



## Age, Psycho-Emotional States and Stress Resistance in Elite Wrestlers

Georgiy Korobeynikov, Lesia Korobeinikova & Vladimir Shatskih

To cite this article: Georgiy Korobeynikov, Lesia Korobeinikova & Vladimir Shatskih (2013) Age, Psycho-Emotional States and Stress Resistance in Elite Wrestlers, International Journal of Wrestling Science, 3:1, 58-69, DOI: [10.1080/21615667.2013.10878970](https://doi.org/10.1080/21615667.2013.10878970)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/21615667.2013.10878970>



Published online: 15 Oct 2014.



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



Article views: 8



View related articles [↗](#)



Citing articles: 3 View citing articles [↗](#)

# AGE, PSYCHO-EMOTIONAL STATES AND STRESS RESISTANCE IN ELITE WRESTLERS

Georgiy Korobeynikov, Lesia Korobeinikova, Vladimir Shatskih

National University of Physical Education and Sport of Ukraine

george.65@mail.ru

## ABSTRACT

In the last decade Olympic sports are characterized by the presence of older athletes who have reached high athletic results. The purpose of the study was to research the age peculiarities of stress resistance and psycho-emotional states in elite wrestlers. A total of 19 elite athletes (a span of ages), all members of the Ukrainian National Team in Greco-Roman wrestling were examined. The perception and processing of visual information, the balance of the nervous system and psycho-emotional stability were studied. The deterioration of neurodynamic functions in emotionally stressful situations was more evident in older age group compared with the younger age group due to age weakening of the afferent system of information perception, analysis, and processing. **Conclusion:** The connection between the age of elite athletes and stress resistance to psycho-emotional tension was recorded. In particular, it demonstrated considerable changes in heart rate regulation in the older age group when compared with the younger age group where the optimal reaction of heart rate regulation to psycho emotional tension was observed.

**KEYWORDS:** age, stress resistance, elite wrestlers, psycho-emotional states, neurodynamic functions, functionality.

## INTRODUCTION

In last decade Olympic sports are characterized by the presence of older athletes who have reached high athletic results. The ages of champions and runners-up of International championships in some Olympic sports could be 36-42 years in individual sports and up to 52 in such sports as horseback riding and sailing. Extreme human activities and sports are connected with the presence of psycho-emotional factors which can influence the efficiency of sport results. (1,6,10).

Human activities, including sports, are determined by different levels of regulation and complex mechanisms for the organization of psychophysiological functions. Various psychic phenomena can be characterized by their specific influence on inner processes. Such specificity can be represented by the changes in the organization of psychophysiological states. The intimate connection between psychic and physiological parameters forms a psycho-physiological state of a person. Each psychic phenomenon appears to be related to physiological structures - it can influence physiological processes or be conditioned by them (2, 5)

Considering that psycho-physiological functions constitute a major link in the formation of psycho-emotional reactions in the situations of extreme conditions, it is logical to expect the connection between the athlete's age and the level of stress resistance, indicators of perception and processing of visual information. The purpose of the study was to research the age peculiarities of stress resistance and psycho-emotional states in elite wrestlers. Thus the objective of this study is to uncover the relationships between age, the characteristics of stress resistance to psycho-emotional tension, and the characteristics of perception and the processing of visual information displayed in elite wrestlers.

## METHODS

**Subjects:** 19 elite athletes, members of the Ukrainian National Team in Greco-Roman wrestling took part in the research. The athletes were divided in two groups according to their age. 12 athletes, ages from 19-24 were placed in one group, and 7 athletes, ages 27-31, in another group.

