, S. A. al-Othman, M. O. Savage, and J. A. Wass. (1992). Sex hormone binding globulin levels in adolescent subjects with diabetes mellitus. *Diabetic Med*, 9: 371–374.
56. Horswill, C. A., S. H. Park, and J. N. Roemmich. (1990). Changes in protein nutritional status of adolescent wrestlers. *Med. Sci. Sports Exercise*, 22: 599–604.
57. Martha, P. M., A. D. Rogol, L. M. S. Carlsson, N. Gesundheit, and R. M. Blizzard. (1993). A longitudinal assessment of hormonal and physical alterations during normal puberty in boys. I. Serum growth hormone-binding protein. *J. Clin. Endocrinol. Metab*, 77: 442–457.
58. Umpleby AM, Scobie IN, Boroujerdi MA, et al. (1995). The effects of starvation on lencine, alanine and glucose metabolism in obese subjects. *Eur J Clin Invest*, 25:619-626.
59. Riedel M, Hoelt B, Blum WF, et al. (1995). Pulsatile growth hormone secretion in normal-weight and obese men: Differential metabolic regulation during energy restriction. *Metabolism*, 44:606-610.
60. Yamashita S, Melmed S. (1986). Insulin regulation of rat growth hormone transcription. *J Clin Invest*, (). 78:1008-1014.
61. Barkan AL, Beitins IZ, Kelch RP. (1988). Plasma insulin-like growth factor-1/somatomedin-C in acromegaly: Correlation with the degree of growth hormone hypersecretion. *J Clin Endocrinol Metab*, 67:69-73.
62. Thissen JR Ketelslegers JM, Underwood LE. (1994). Nutritional regulation of the insulin-like growth factors. *Endocr Rev*, 15: 80-101.
63. Savita Manglik, Brando Cobanov, Grace Flores, Run Nadjafi, and John A. Tayek. (1998). Serum Insulin But Not Leptin Is Associated With Spontaneous and Growth Hormone (GH)-Releasing Hormone-Stimulated GH Secretion in Normal Volunteers With and Without Weight Loss. *Metabolism*, 9: 1127-1133.

LES EFFETS DE 6 SEMAINES DE LUTTE - LA TECHNICITE DE LA LUTTE ELABOREE A PARTIR D' UN CIRCUIT D'EXERCICES INFORMANT SUR DES PROFILS LIPOPROTEINIQUES PLASMATIQUES ET DES NIVEAUX D'HORMONES CHEZ DES LUTTEURS BIEN ENTRAINES

Rashidlamir A.¹, Ghanbari-niaki A²

¹ Département de physiologie de l'exercice Faculté d'éducation physique et de Sciences du Sport, Université de Mashhad Ferdowsi, Mashhad, Iran.

² Division biochimie de l'exercice, la Faculté d'éducation physique et des Sciences du Sport Université de Mazandaran, Babolsar, Iran

amir.rashidlamir@gmail.com

RÉSUMÉ

L'effet de 6 semaines de lutte et la technicité de la lutte se basant sur un circuit d'exercices avançant des profils lipoprotéïniques plasmatiques et certains changements hormonaux ont été examinés chez 20 lutteurs très bien entraînés. Les sujets ont été répartis au hasard en deux groupes, le groupe expérimental a participé à 6 semaines de lutte et à un Circuit d'Exercices sur la Technicité de la Lutte (CETL) tandis que le groupe témoin est resté sédentaire. Des échantillons de sang ont été prélevés 48 heures avant et après le premier et le dernier entraînement physique, respectivement. L'Hormone de Croissance (HC), Facteur de Croissance analogue à l'Insuline (FCI-1), la testostérone, le cortisol, l'insuline, de cholestérol, HDL, LDL, triglycérides (TG), glycémie à jeun (GAJ), le volume plasmatique (VP), le poids corporel, l'indice de masse corporelle (IMC), le corps gras, la puissance maximale, l'indice de la fatigue et la VO₂max ont été mesurés. Des diminutions significatives dans le jeûne FBS, l'FCI-1, HC, insuline, le cortisol, VP, le poids corporel, l'IMC et la masse grasse corporelle, augmentation significative a été observée de la testostérone, la puissance maximale, l'indice de la fatigue et la VO₂max. Pas de changement significatif du taux de cholestérol, HDL, LDL et de TG, ont été observés dans le groupe expérimental. Dans le groupe contrôlé, toutes les variables n'ont pas sensiblement changé. Nous avons conclu que des diminutions significatives, en particulier dans GH et d'IGF-1 peuvent affecter la croissance des lutteurs seniors lors de la formation en cours de saison. Il semble que ce type d'exercices peut être considéré comme un stimulant pour les réactions métaboliques.

MOTS-CLÉS: entraînement en circuit, des lipoprotéïnes, l'IGF-1, l'hormone de croissance, l'insuline, le cortisol, testostérone.

PHYSICAL FITNESS MEASURES OF CADET WRESTLERS

Bahman Mirzaei¹, David G. Curby², Ioanis Barbas³, Navid Lotfi¹

¹ Department of Exercise Physiology, Faculty of P.E and sport sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

² USA wrestling

³ Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

bmirzaei2000@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to describe the physical fitness profile of elite cadet wrestlers. Forty-four wrestlers (age: 15.66 ± 0.56 years, weight: 65.75 ± 16.65 kg and height: 167.8 ± 9.6 cm) who were invited to the national training camps participated in this study. The physical fitness parameters included body weight, maximal oxygen consumption (Bruce protocol), muscular endurance (pull-ups, push-ups, bent-knee sit-ups) and strength (bench press), exclusive power (Standing long jump), speed (40-yd sprint) and agility (4 x 9-m shuttle run). The major results (mean \pm SD) are as follows: maximal oxygen consumption ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$): 46.84 ± 3.76 ; standing long jump (cm): 227.45 ± 20.86 ; 1-repetition maximum bench press (weight lifted kg in relative to the body weight): 0.88 ± 0.16 ; push-ups (rep/min): 53.48 ± 10.04 ; pull-ups (rep): 16.32 ± 8.14 ; sit-ups (rep/min): 53.41 ± 9.82 ; speed (s): 6.03 ± 0.46 and agility (s): 9.62 ± 0.65 . The present study provides baseline data that have been used in the prescription of individual training programs for these athletes. This information is also available to the coaches and can contribute to the general strategy employed by a wrestler and for a specific match.

KEY WORDS: wrestling, testing, fitness, evaluation, cadet

INTRODUCTION

Numerous specially designed training clubs exist to train and educate talented adolescent wrestlers. The main goal of these organizations is to build up a group of wrestlers who are internationally competitive. Scientific evaluations of physical capacity, preparation of training schedule together with healthy maturation are critically important for improving the performance of these athletes [7]. "Cadet" is an official age group designation for international competition by the international governing body of wrestling (International Federation of Associated Wrestling Styles). Cadet continental Championships are held annually for these wrestlers who are between 15 and 16 years old (have not turned 17).

In the sport of wrestling, wrestlers need to have a high level of physical, mental, technical and tactical preparation to perform successfully in national and international level competitions. With a better understanding of the physiological features in wrestling, it is possible to diagnose and evaluate the performance of the wrestler and to provide suggestions for development of fitness for competition. The sport of wrestling is one of the most demanding sports from a metabolic perspective and it is a sport where the requirement of absolute strength and power is critical [5, 8, 11]. Arabaci and Çankaya (2008) reported that VO_2max and speed of cadet wrestlers were 47.5 ± 3 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ and 5.82 ± 0.2 s, respectively [3]. Ziagil et al (1996) indicated that the VO_2max of cadet wrestlers is 48.84 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ and their aerobic capacity increased 1.49% in a year [14]. Yoon (2002) reported that the maximal oxygen uptake of national and international wrestlers taking part in international competition has been shown to be about 53 to 56 ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). He also indicated that the flexibility of top-level wrestlers was higher than that of lower level wrestlers [13]. Rahmani-Nia et al. (2007) determined the physiological profile of Iranian junior Greco-Roman wrestlers. They measured muscular endurance and strength, maximal oxygen uptake, agility and speed [10]. Mirzaei et al. (2009) investigated the physiological profile of Iranian junior freestyle wrestlers. They reported mean and standard deviation of body weight (kg): 77.5 ± 19.8 ; flexibility (cm): 38.2 ± 3.94 ; VO_2max ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$): 50.5 ± 4.7 ; maximal anaerobic power (W): 455.5 ± 87.6 ; push-ups (rep/min): 66.9 ± 7.6 ; pull-ups (rep): 31.6 ± 9.7 ; bent-knee sit-ups (rep/min): 66.5 ± 8 ; speed (s): 5.07 ± 0.17 ; agility (s): 8.7 ± 0.25 and body fat (%): 10.6 ± 3.8 [9].

The information regarding profiles of cadet wrestlers is limited. Furthermore, the major use of testing is to establish the strengths and weaknesses of the athlete, and this is done by comparing test results to other athletes in the same training group, the same sport or a similar population group. Therefore, the purpose of this study was to describe the physical fitness profile of elite cadet wrestlers.

METHODS

Subjects: 44 elite Iranian cadet wrestlers who were invited to the national training camps periodically participated in this study. They all had at least 5 years' training experience. All wrestlers were assessed during the specific preparatory phase of the season. Before participating, subjects and subjects' parents (for those were under the age of 15) read and signed an informed consent statement in adherence with the human subject's guidelines of Iran's NOC (National Olympic Committee) Research Center.

Testing procedures: The tests selected were familiar to the wrestlers through previous use in training and have a history of use in the literature of wrestling profiles. The physical fitness parameters included cardiovascular endurance, muscular endurance and strength, speed, agility, and explosive power. Height and weight were also recorded. The subject performed a graded treadmill exercise test (Bruce protocol) to estimate $VO_2\max$. A 40-yd sprint test was used to assess speed. A pull-ups test (with palms facing the subject) was used to assess muscular endurance and a 1-minute bent-knee sit-ups test was used to assess abdominal muscular endurance. The bent-knee sit-ups test required the subject to lock his hands behind his head and touch his elbows to the thigh with a partner holding his ankles. A 4 × 9-m shuttle run test was used to assess agility. The subject touched a sensor with his hand at each 9-m line [9]. Explosive power was measured with the standing long jump test where the subjects were instructed to perform a long jump from a standing position. Standardized instructions were given to subjects that permitted them to begin the jump with bent knees and swing their arms to assist in the jump. A line drawn on a hard surface served as the starting line. The length of the jump was determined using a tape measure, which was affixed to the floor. Each subject was given 3 trials, and the distance of the best jump was measured. The longest jump was used as the test score [1]. Bench press 1 repetition maximum (1RM) was estimated from a 1-3 RM effort using the equation described by Wathan [12]. Each athlete was given three to six attempts with progressively increasing weight to achieve a 1-3 RM with 3-5 minutes' rest between attempts. Experienced and certified strength and conditioning coaches supervised all testing [2]. The testing was completed in three days in a standardized order to allow adequate recovery.

RESULTS

Subject data and weight class representation in the 10 official weight classes are shown in Table 1. The performance measures of the wrestlers are presented in Tables 2 and 3. Table 2 contains testing results for maximal oxygen uptake, explosive power, agility and speed. Muscular endurance and strength measurements are listed in Table 3.

Table 1. Subject descriptive data (means ± SD)

Weight class	N	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
42 kg	4	14.75±0.95	152±0.04	43.75±1.5	18.95±0.82
46 kg	4	15.25±0.50	154±0.01	47.25±1.5	19.92±0.73
50 kg	5	15.60±0.54	162±0.05	51.60±1.34	19.64±0.88
54 kg	3	15.67±0.57	161±0.06	54.66±1.15	21.05±1.57
58 kg	6	15.50±0.54	164±0.04	59.83±1.72	22.05±1.09
63 kg	5	16.00	172±0.04	65.60±0.54	22.10±1.19
69 kg	5	16.00	171±0.04	72.20±2.58	24.50±1.61
76 kg	4	16.00	175±0.02	79.25±0.95	25.81±0.62
85 kg	3	16.00	177±0.02	87.33±3.05	27.78±1.36
100 kg	5	15.80±0.44	179±0.012	96.00±3.39	29.96±1.16
Total	44	15.66±0.56	1.67±0.09	65.75±16.65	23.15±3.66

Table 2. $VO_2\max$, Speed, Agility and explosive power (means ± SD)

Wt class	$VO_2\max$ (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	40-yd (s)	4×9-m shuttle run (s)	Standing long jump (cm)
42 kg	45.00±3.46	6.21±0.63	9.79±0.65	208.75±15.47
46 kg	45.25±3.30	6.34±0.46	10.03±0.93	202.50±9.57
50 kg	47.00±2.34	6.25±0.25	9.33±0.54	222.00±8.36
54 kg	49.67±2.08	6.14±0.21	9.14±0.95	218.33±16.07
58 kg	49.50±4.08	5.76±0.21	9.67±0.64	228.33±10.32
63 kg	46.40±3.91	5.89±0.58	9.19±0.43	243.40±13.12
69 kg	46.20±5.16	5.61±0.22	9.30±0.64	231.60±39.62
76 kg	48.75±4.71	6.03±0.42	9.61±0.37	249.50±3.31
85 kg	47.00±2.00	5.79±0.17	9.73±0.94	235.00±21.79
100 kg	44.00±3.00	6.37±0.65	10.40±0.35	230.00±12.74
Total	46.84±3.76	6.03±0.46	9.62±0.65	227.45±20.86

Table 3. Muscular endurance and strength (means \pm SD)

Weight class	Push-ups (rep/min)	Pull-ups (rep)	Sit-ups (rep/min)	Bench press (kg.kg ⁻¹)
42 kg	60.50 \pm 12.50	16.00 \pm 4.89	56.25 \pm 8.01	1.02 \pm 0.08
46 kg	60.50 \pm 11.12	20.75 \pm 6.70	56.25 \pm 10.59	1.03 \pm 0.10
50 kg	52.00 \pm 9.74	18.60 \pm 7.76	52.00 \pm 9.74	0.92 \pm 0.19
54 kg	57.67 \pm 2.08	27.67 \pm 14.57	61.00 \pm 7.81	0.91 \pm 0.01
58 kg	50.50 \pm 6.26	17.33 \pm 5.50	50.50 \pm 6.25	0.88 \pm 0.21
63 kg	56.80 \pm 8.46	21.80 \pm 5.40	56.80 \pm 8.46	0.93 \pm 0.06
69 kg	58.40 \pm 2.70	14.80 \pm 5.35	57.20 \pm 4.32	0.91 \pm 0.11
76 kg	54.25 \pm 8.22	15.00 \pm 3.46	54.25 \pm 8.22	0.81 \pm 0.14
85 kg	47.00 \pm 4.58	8.00 \pm 2.00	51.00 \pm 11.35	0.71 \pm 0.06
100 kg	39.80 \pm 12.29	4.80 \pm 2.16	42.80 \pm 16.51	0.71 \pm 0.18
Total	53.48 \pm 10.04	16.32 \pm 8.14	53.41 \pm 9.82	0.88 \pm 0.16

DISCUSSION

The results of the current study can be used to establish a wrestlers' profile that is in alignment with the current rules. Although wrestling performance involves explosive techniques which are highly anaerobic and of a high power nature, the aerobic energy system plays a major role in successful wrestling because the energy required by muscle during break between two periods, recovery between two matches and even between points in a match comes from aerobic sources. Hence, one of the most important factors affecting wrestlers' performance is maximum oxygen uptake. The mean maximum oxygen values of the subjects participated in this study (Table 2) was very close to that reported by Ziagil et al. (1996) [14].

In the present study, subjects had a high level of explosive power. The importance of lower-body power in wrestling lies in the ability of the wrestlers to lift his opponent during certain offensive maneuvers and to resist attacks by his opponent [4]. The result of speed test was very close to that reported by Arabaci and Çankaya (2008) [3]. The results of agility and speed tests in our study were lower than the results of Mirzaei et al. (2009) [9]. This difference is possibly due to that the fact that the subjects in present study included cadet wrestlers, whereas the subjects of Mirzaei's study were junior wrestlers. However, having high levels of speed and agility help the wrestlers perform techniques quickly in competition. In push-ups and sit-ups tests, the subjects had high scores. High muscular endurance allows for good stability in attack and defensive positions.

Upper body strength is a prerequisite for the successful performance of techniques such as the gut-wrench and lifting of the opponent. In the present study, the wrestlers of 42 and 46 kg weight classes had a relative strength higher than other classes. Wrestling is a high intensity sport which requires strength and power of both the upper and lower body as well as relying heavily on isometric force for various wrestling techniques [4, 6, 8, 13].

PRACTICAL IMPLICATIONS/ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

It is quite useful to provide weight class specific means that can be used in evaluation of individual wrestlers, as well as providing legitimate targets that can be used in goal-setting.

REFERENCES

1. ALMUZAINI KS. & FLECK SJ. (2008). Modification of the standing long jump test enhances ability to predict anaerobic performance. *J Strength Cond Res*, 22: 1265-1272.
2. ANDERSON CE., SFORZO GA. & SIGG JA. (2008). The effects of combining elastic and free weight resistance on strength and power in athletes. *J Strength Cond Res*, 22(2): 567-74.
3. ARABACI R. & ÇANKAYA C. (2008). The effect of seasonal training program on some physiological parameters among cadet and junior wrestlers. *International Journal of Human Sciences*, 5(2): 10-20.
4. CALLAN SD., BRUNNER DM., DEVOLVE KL., MULLIGAN SE., HESSON J., WILBER RL. & KEARNEY JT. (2000). Physiological profiles of elite freestyle wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14: 162-169.
5. KRAEMER WJ. (2002). Periodized training programmes for athletes. In: *Strength training for sport*. Eds: Kraemer, W.H. and Hakkinen, K. Oxford: Blackwell Science, 101-108.
6. KRAEMER WJ., FRY AC., RUBIN MR., TRIPLETT-MCBRIDE T., GORDON, SE., KOZIRIS LP., LYNCH JM., VOLEK JS., MEUFFELS DE., NEWTON RU. & FLECK SJ. (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33: 1367-1378.
7. KURDAK SS., ÖZGÜNEN K., ADAS Ü., ZEREN C., ASLANGIRAY B., YAZICI Z. & KORKMAZ S. (2005). Analysis of isokinetic knee extension/ flexion in male elite adolescent wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4: 489 - 498

8. MCGUIGAN MR, WINCHESTER JB. & ERICKSON T. (2006). The importance of isometric maximum strength in college wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine CSSI*, 108-113
9. MIRZAEI B., CURBY D G., RAHMANI-NIA F. & MOGHADASI M. (2009). Physiological profile of elite Iranian junior freestyle wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (8): 2339-2344.
10. RAHMANI-NIA F., MIRZAEI B. & NURI R. (2007). Physiological profile Iranian junior Greco-Roman wrestler. *I. J. Fitness*, 3(2), 49-54.
11. UTTER AC., O'BRYANT HS., HAFF GG. & TRONE GA. (2002). Physiological profile of an elite freestyle wrestler preparing for competition: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16: 308-315.
12. WATHAN D. (1994). Load assignment. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Baechle TR and Earl RW, eds. Champaign: Human Kinetics, 435–439.
13. YOON J. (2002). Physiological profile of elite senior wrestlers. *Sport Medicine*, 32: 225-233.
14. ZIAGIL MA., ZORBA E., KUTLU M., TAMER K. & TORUN K. (1996). Bir yıllık antrenmanın yıldızlar kategorisindeki serbest stil Türk milli takım güreşçilerinin vücut kompozisyonu ve fizyolojik Özellikleri Üzerine etkisi, *G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4: 9-15.

MESURES DE LA CONDITION PHYSIQUE DES LUTTEURS CADETS

Bahman Mirzaei¹, David G. Curby², Ioanis Barbas³, Navid Lotfi¹

¹ Department of Exercise Physiology, Faculty of P.E and sport sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

² USA wrestling

³ Democritos University of Thrace, Komotini, Greece

bmirzaei2000@yahoo.com

RÉSUMÉ

Le but de la présente enquête est de décrire le profil de la condition physique des lutteurs cadets d'élite. Quarante-quatre lutteurs (âge: $15,7 \pm 0,6$ ans, poids: $65,8 \pm 16,7$ kg et la hauteur: $167,8 \pm 9,6$ cm) invités à des entraînements nationaux ont participé à cette étude. Les paramètres de forme physique: poids corporel, consommation maximale d'oxygène (protocole de Bruce), endurance musculaire (tractions, pompes, abdominaux demi-flexion) et force (développé couché), puissance explosive (saut en longueur), vitesse (sprint de 40 yd) et agilité (4 x 9m en course-navette). Les principaux résultats (moyenne \pm SD) sont les suivants: consommation maximale d'oxygène ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$): $46,84 \pm 3,76$; saut en longueur (cm): $227,5 \pm 20,9$; 1-répétition maximum en développé couché (poids levés kg par rapport au poids du corps): $0,88 \pm 0,16$; pompes (rep / min): $53,5 \pm 10$; tractions (rep): $16,3 \pm 8,1$; abdominaux demi-flexion (rep / min): $53,4 \pm 9,8$; vitesse (s): $6 \pm 0,5$ et agilité (s): $9,6 \pm 0,7$. La présente étude fournit des données de base qui ont été utilisés dans la prescription des programmes de formation individuelle pour ces athlètes. Cette information est également disponible pour les entraîneurs et peut contribuer à la stratégie générale employée par un lutteur et pour un match spécifique.

MOTS CLÉS: la lutte, les essais, de remise en forme, d'évaluation, des cadets

ANALYSIS OF THE WRESTLING WORLD CHAMPIONSHIPS – MOSCOW 2010

(This article is a consolidation of the analyses produced for each of the three Olympic styles of wrestling)

Prof. Dr. Harold Tünnemann
 FILA Competency Center
 tuenne@t-online.de

CURRENT TENDENCIES IN COMBAT BEHAVIOUR OF THE SENIOR WORLD CHAMPIONSHIPS

This analysis is to start with thanks to the organisers of the championships having performed a superb feat of world champion level. In Moscow we have had an enormous increase of media interests and the presence of various TV companies assisted FILA's efforts towards promotion wrestling in the world. Again we have had a new record of participants and this is an evidence for more attractiveness of the Olympic wrestling. Moscow was an example for the upwards trend of the Olympic Freestyle wrestling. The technical-tactical upward trend is obvious in a consequent fighting and effective and attractive technical-tactical actions. Even the president of the IOC, Jacques Rogge, while attending the Youth Olympic Games in Singapore, has been impressed by the excellent technical and tactical performance of the young freestylers from different countries.

The FILA has introduced since 2009 some important changes regarding the design of the competition. In Moscow the spectators were thrilled by the presentation of the challenge on large video screens and for the athletes the changing modalities of the video evidence, were one more step towards Fairness.

FILA had increased the fairness in our sport to by giving the coaches the opportunity to demand the Challenge. The coaches have accepted this opportunity. However, this also increases the duty of the coach - in the interests of their athletes - to deal responsibly with this instrument. In the men's disciplines, the challenge is now far too common, often used with a negative result and as tactical means. In my estimation, many coaches using the challenge are often not better than the judges. In future, quality and benefits of the Challenge should be carefully analyzed.

After the World Championships 2009 in Herring we have a small increase of the points per minute in Freestyle Wrestling from 1.1 to 1.2 in Moscow (fig.1).

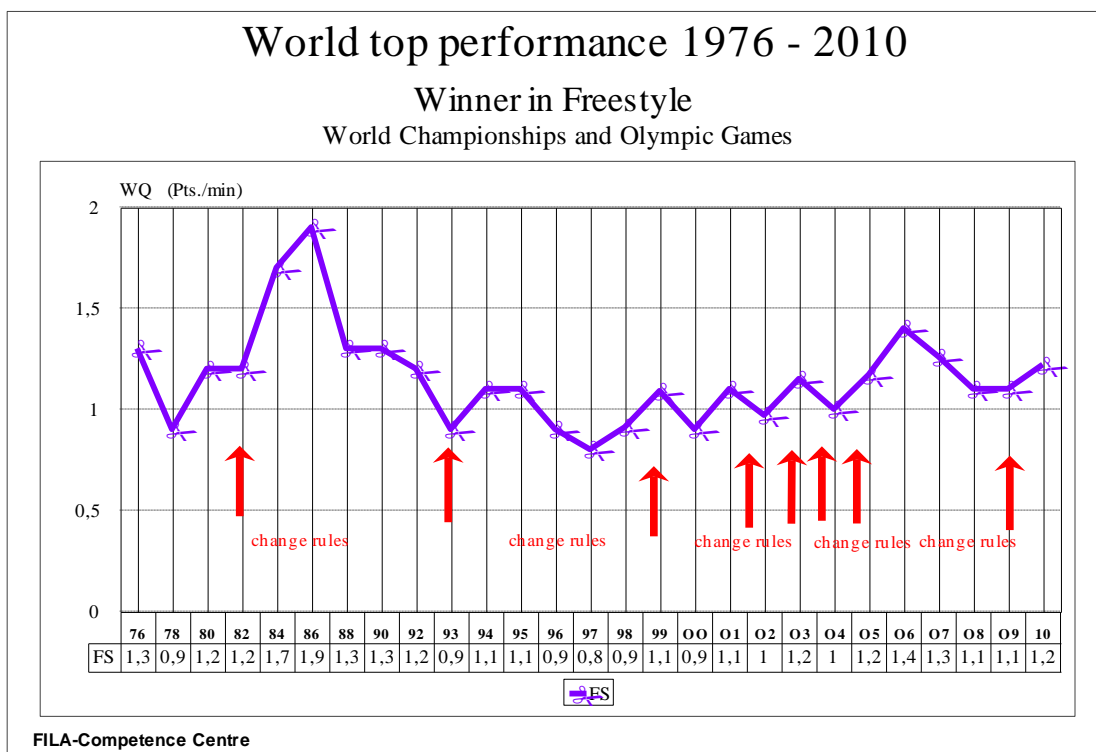


Fig. 1 Development of the points per minute made by the winner (FS) since 1976

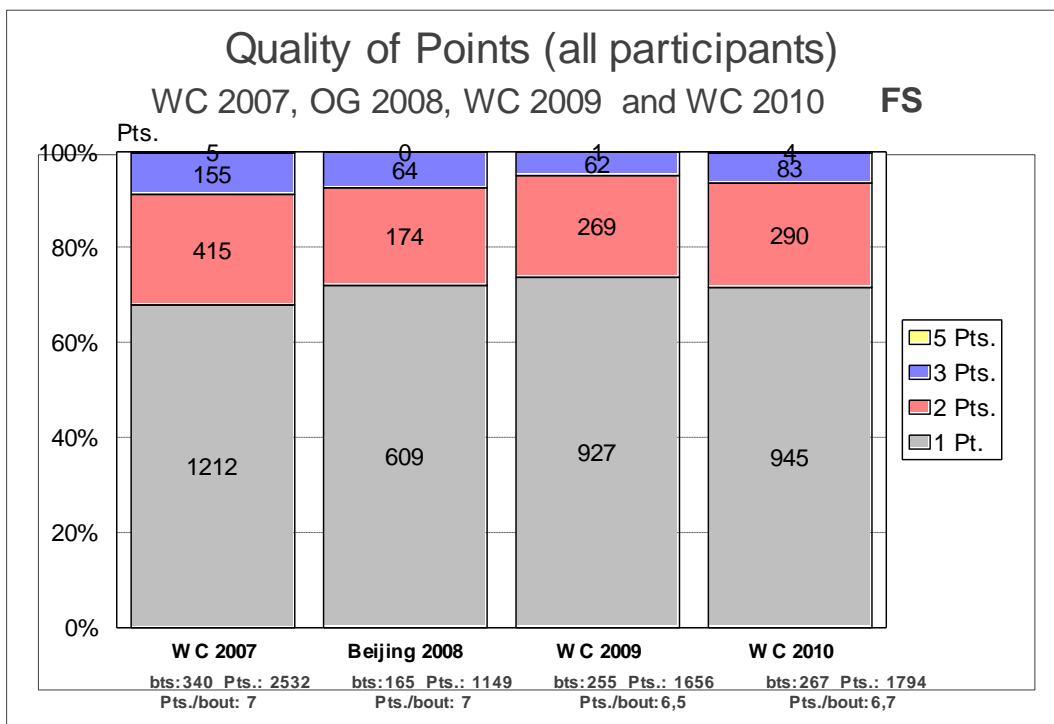


Fig. 2 Development of the quality of points since 2007 in Freestyle Wrestling

In Moscow we have almost the same picture if we look at the quality of points (fig. 2). But still there is an increase of the quality of points since 2009. We have an increase of the technical points, an increase of the points per bout and more 2-point and 3-point actions in 2010. This positive trend as to the quality of points will be underlined by looking at the best wrestlers of the World Championships in Moscow (fig. 3).