**Instruments-Tests and Research design:** Information perception and processing were studied by using the "perception speed" methodology which is included in a psychodiagnostic apparatus that allows for a comprehensive assessment of the level of development of a wide range of psychological and psycho-physiological properties (Multipsychometr 05 - JSC Scientific Production Center, Moscow). The "perception speed" methodology evaluates the speed and accuracy of identifying geometric figures, comparing the given fragments with the whole. A special test signal is integrated into the program (a fragment consisting of 75% or 50% of the whole figure). In addition, this methodology allows for an evaluation of the schematic formation of visual perception, the human's ability to detect the general configuration of the object in a certain time frame. The design of all test trials in this methodology is identical: four numbered target figures were placed in the center of the area within visible margins. Each figure contained 4

similar components, and above each of them the figure's fragment was placed, containing 2-3 components. The task for the athlete being tested was to determine which of the given target figures was the particular fragment a part of. The athlete answered the question by pressing a button (according to number) on a special digital keyboard, which is part of the psychodiagnostic apparatus- "Multipsychometr 05" (7).

The test results reflected productivity, speed, accuracy and efficiency. A criterion of productivity indicates the speed of perception and processing, and depends on the mobility of the nervous processes. The higher the productivity, the higher are the mobility of nervous processes and the speed of information perception and processing. Relative frequency of wrong answers points to the efficiency of perception and processing: the lower this number is, the more effective these processes are. The speed with which athlete fulfills the task is an essential indicator of speed and efficiency of perception and processing. High speed variables mean that the specified processes of perception and processing are mobile and effective (3,9).

To determine the balance between acceleration and deceleration of the central nervous system (CNS) we used the methodology called "Reaction to the Moving Object". Reaction to the moving object is a type of a complex sensorimotor reaction which, in addition to sensor and motor periods, includes a period of relatively complicated processing of a sensory signal by CNS. This methodology is also included in the psychodiagnostic apparatus- "Multipsychometr 05".

In this test the athletes were given 2 pointers – a dynamic (target) and static (marker), and each athlete was expected to define the local area in the space. When the athlete in research reached the marker, he reacted by sending a discreet and timely signal to the monitor. The nature of those two modes is based on the fact that during the whole test the source of both pointers constantly remains in athlete's field of vision. It is believed that advantage of accelerating (activating) processes over decelerating manifests itself in the tendency to carry out preventive actions. On the contrary, the advantage of decelerating processes (lower level of activation) leads to an increased number of belated actions. The test results are the indicators of accuracy, stability, excitability, and trend (by excitability). The balance of nervous processes is defined by a combination of 2 factors: the correlation between advancing and impediment, and the value and sign of the average deviation of the marker from the target at the moment of pressing the button.

**Procedures:** The level of psycho-emotional resistance (stress tolerance) was determined by the results of the procedure called the "Stress Test." with analysis of information from the selection of objects in the appropriate cells. There is a certain time limit for the selection of objects and this creates a psycho-emotional informational tension (load). This methodology is also included in the programmed package of the "Multipsychometr 05". The results of the "Stress Test" allowed determining the criteria of stress resistance, capacity and impulsiveness (4).

**Statistical analysis:** Statistical analysis was performed with the help of programming package Statgraphics 5.1 (Manugistics, Inc.). Since the data obtained in this research did not correspond to the normal distribution of studied data, the nonparametric statistical method of the Wilcoxon **rank-sum** test were applied. To reflect the data distribution we used the interquartile range, thus specifying first quarter (25%) and third quarter (75%) (8).

## RESULTS and DISCUSSION

Table 1 lists the median of perceptive speed variables of the athletes in different age groups. Comparing the groups according to perceptive speed test results, it's important to point out the actual differences in the indicators of productivity and efficiency. This demonstrates the higher level of information processed by athletes in the younger age group and confirms the superior capabilities of cognitive functions of the athletes in this group.

Table 1. Medians of variables of perceptive speed of the athletes in different age groups (n=19)

Variables	Younger Age Group (n=12)			Older Age Group (n=7)		
	Median	Lower Quarter	Upper Quarter	Median	Lower Quarter	Upper Quarter
Productivity (arbitrary unit)	21.50	18.50	22.00	19.00*	14.00	20.00
Speed (stimuli/min)	4.39	3.91	5.10	4.00	3.17	4.98
Accuracy (arbitrary unit)	0.88	0.79	0.92	0.88	0.75	
Efficiency (arbitrary unit)	72.84	54.49	82.80	66.95*	47.36	74.80

Note: \* -  $p < 0.05$ , comparing with the first age group of the athletes.