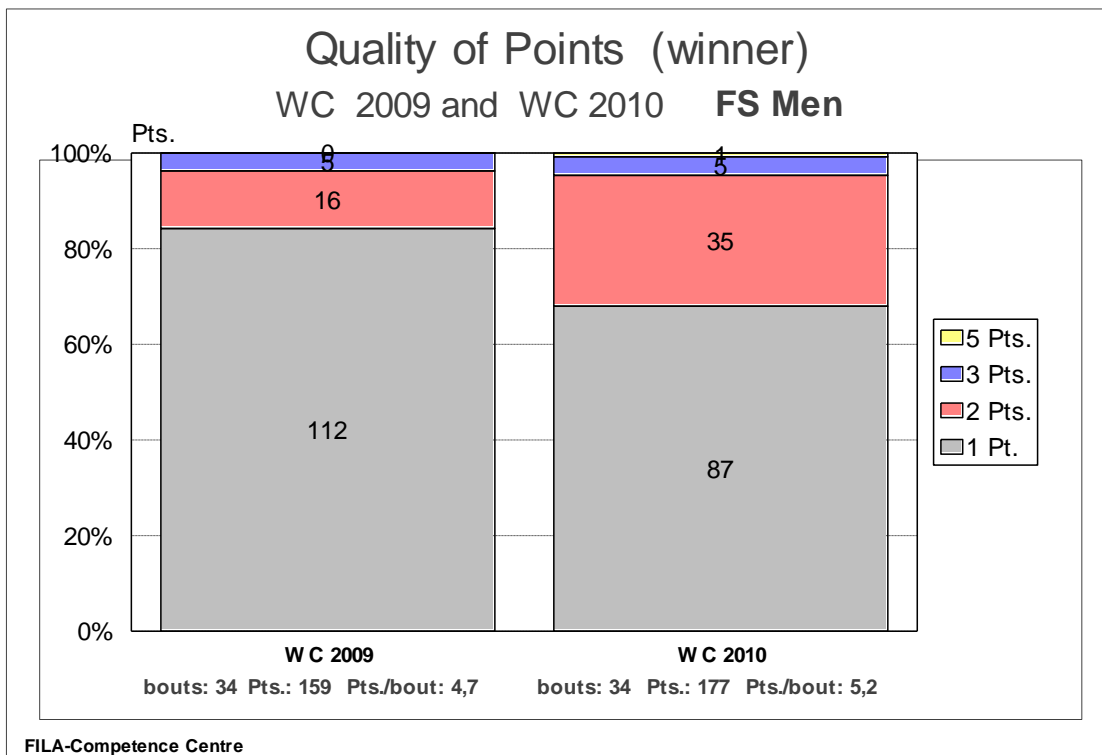


Fig. 3 Quality of points of the World Champions 2009 and 2010

QUALITATIVE ANALYSIS OF COMBAT BEHAVIOUR OF THE FREESTYLE CHAMPIONS

We consider excellent values of the performance index, which describes the technical-tactical abilities of the World Champions in Freestyle (fig. 4). Especially Khetag Gazumov, 96kg (AZE), Besik Sera Kodukhov, 60kg (RUS), and Beylal Makhov, 120kg (RUS), have demonstrated an outstanding technical-tactical wrestling performances at the World Championships 2010. The same applies to Denis Tsargush, 74kg (RUS), and Sushil Kumar, 66kg (IND). Victor Lebedev, 55kg (RUS), and Michael Ganev, 84kg (BUL), could not reach the fantastic values of the other World Champions 2010 in Moscow.

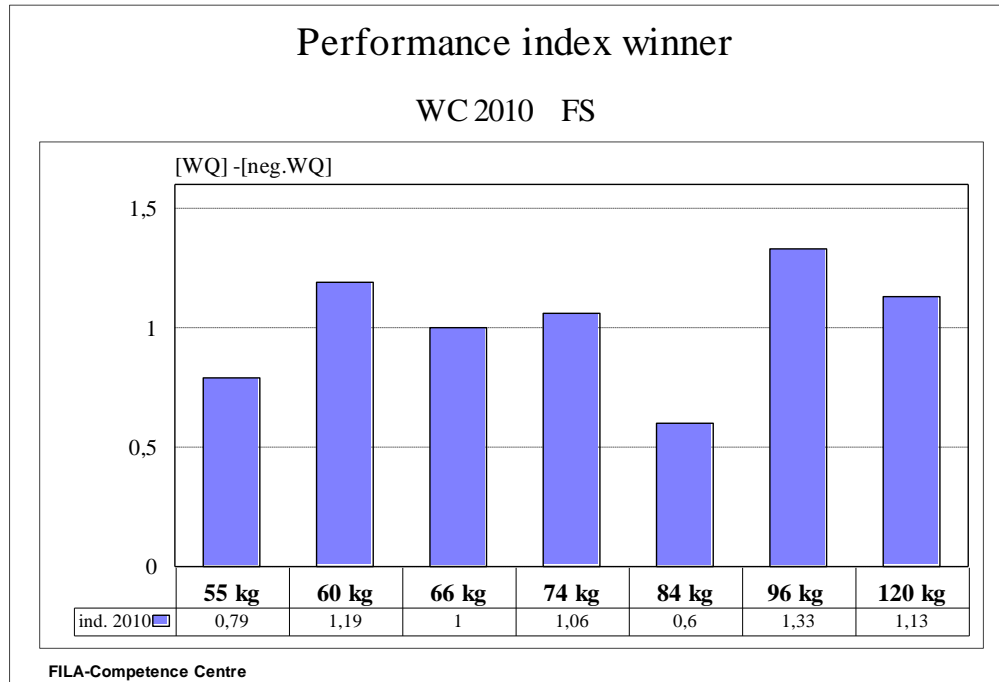


Fig. 4 Wrestling performance of the World Champions 2010 in Freestyle

What a quality improvement as to the technical-tactical performance from 2009 to 2010 can be realized in Fig.5. With the exception of 120kg and 55kg, all World Champions of 2010 clearly perform better than those of 2009.

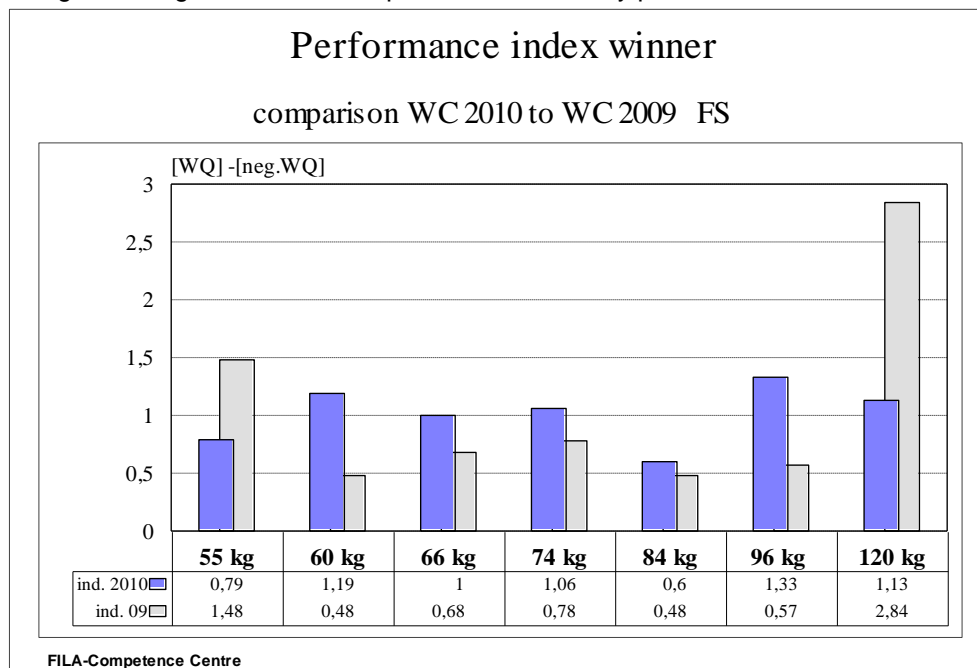


Fig. 5 Wrestling performance of the World Champions 2010 in comparison to 2009

Almost all World Champions are realizing more than 1 point per minute in their attacking actions (Fig. 6).

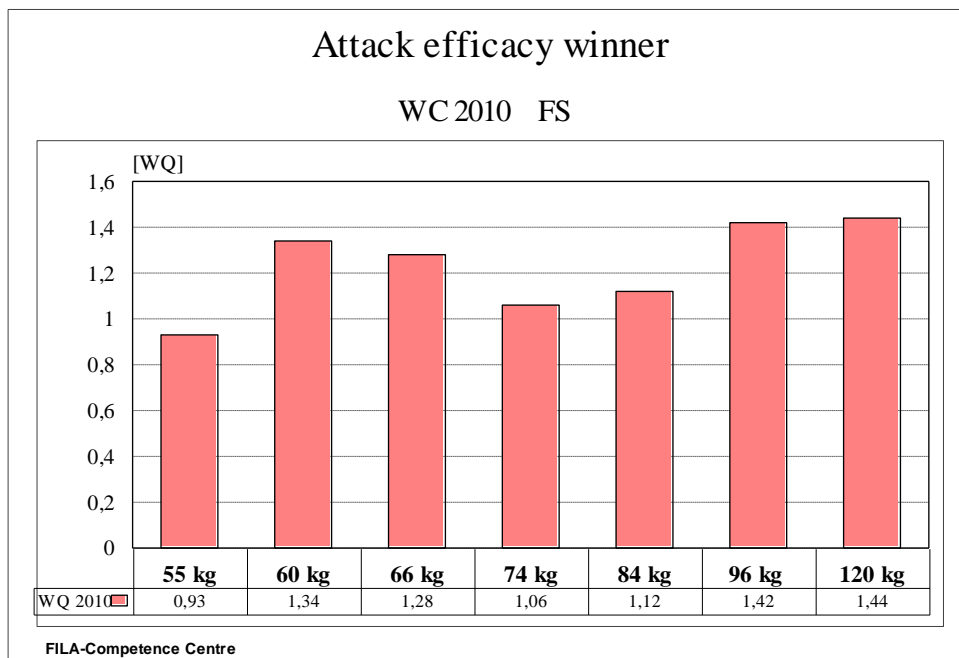


Fig. 6 Attack efficacy of the World Champions in 2010 in Freestyle Wrestling

But now it is time to acknowledge especially the World Champion in 66kg Sushil Kumar from India. He beat his Russian opponent during the Final in the lion's den in Moscow. Sushil Kumar stands out not alone because of his outstanding technical-tactical performance and enormous fighting spirit in Moscow. There is another remarkable aspect that has to be mentioned. As a Hindu he is a hundred percent vegetarian. He does not eat any meat or even eggs. His protein requirement he mainly gets from milk. This could stimulate reflection on the excessive eating of meat and food supplements.

Very clear is the quality improvement in Freestyle wrestling 2010 versus 2009 if we have a look at the attack efficacy of the World Champions (Fig. 7). The great attacking efficacy of the best wrestlers made it clear it's worth making the effort **to use offensive wrestling strategy**. With the exception of 120 and 55kg all the other World Champions made more attacking points per minute in Moscow than in Herning.

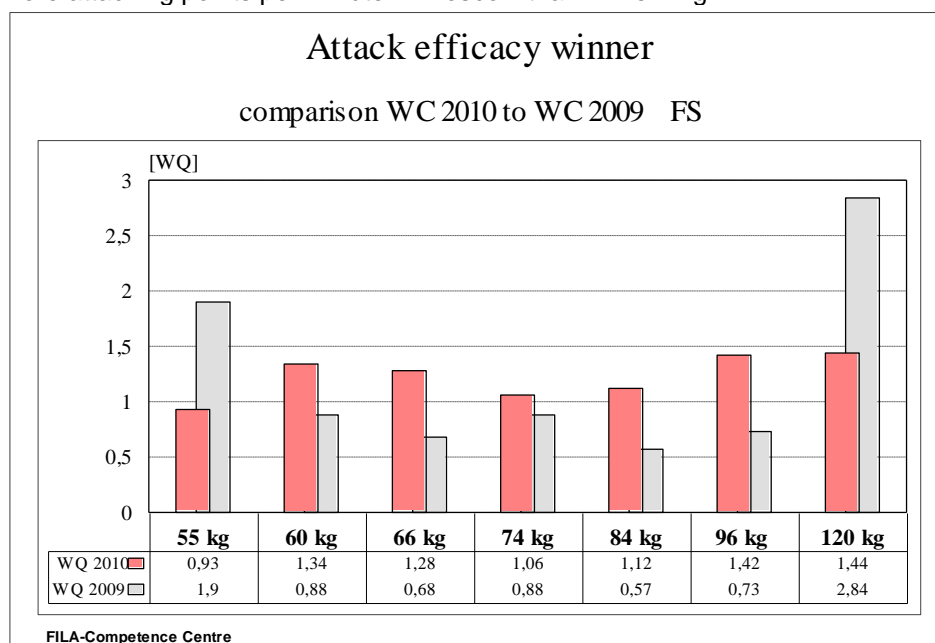


Fig. 7 Comparison of the attack efficacy of the World Champions 2009 in Herning and Moscow 2010 Denis Tsargush, 74kg (RUS), Khetag Gazumov, 96kg (AZE), Besik Sera Kodukhov, 60kg (RUS), and Victor Lebedev, 55kg (RUS), are the most stable wrestlers against the opponent's attacks (Fig. 8). Denis Tsargush did not

allow his opponents a single point during the entire tournament. Michael Ganev from Bulgaria could improve his performance with better defensive abilities.