It is possible to conclude, that athletes in younger age group (19-24 years) show more productive visual perception and higher efficiency of visual information processing comparing with older age group (27-31 years). We can also state that there is a correlation between elite athletes' age and cognitive component in perception and information processing.

Spearman's correlation analysis confirms this conclusion: there is a connection between the variables of perceptive speed and age. Analysis verified, that the younger age group showed just one actual correlative connection between age and speed ( $r = -0.37$ ,  $p < 0.05$ ). The correlative analysis of older age group showed just one actual correlative connection between age and accuracy. ( $r = -0.31$ ,  $p < 0.05$ ).

Table 2 lists the data from the nervous process balance from the "Reaction to the Moving Object" test for the athletes from the different age groups.

Table 2. Medians of variables of balance of nervous processes in different age groups (n=19)

Variables	Younger Age Group (n=12)			Older Age Group (n=7)		
	Median	Lower Quarter	Upper Quarter	Median	Lower Quarter	Upper Quarter
Accuracy (arbitrary unit)	2.76	2.41	3.04	3.97	2.86	4.85
Stability, cV (%)	3.28	3.02	3.96	3.00	2.55	4.57
Acceleration (arbitrary unit)	-0.28	-1.10	0.37	-1.27*	-3.60	0.01

Note: \* -  $p < 0.05$ , comparing with the first age group of the athletes.

Table 2 contains data that indicates that there are no actual distinction between age groups in the measurements of accuracy and stability. This means that the age component doesn't really matter in the measurement of efficiency of execution of the motor tasks with external stimulus in conditions of psycho-emotional stress.

The measurements of acceleration show the actual differences between age groups (table 2). According to actual scale, the median of acceleration in the first age group reflects the balance of acceleration and deceleration of nervous processes. In the second age group, the acceleration median indicates the prevalence of acceleration of nervous processes (table 2). Therefore, athletes in the younger age group (19-24 years) show the balance of nervous processes of acceleration and deceleration. This balance is in agreement with the presence of a higher productivity of visual perception and visual information processing efficiency compared with the older age group (27-31 years). Consequently, the prevalence of acceleration processes in the older age group leads to a deterioration of visual information perception and processing.

The correlation analysis between age and the data reflecting the balance of nervous processes in different age groups showed stronger coefficient values in the older age group. Hence, the correlation coefficient between age and stability in the younger age group was  $r = 0.52$ ,  $p < 0.05$ , while in older age group this criterion was  $r = 0.87$ ,  $p < 0.05$ . Likewise, the correlation coefficient between age and acceleration in younger age group was  $r = 0.43$ ,  $p < 0.05$ , while in older age group it was higher and amounted to  $r = 0.65$ ,  $p < 0.05$ .

Table 3. Medians of variables of stress resistance in different age groups (n=19)

Variables	Younger Age Group (n=12)			Older Age Group (n=7)		
	Median	Lower Quarter	Upper Quarter	Median	Lower Quarter	Upper Quarter
Stress Resistance (arbitrary unit)	88.27	79.01	90.33	109.20*	102.83	118.35
General Efficiency (arbitrary unit)	1.09	1.07	1.13	1.10	0.92	1.15
Impulsiveness (arbitrary unit)	-0.04	-0.06	0.00	-0.03	-0.06	0.00

Note: \* -  $p < 0.05$ , compared with the younger age group of athletes.

We concluded that the deterioration in the state of neurodynamic functions under the condition of psycho emotional stress in the older age group of elite athletes, is not so much the deterioration of the afferent component of perception system, information analysis and processing, but in fact from deterioration of the efferent motor component. Besides, with aging, the connection between the effectiveness of visual perception and information processing improves (3).

Table 3 contains the data of stress resistance in the different age groups. We see that there is no actual difference between the variables of general intensity and impulsiveness in the different age groups. At the same time, there is actual difference in stress resistance in the different age groups. Stress resistance is determined by the ratio of average capacity of visual system at the beginning of the test to the capacity at the end of the test. In other words, the variables of stress resistance indicate the possibility of maintaining a sufficient level of capacity of the visual sensor

system in situations of psycho emotional stress. Thus, the athletes of a younger age group showed better results of stress resistance compared with the older age group (table 3).

The analysis of correlation between athletes' age and stress resistance indicates the presence of actual correlation coefficients only in the stress variables ( $r=0.42, p<0.05$ ) in the younger age group. This finding confirms the connection between age and stress resistance to psycho-emotional stress. The older age group was not able to demonstrate the same level of stress resistance.

The means of stress resistance in the athletes when they are classified by the competitive style they employ are presented in fig.1. The analysis indicates that the athletes with a defensive match strategy is associated with a reduction of stress resistance and increasing of information processing speed in comparison to athletes who have an attacking strategy. The wrestlers were classified as either possessing a defensive or attacking style through video analysis and an interview with their coaches.

Therefore, this research of elite athletes confirmed that there is age deterioration in stress resistance capacity in situations of psycho-emotional stress. Spectral characteristics of cardio intervals were studied to determine the age distinctiveness of heart rate vegetative regulation in situations of psycho-emotional stress.

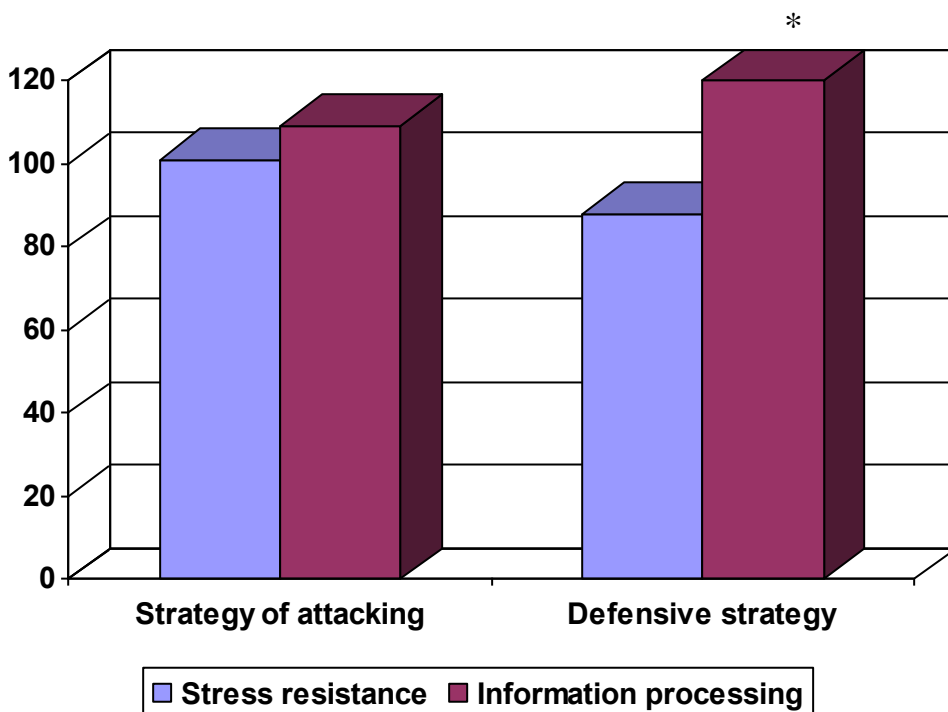


Fig.1 Means of stress resistance in athletes with different styles of match strategy.  
\*  $P < 0.05$

Table 4 reflects the medians of spectral characteristics of heart rate variability in the beginning and in the end of psycho emotional tension in different age groups. Analysis of data confirms that there is an actual distinction in heart rate variability in high frequency (HF) and the ratio between low frequency and high frequency (LF/HF) between different age groups at the beginning of psycho-emotional loading. The higher values of HF confirm the preeminence of parasympathetic activation of heart rate regulation in the younger age group. Reduced values of LF/HF in the younger age group indicate the optimization of vegetative balance between sympathetic and parasympathetic influences on the atrial pacemaker.