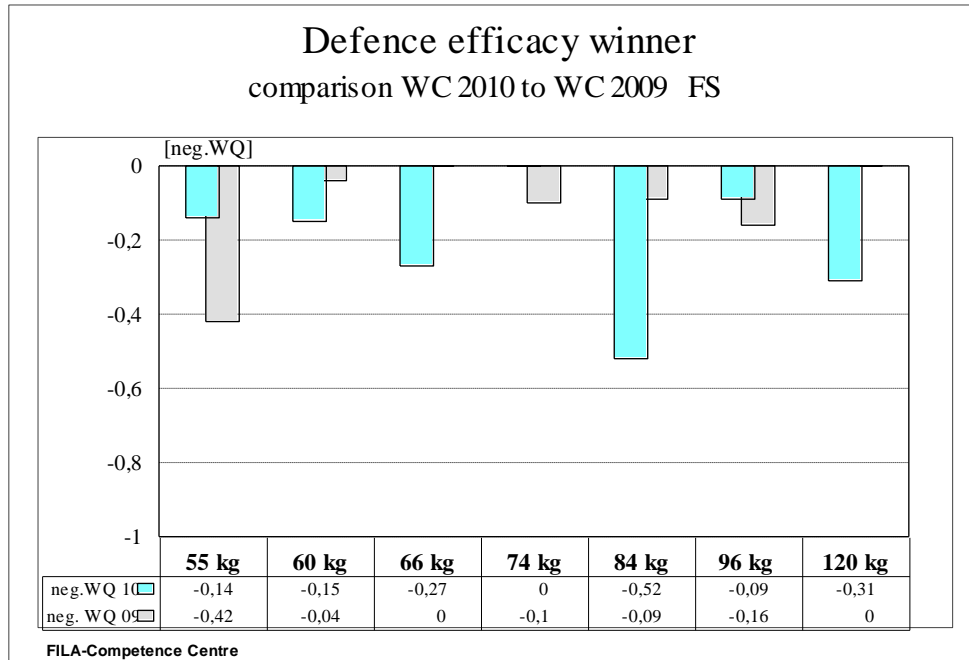


Fig. 8 Comparison of the defense efficacy of the World Champions 2009 in Herring and 2010 in Moscow

If we compare the defense ability between 2009 and 2010 it becomes clear the World Champions of 2010 are concentrating on attractive attacking action at the expense of defense ability. But this offensive strategy with attractive techniques is exactly FILA's philosophy.

Summarizing we can say that the four Russians together with Khetag Gazumov from Azerbaijan and the Indian World Champion Sushil Kumar made the heart of the wrestling public in Moscow swell with their offensive and attractive wrestling performance (Fig. 9).

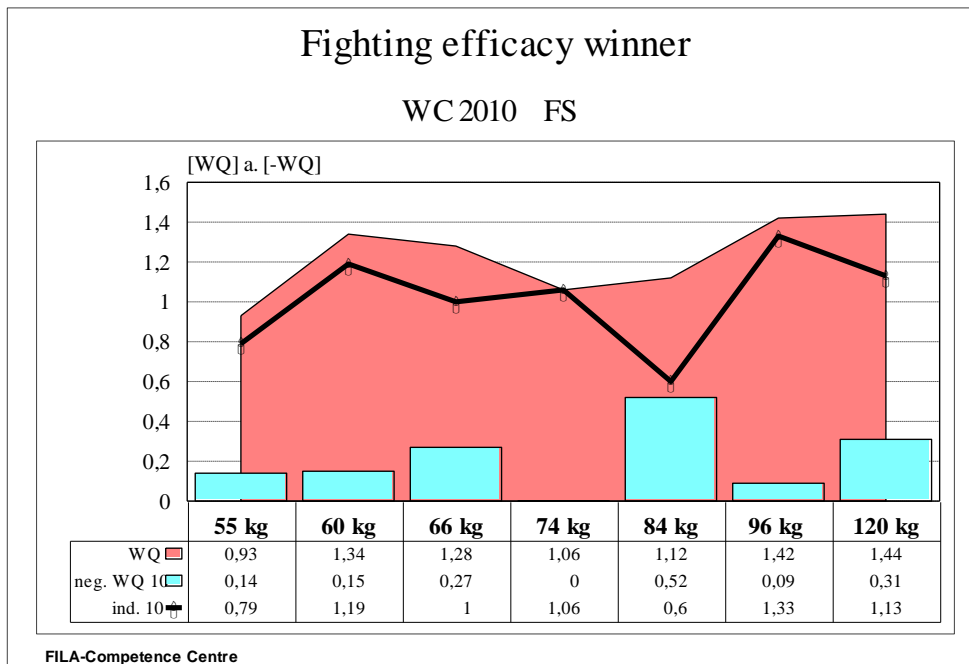


Fig. 9 Wrestling performance of the World Champions 2010 in Moscow

This is the starting point for a deeper analysis of the technical structure of the Champions 2010.

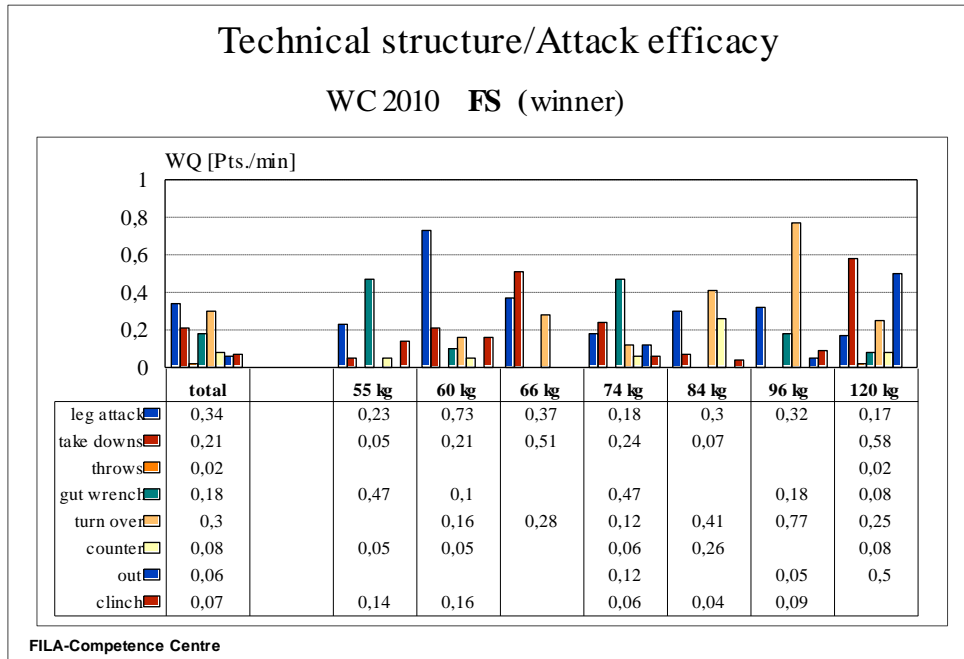


Fig. 10 Technical structure of the World Champions 2010 in Moscow

The dominating techniques are still the leg attacks though only Kudukhov(60kg) and Kumar (66kg) are using especially effective these techniques (Fig.10). Kudukhov realized with his Double leg attack a five point action. Gazumov (96kg), Ganev (84kg), Makhov (120kg) and Kumar (66kg) are making with their parterre techniques “turn over” these techniques to the second important techniques. As well as with their take downs Makhov, Kumar and Kudokhov are making these techniques to the third important techniques. Lebedev (55kg) and Tsargush (74kg) prefer the gut wrench techniques as a master action. If we compare the technical structure 2009 with 2010 we can realize big differences (fig. 11). We consider an increase of leg attacks, take downs, turn over and gut wrenches and counter techniques in 2010 while in opposite a decrease of throws, push out techniques and clinches.

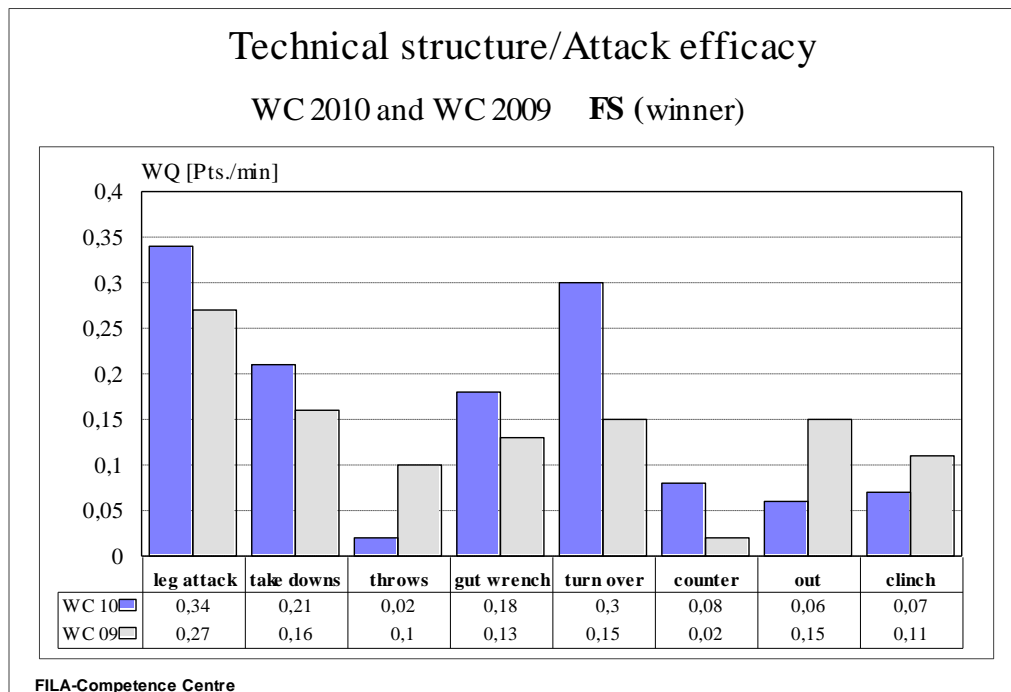


Fig. 11 Comparison of the technical structure of the World Champions 2009 and 2010

GRECO-ROMAN WRESTLING

Unfortunately Moscow was again an example for the downward trend of the Olympic Greco-Roman style as to the quality of wrestling. On the other hand we have had some examples for demonstrating a high technical-tactical level in Greco-Roman wrestling in Moscow. The amendments of the wrestling rules taken by the FILA Board in June 2009 on demand of the coaches have had not a positive influence on the quality of the behavior of the Greco-Roman wrestlers. For instance the coaches had demanded an increase of the time to 1 minute 30. The answer of the athletes is very poor as we can see later during the analysis. In principle we have a continuously decrease of the points per minute to a value of 0.9. That means the Greco-Roman wrestlers are happy with realizing less than 1 point per minute, a situation that we have had already 1976 and 2004. After the World Championships 2005 and 2009 we have a clear decrease of the points per minute in Greco-Roman Wrestling from 2.4 in Budapest to 0.9 in Moscow (fig.12). The reason is an unattractive defence strategy with no risk during the first 1 minute and 30 seconds and waiting for the clinch. The result is very often 1 point per period!



Fig. 12 Development of the points per minute made by the winner since 1976

If we take into consideration the quality of points of all participants we can see the same sad development with **8.8 points** per bout 2007 and **5.2 points** per bout 2010 (fig.13).

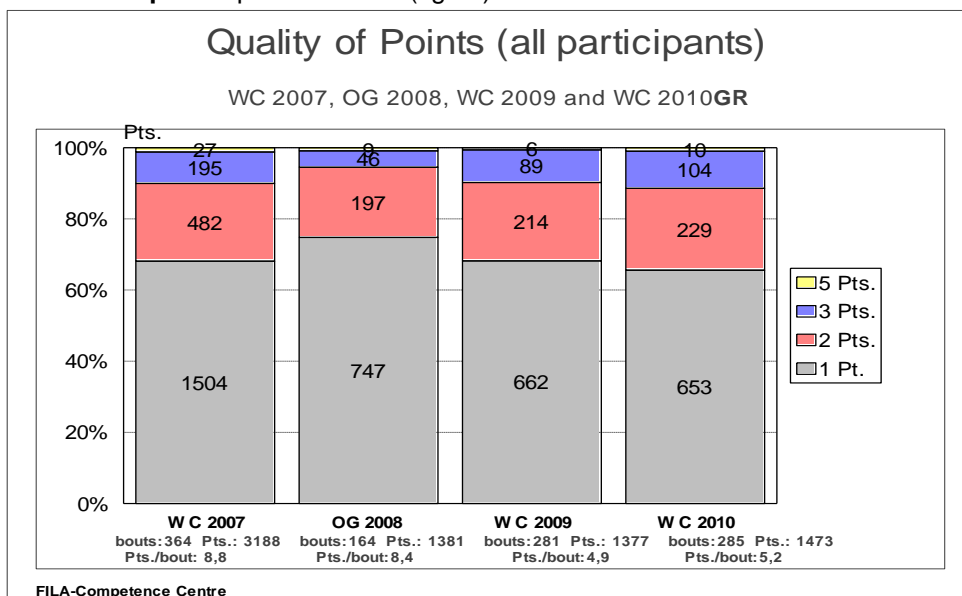


Fig. 13 Development of the quality of points since 2007

It is on the other hand a small good sign that we have had 12 falls (one more as in Herring).

COMBAT BEHAVIOUR OF THE CHAMPIONS

We consider a different picture concerning the performance index, which describes the technical-tactical abilities of the winner (fig. 14). Only Lopez, 120kg (CUB) demonstrated an outstanding technical-tactical wrestling performance under the World Champions 2010 with a value of 1.36. All the other World Champions are under 1.0 and the value of the 84kg World Champion Marinov (BUL) is under 0.5!!

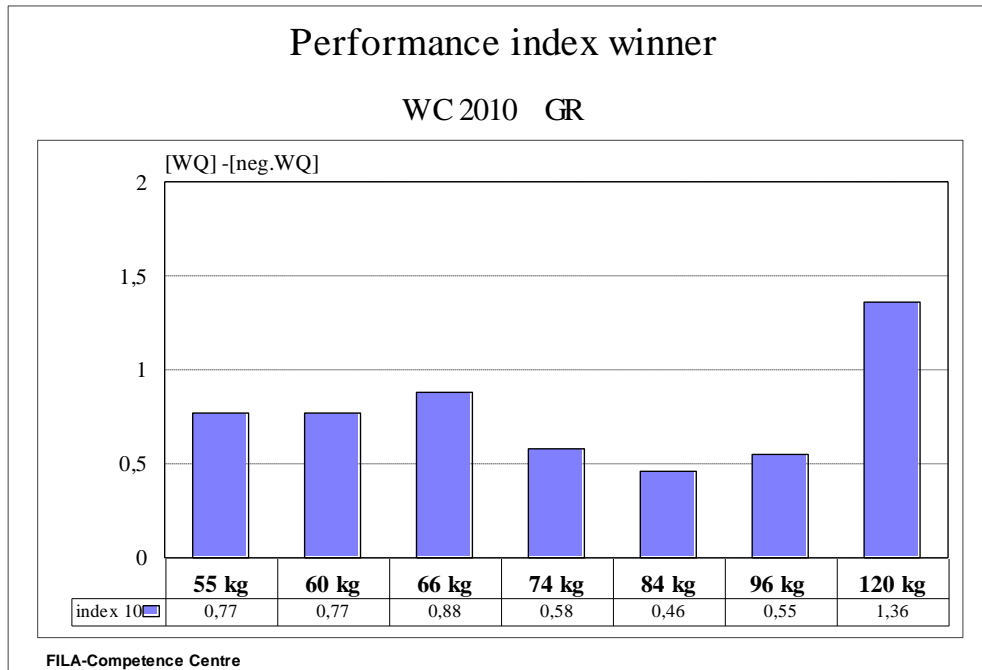


Fig. 14 Wrestling performance of the winner GR 2010

As we already stressed, the technical-tactical performance of the 2010 World Champions is rather poor if we compare it to 2009 (fig. 15). Almost all World Champions realized better performance values in 2009 than 2010 (with the exception of Vachadse (RUS, 66kg).

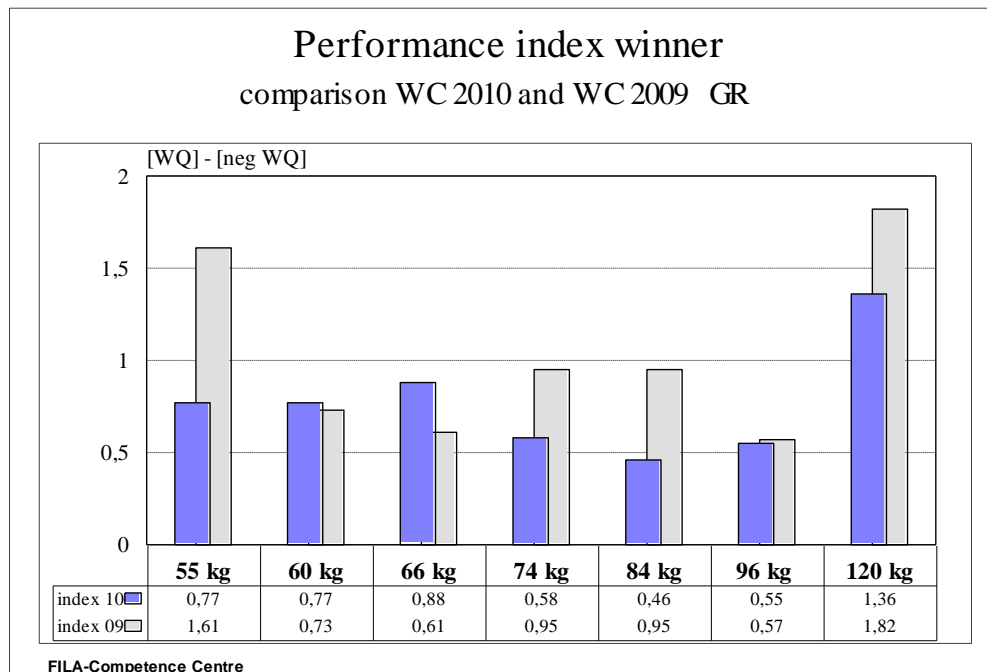


Fig. 15 Comparison of the wrestling performance (winner) WC 2009 to WC 2010

The success of the best wrestler of the tournament, Nunez made it clear it's worth making the effort **to use offensive wrestling strategy under the new rules** (fig.16).

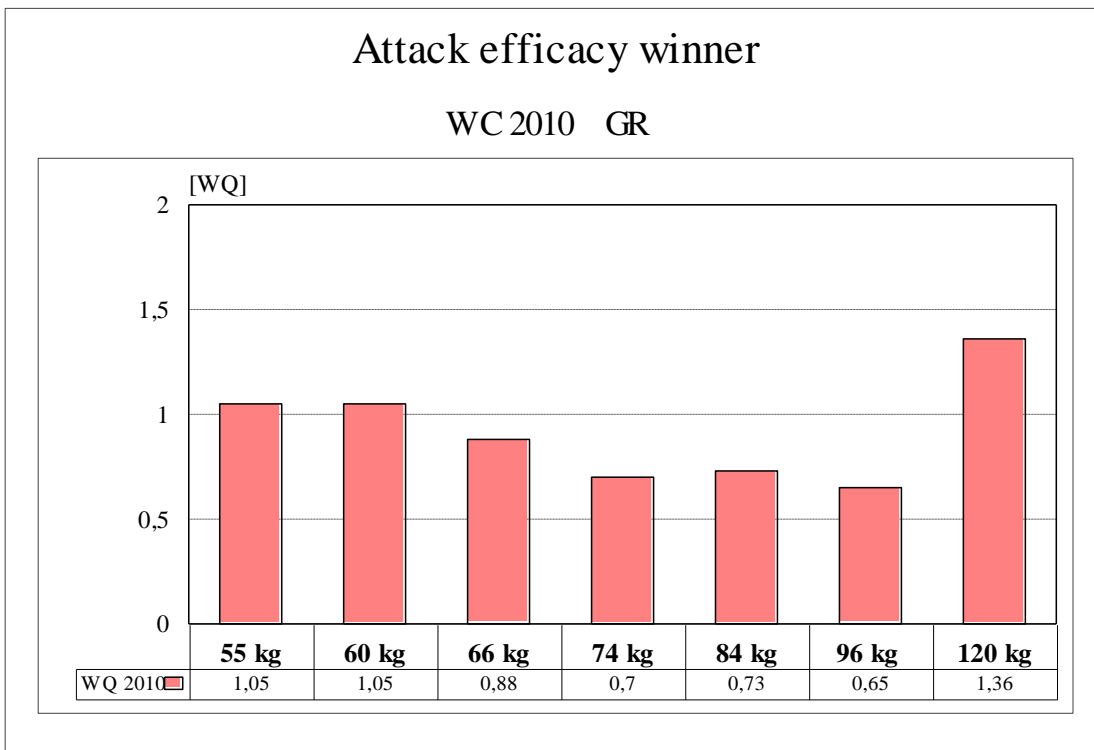


Fig. 16 Attack efficacy of the World Champions 2010 in Moscow

Under this aspect it could be mentioned that Reihanpour (IRI) and Aliyev (AZE) are realizing at least 1 point per minute in their attacking actions.

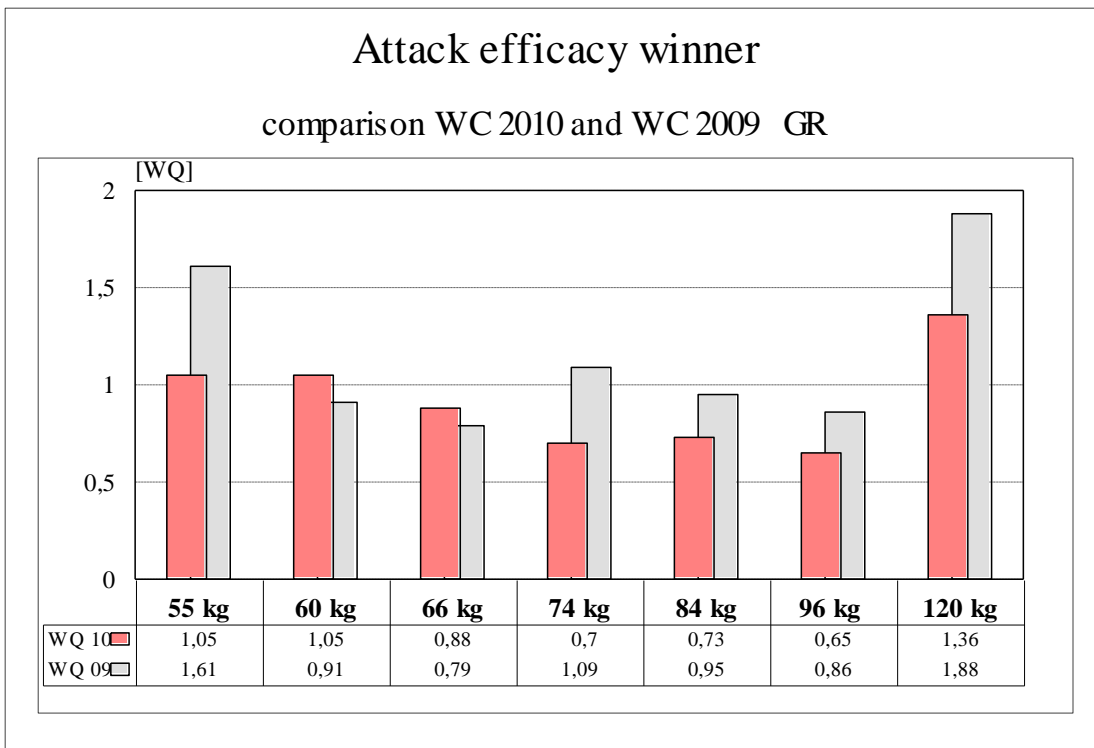


Fig. 17 Comparison of the attack efficacy of the World Champions 2009 in Herring and 2010 in Moscow

If we compare the attack efficacy 2009 with 2010 (fig. 17) the already mentioned situation is confirmed. The World Champions of 2009 had been the better attacker and had demonstrated a more attractive wrestling than 2010. Vachadse and Nunez belonging to the most stable wrestlers against the opponent's attacks because they let them not a single point (fig. 18). The defense abilities of Reihanpour (55kg), Aliyev (60kg), and Marinov (84kg) should be better for more success in the future.

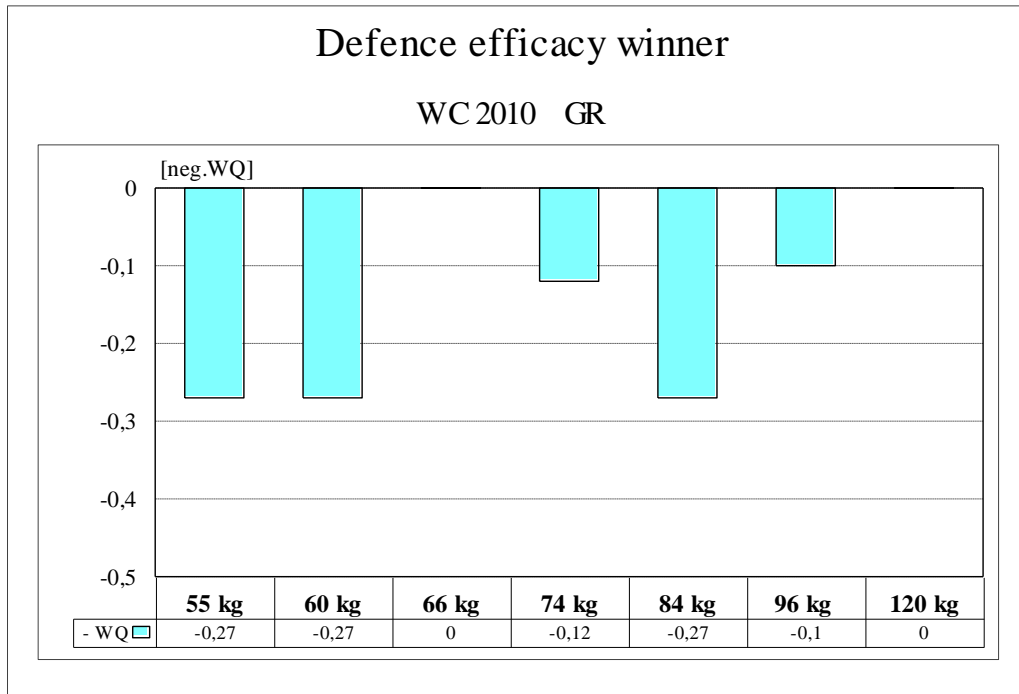


Fig. 18 Defense abilities of the GR World Champions 2010 in Moscow

Summarizing we can say that only Nunez (fig. 19) showed the best and attractive wrestling performance among the World Champions of Moscow 2010.

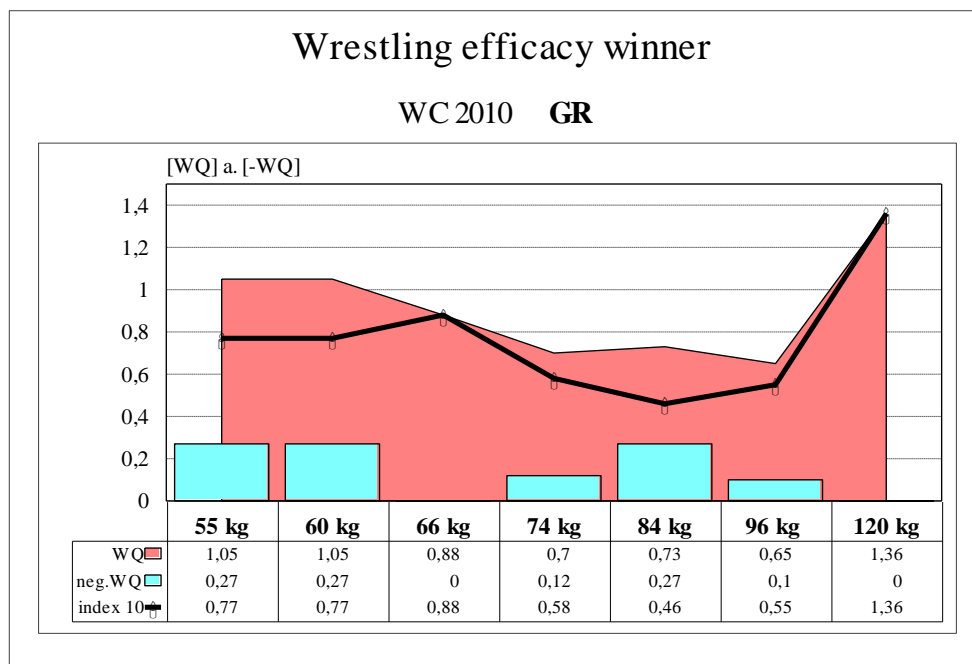


Fig. 19 Wrestling efficacy of the World Champions 2010 in Herring

TECHNICAL-TACTICAL DEVELOPMENTS AFTER THE RULE CHANGES 2009 IN GRECO-ROMAN WRESTLING

Following the demands of coaches for prolongation the time of bout at the beginning of the match FILA extended the time by 30 seconds. But the wrestlers did not use this prolongation for making more points (fig.20). The winner realized 2009 total 171 points and 2010 only 142. They also realized 2010 less points during the first minute and 30 seconds than 2009. That means they are concentrating themselves upon the last 30 seconds of the period (clinch).

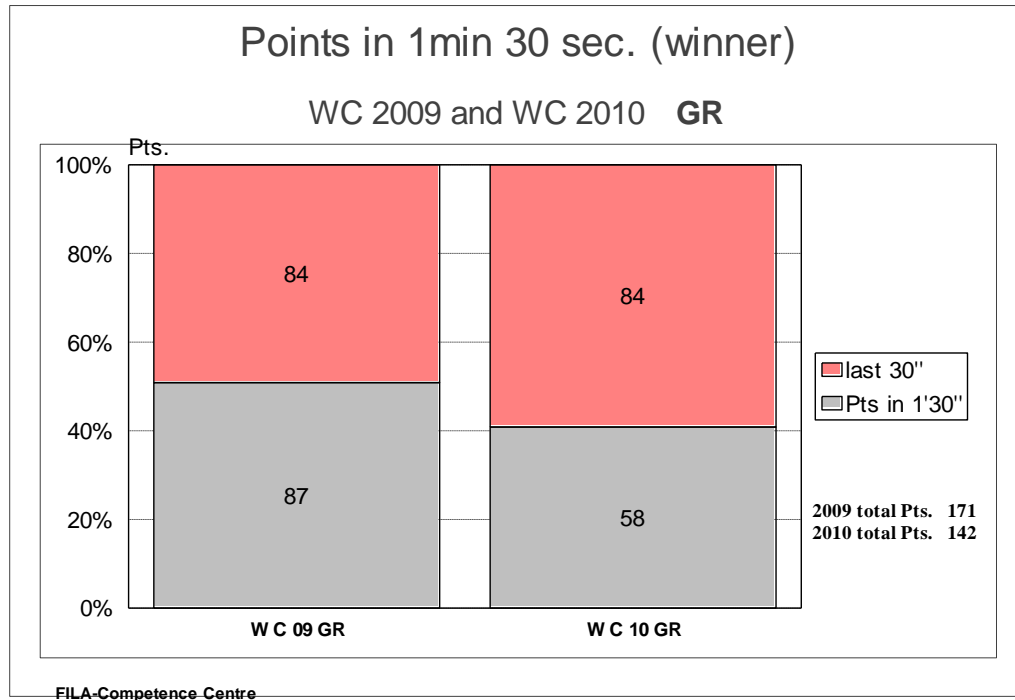


Fig. 20 Points of the winner during the first minute and 30 seconds 2010 in comparison to 2009

The reduction of the points 2010 takes its toll on the standing wrestling as we can see in fig. 21.

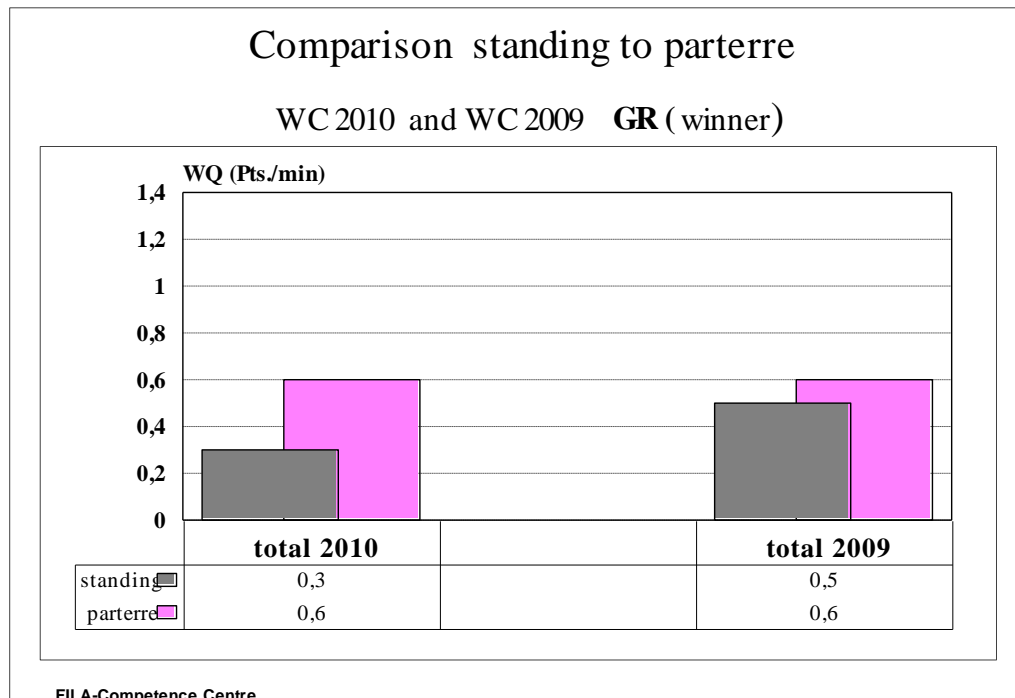


Fig. 21 Comparison between standing to parterre wrestling 2010 to 2009

We have an interesting development concerning the clinch points. Of course there is a reduction of clinch points without techniques 2009 and 2010 vs. 2006 because of rule changes (fig. 22). But still we have more points by clinch than without clinch even it is a small positive sign that we have relatively more points without clinch 2010 than in the past.

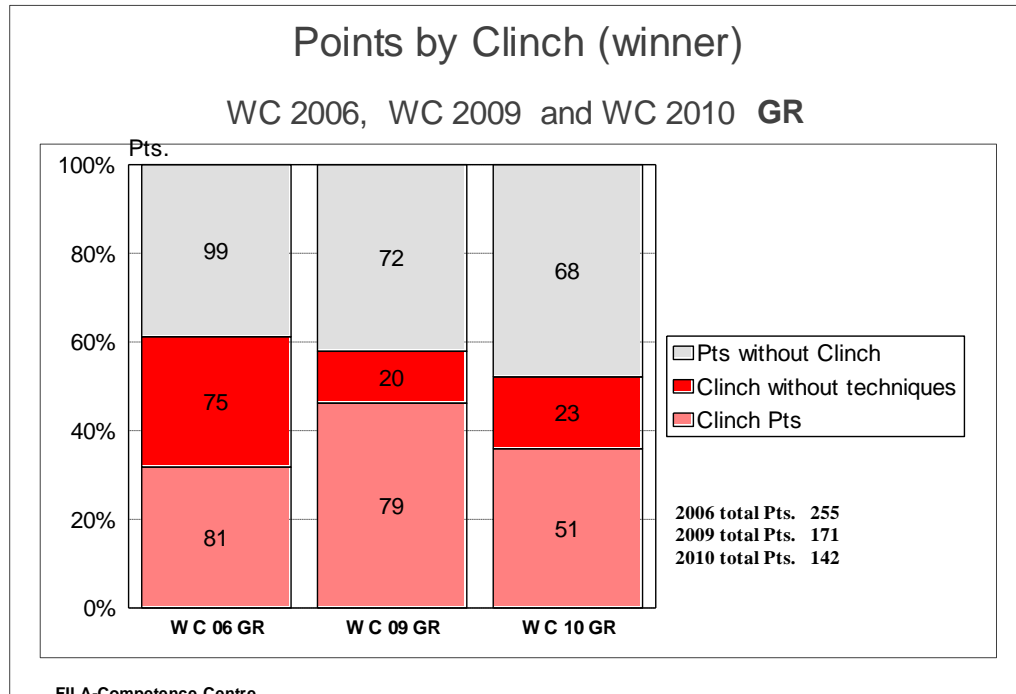


Fig.. 22 Points with and without clinch of the winner 2010

The modifications of the strategy in Greco-Roman wrestling during the last years we can see by analyzing the technical structure of the winner. 2006 the dominating technique had been lifts and we have had a poor technical variety (fig. 23).

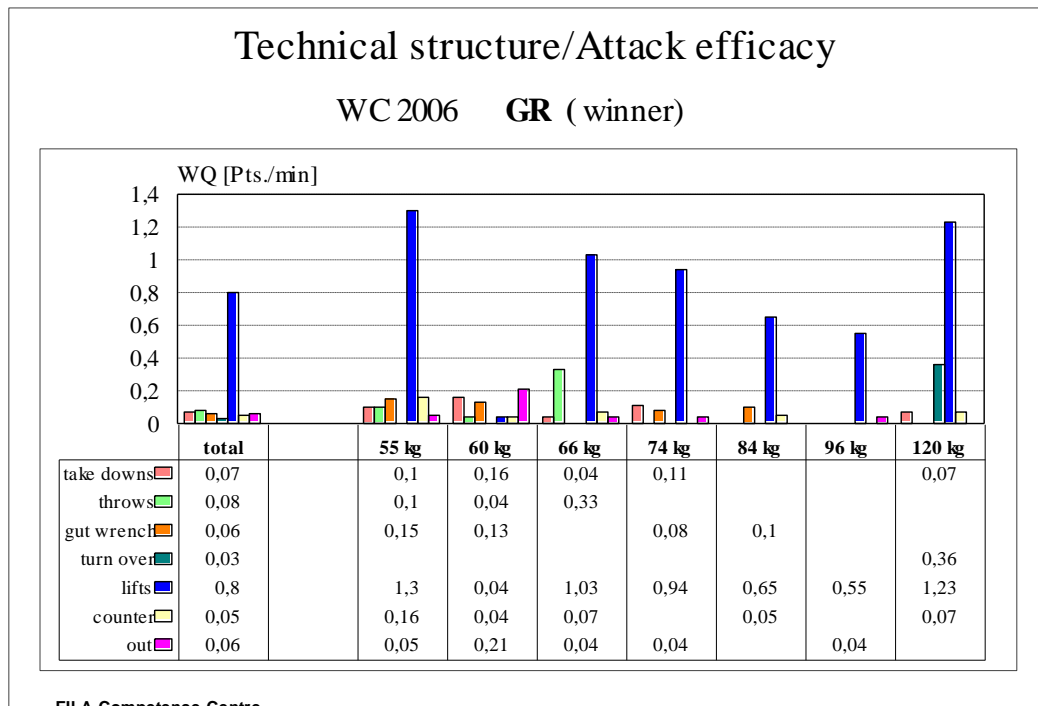


Fig.. 23 Technical structure of the winner WC 2006

The situation changed in 2009. The technical variety improved and the main techniques in Hering had been the throws followed by the gut wrench and take downs (fig. 24).

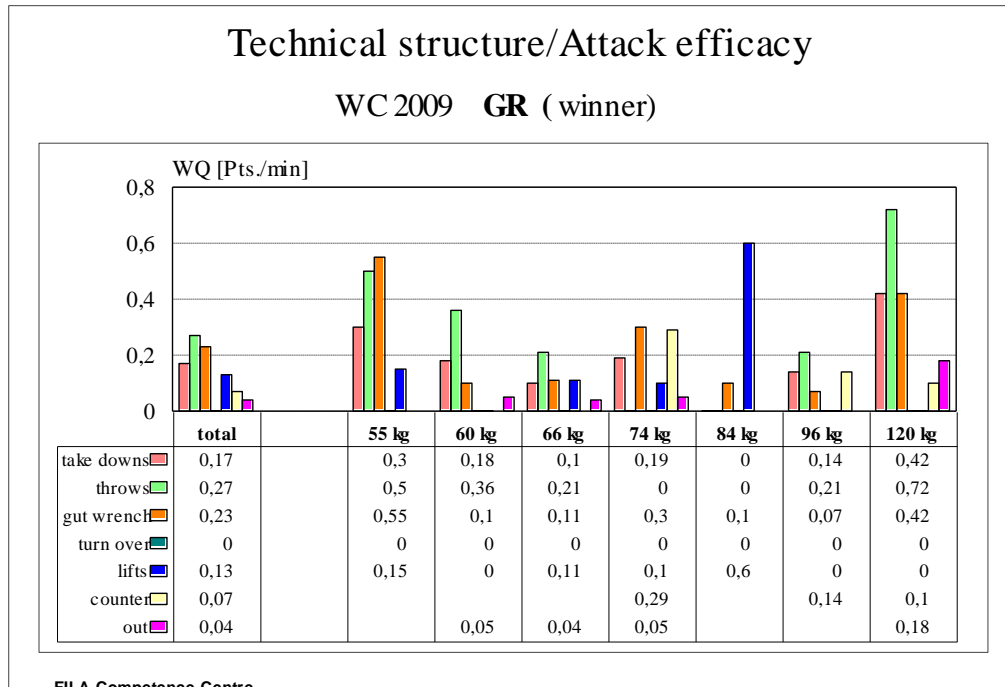


Fig.. 24 Technical structure of the winner WC 2009

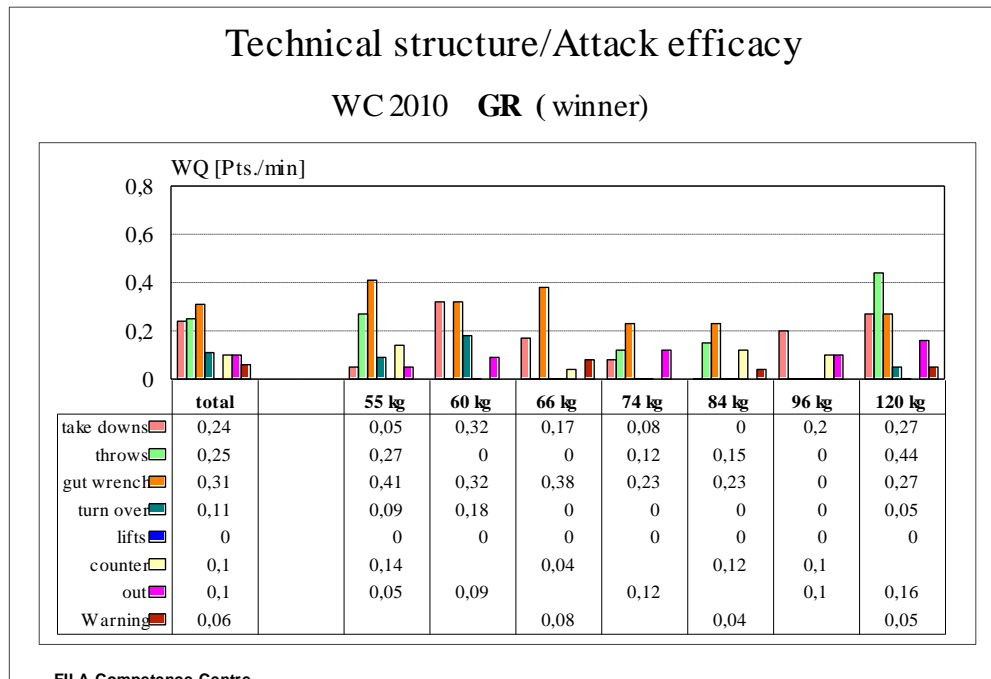


Fig.. 25 Technical structure of the winner WC 2010

Again in 2010 the strategy clearly changed (fig. 25). In Moscow we have had not only less technical points but the dominating technique had been the gut wrench followed by throws and take downs. The “first place” of the gut wrench calls for a closer examination. We have begun to accept imperfect execution of this technique. But it is well known that the quality of wrestling depends direct on the quality of the technical execution of the holds! Nunez and Reihanpour have 2010 as well as 2009 a special part in throw techniques. The lifts disappeared completely.

FEMALE WRESTLING

If we have look at a parameter of the quality of wrestling - the average number of scored points per minute – it becomes clear that 2010 the quality of females wrestling has an upward trend since 2010 (fig. 26).

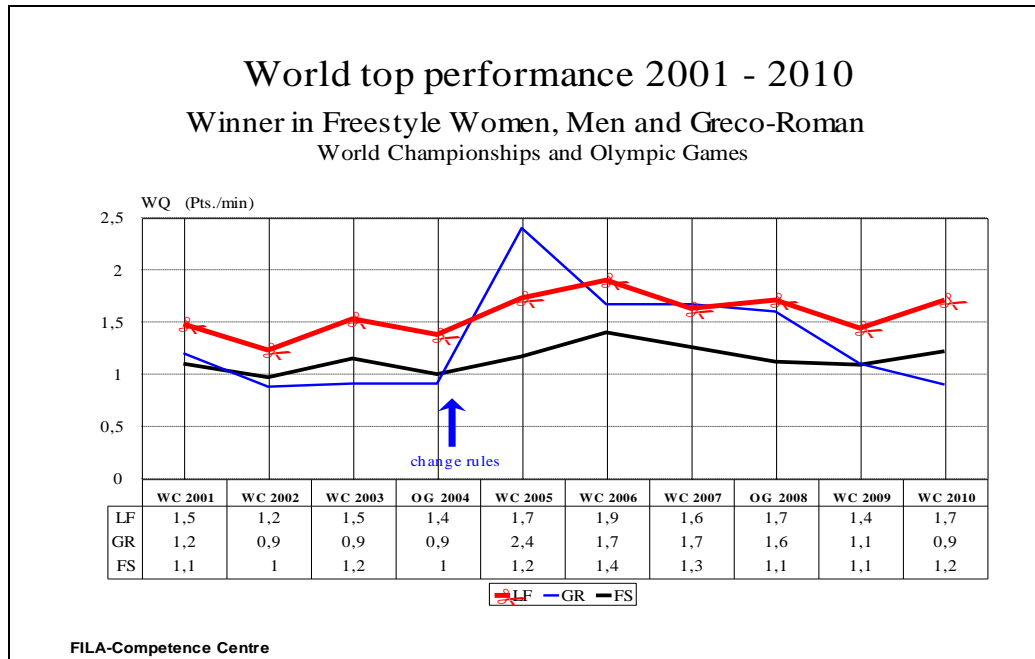


Fig 26 World top performance 2001 – 2010 in three Olympic disciplines of wrestling

This positive trend in Female Wrestling will be underlined if we have a look at the quality of points (fig. 27). There is a clear increase of the average points per bout (**5.8 pts./bout 2009** and **6.4 pts./bout 2010**). Very clear is also the increase of 2-point actions and the decrease of the 1-point actions.

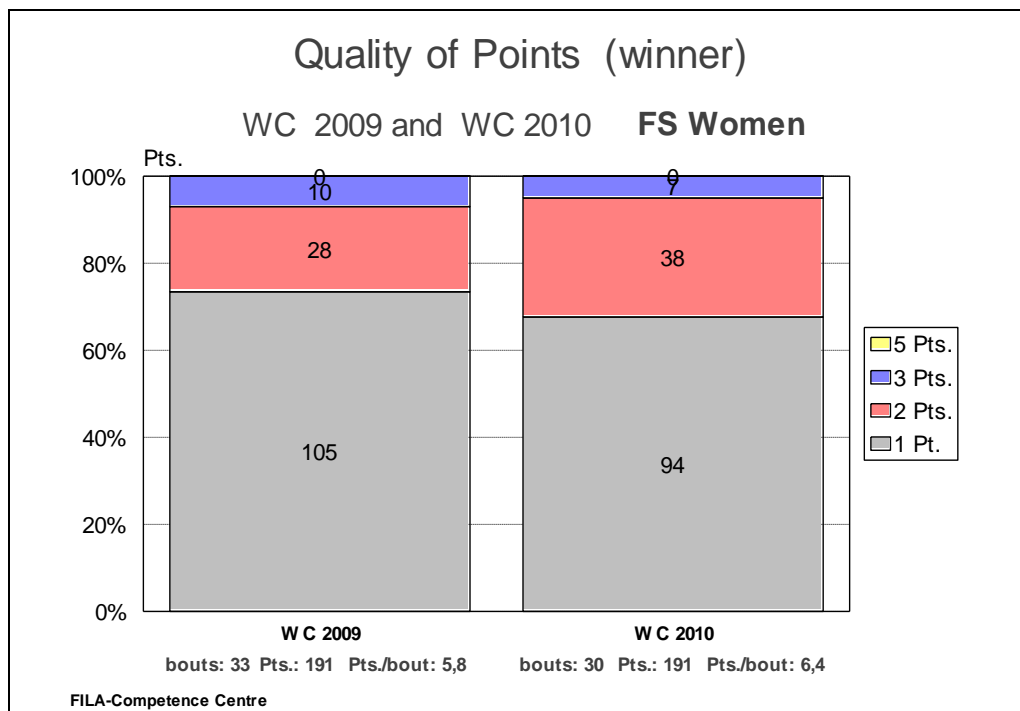


Fig. 27 Quality of points Female World Championships 2009 and 2010

COMBAT BEHAVIOUR OF THE FEMALE CHAMPIONS

We consider a different picture concerning the attack efficacy of the World Champions 2010 in Moscow (fig. 28).

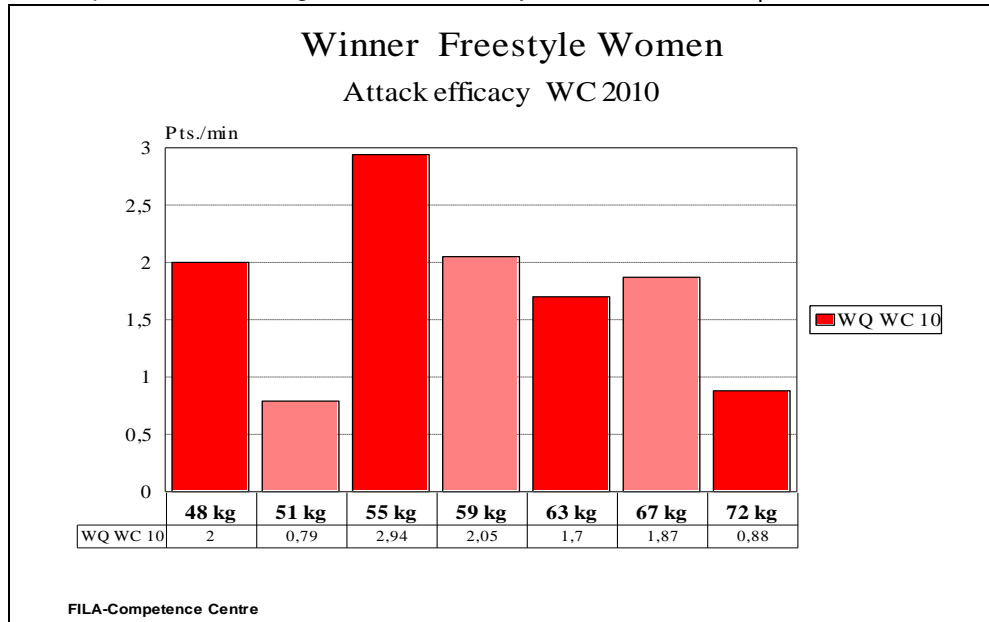


Fig. 28 Attack efficacy of the world champions 2010

Of course the World Champions are demonstrating the best quality of wrestling even though there are differences among them. This is especially the fact with the attack efficacy. With realizing almost 3 points per minute we bow down again before the queen of wrestling Saori Yoshida. She improved her excellent attack behavior still since Herning (2.06) with almost 1 point per minute!! But also Hitomi Sakamoto (48kg), Battse Soronsonbold (59kg), Martine Dugrenier (67kg) and Kaori Icho (63kg) had shown us an outstanding attack efficacy. Only Aleksandra Kohut (51kg) and Stanka Zlateva Hristova (72kg) have been reserved as to their attack efficacy.

Looking at the best defense abilities of the World Champions 2010 we can also see a different picture (fig. 29). Saori Yoshida allowed her opponents not only one point and she was not only the best attacker but also the best defender of the competition. Very strong in her defense ability had been Stanka Zlateva Hristina followed by Aleksandra Kohut, Martine Dugrenier and Kaori Icho. Hitomi Sakamoto and especially Battse Soronsonbold could possibly improve their very good results with a better defense ability.

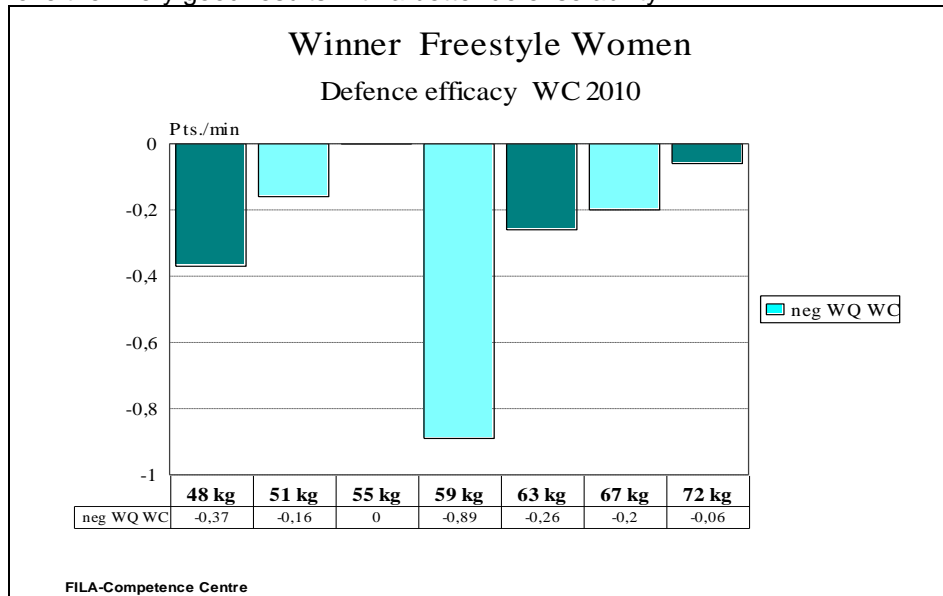


Fig. 29 Defense efficacy of the World Champions 2010 in Moscow

Summarizing the wrestling efficacy of the female World Champions wrestlers 2010 in Moscow (fig. 30) we consider an outstanding performance of the Japanese wrestler Saori Yoshida (55kg) with a performance index of 2.94. It is like

a fine wine getting better with age. The technical-tactical performances of the Japanese wrestlers Hitomi Sakamoto and Kaori Icho, as well as the Canadian Martine Dugrenier, were brilliant in Moscow.

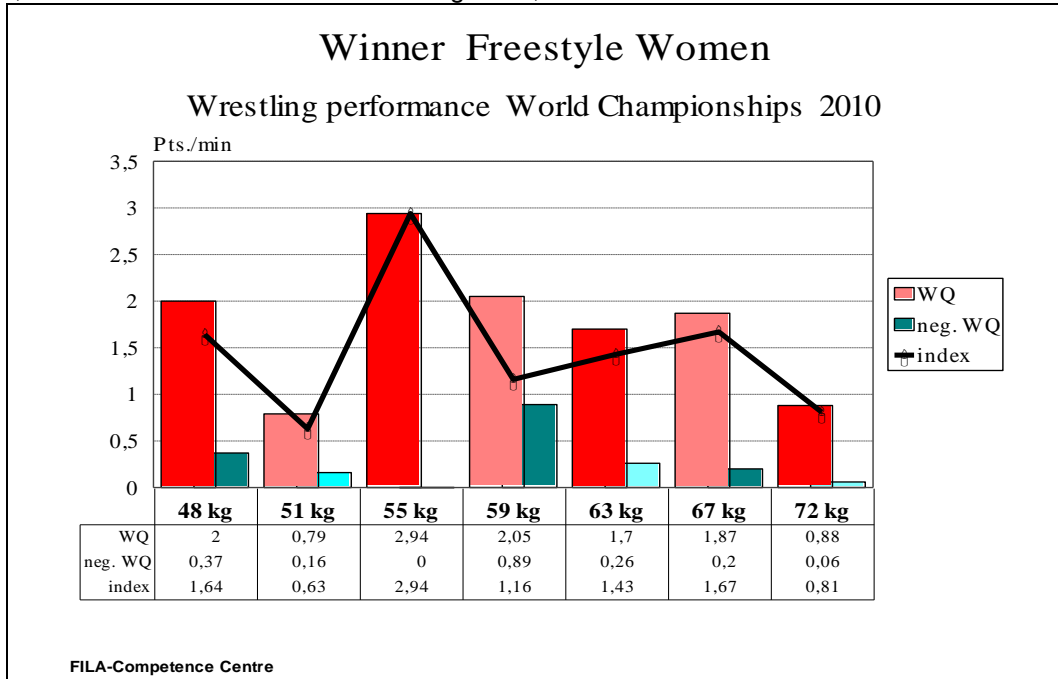


Fig. 30 Wrestling efficacy of the World Champions 2010 in Moscow

It is for the coaches very important to analyze the technical-tactical structure of the winner. It is important for the analysis of the technical capacity of their athletes to compare this with the top athletes of the weight class. It is also very important for the planning of the technical training process as well as for the training concepts of the promising young talents. We see in Moscow leg attacks, turn over and take downs as the dominating techniques (fig. 31). This tendency is obvious in the weight categories 48kg, 51kg, 55kg and 63kg. Summarizing, we can speak about the “Japanese School of Female Wrestling”. We can find the three dominating techniques as a main strategy in the technique profile of Saori Yoshida, Hitomi Sakamoto and Kaori Icho. The biggest technical variety are seen in Kaori Icho, Battse Soronsonbold and Hitomi Sakamoto while Martine Dugrenier is concentrating on just two techniques in her individual strategy.

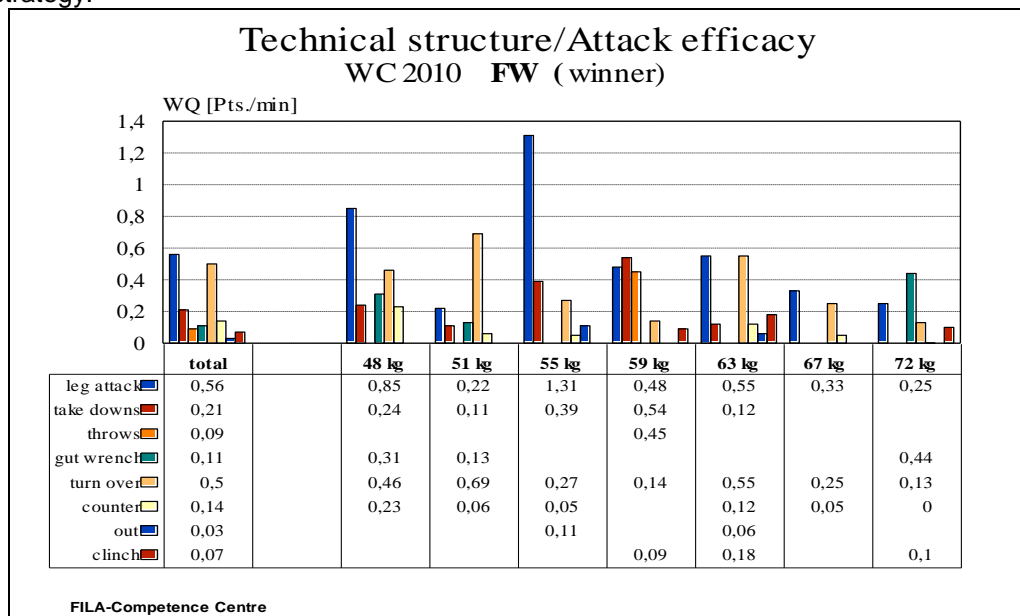


Fig. 31 Technical structure and efficacy of the World Champions 2010

If we compare the technical structure of 2009 to 2010 we can see almost the same picture (fig. 32). However we have a clear increase of the turn over techniques for instances like the ankle lace and a small increase of the counter and the clinch. The decline of the leg attacks is minimal.

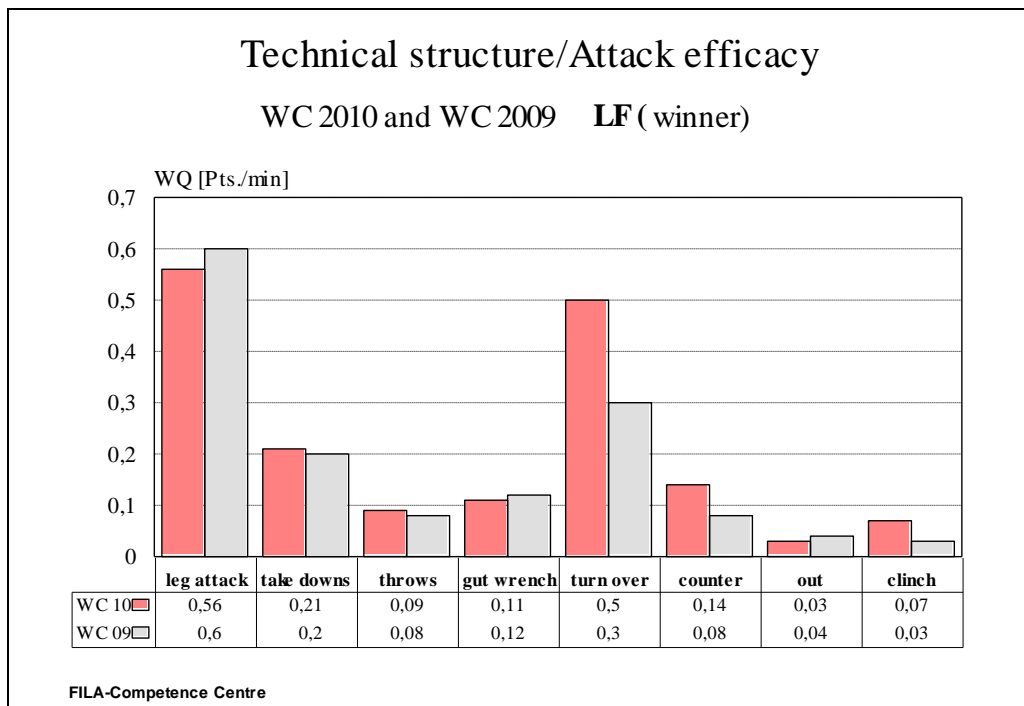


Fig. 32 Comparison of the technical structure in female wrestling 2009 and 2010

The technical-tactical behaviour of the female wrestling approach when compared to the freestyle men concern defense. In general the female wrestlers became stronger in their defence abilities, they became stronger in their physical abilities and they are avoiding complicating techniques. But still now there are some essential differences between Female and Men Freestyle wrestling if we have a look at figure 33. Especially the dominance of the leg attacks and turn over techniques in Female Wrestling. Furthermore the Female wrestlers are using more effective throws and counter techniques like the Men freestylers and less “gutwrench” and “Push out techniques”.

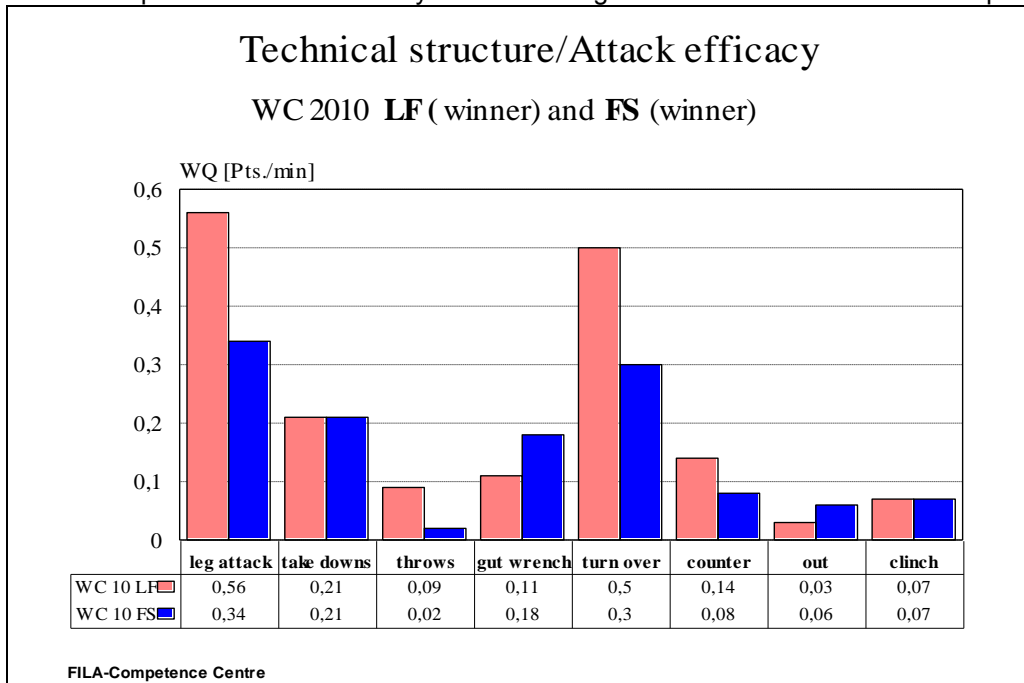


Fig. 33 Comparison of the technical structure in Female and Men Freestyle wrestling 2010

GUIDELINES FOR AUTHORS

Papers covering every aspect of wrestling science can be submitted for publication in the new "International Journal of Wrestling Science". Scientific research papers and reviews, applied/practical issues, current topics, and letters to the Editor will be accepted. Manuscripts must not have been submitted to another journal.

FORMAL PROCEDURE

Manuscripts may be submitted in English, French or Russian. An Abstract in English must be included. The maximum length of manuscripts is 6 pages (8.5 by 11 inches) (including tables, figures, pictures, and references). They should be 1.5 spaced, in 12-point Arial type throughout the paper, with .75 inch margins, and be written according to proper grammar, and syntax principles.

Manuscripts, along with a cover letter to the Editor that a new manuscript is being submitted for consideration, must be sent by e-mail to: davcurb@gmail.com Manuscripts will be blindly reviewed by two reviewers. Acceptance for publication will be based on quality, originality and reliability of the presented material. Whenever necessary, accepted manuscripts are returned by e-mail to the authors for corrections. After making the corrections, the authors have to resend the manuscript, along with a new cover letter to the Editor with detailed information about the alterations for each one of the reviewers' comments.

FORMAT

The complete manuscript must include:

The title page, with:

a) Complete title, b) names and affiliations of all authors in the order they appear, c) a running head, and d) contact information for readers (name, address, e-mail, phone number, fax).

ABSTRACT (one in English):

Abstract and Key words on a separate page, following the title page. Length should be less than 200 words.

INTRODUCTION

Introduction, starting on a separate page, and ending with the purpose of the study and the corresponding hypotheses.

METHODS

Method, which includes a) Participants, b) Instruments-Tests, c) Procedures, d) Research design, and e) Statistical analysis.

RESULTS

DISCUSSION – CONCLUSIONS

PRACTICAL IMPLICATIONS/ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

REFERENCES

A reference list in alphabetical order should be included at the end of the paper. Authors should only include references which have been published or accepted for publication. They should also check that all references are actually cited in the body of the paper, and all citations in the paper are included in the Reference list. All references must be alphabetized by the first author's surname and numbered. All references listed must be cited. They should be written according to the following examples:

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.

Tables and Figures:

The number of tables and figures must be limited. They should be added at the end of the paper, after the Reference List. Tables and Figures must be explanatory, supplementary and non-repetitious of the text. A brief title is given on the top (for the tables) or on the bottom (for the figures). It is forbidden to cite other authors' tables or drawings unless a copy of written permission is enclosed to the Editorial Staff of the Journal. Information about reference writing in historical papers is provided in the webpage of the European Committee for Sport History (<http://www.cesh.info>).