Psycho emotional loading leads to an increase in heart rate (Mean RR), an increase in very low-frequency (VLF) and high-frequency (HF) heart rate variations in the older age group (table 4). This fact indicates the influence of heart rate central control in situations of psycho emotional tension with a simultaneous activation of the parasympathetic side of vegetative regulation and the renin-angiotensin-aldosterone system. At the same time, the shift of vegetative balance (LF/HF) towards sympathetic activation of vegetative regulation of cardio intervals takes place.

Table 4. Medians of spectral characteristics of heart rate variability from athletes in different age groups in dynamic psycho emotional state (n=19)

Variables		Younger Age Group (n=12)			Older Age Group (n=7)		
		Median	Lower Quarter	Upper Quarter	Median	Lower Quarter	Upper Quarter
Mean RR (ms)	in the beginning	1034.25	455.18	1202.70	1009.50	1008.70	1156.60
	in the end	901.15	469.90	995.25	781.40 <sup>&amp;</sup>	781.40	871.70
VLF (ms <sup>2</sup> )	in the beginning	4285.00	1396.50	10839.50	9239.00	4802.00	10398.00
	in the end	3262.00	2598.50	8553.50	1722.00 <sup>&amp;</sup>	1722.00	1977.00
LF (ms <sup>2</sup> )	in the beginning	2405.00	1785.50	2591.00	2474.00	2428.00	3906.00
	in the end	1924.00	1558.50	3359.50	2843.00	1400.00	2843.00
HF (ms <sup>2</sup> )	in the beginning	2166.00	1358.00	2697.00	1428.00 <sup>*</sup>	1276.00	2586.00
	in the end	1199.50	517.00	2808.00	2843.00 <sup>*&amp;</sup>	1400.00	2843.00
Total	in the beginning	11856.00	4483.00	19317.00	14103.00	11294.00	14853.00
	in the end	5257.00	4430.00	20228.00	4887.00 <sup>&amp;</sup>	3849.00	4887.00
LF/HF	in the beginning	1.21	0.70	2.30	1.73 <sup>*</sup>	1.51	1.90
	in the end	2.382 <sup>&amp;</sup>	1.296	3.96	8.811 <sup>*&amp;</sup>	2.966	8.81

Notes: \* p < 0.05, compared with the younger age group of athletes.

& p < 0.05, compared to the beginning of the loading.

Thus, psycho emotional tension for athletes in the older age group causes significant changes in heart rate variability, signifying the stress of loading. In the younger age group, changes in vegetative balance were noticed (LF/HF), which indicates the increase in sympathetic activation of heart rate regulation, although the absolute changes are twice that found in older age group (table 4). This indicates the optimal reaction of heart rate regulation system to psycho-emotional tension.

#### CONCLUSIONS AND ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

1. The connection between the age of elite athletes and stress resistance to psycho-emotional tension was demonstrated. In particular, it was reflected in considerable changes in heart rate regulation in the older age group when compared with the younger age group, where the optimal reaction of heart rate regulation to psycho emotional tension was observed.
2. The deterioration of neurodynamic functions in situations of psycho-emotional tension was determined in the older age group compared to younger age group, due to an age-associated weakening of afferent perception, and analysis and information processing.
3. The athletes with a defensive match strategy are more resistant to stress and possess a higher information processing speed in comparison to athletes who have an attacking strategy.
4. The coaches must take into account age-related changes in the body of wrestlers over 25 years. When planning your workout, you need to reduce the intensity of the load and focus on technical training.
5. With the increase in psychological stress, it is necessary to form a defensive match strategy, as it is the most optimal in terms of competitions.

#### REFERENCES

1. Baevskiy R.M. Classification of health levels in a view of adaptation theory. Vestnik RAMN USSR, 8, 73-78, 1989.
2. Borysiuk Z., Waskiewicz Z. Information Processes, Stimulation and Perceptual Training in Fencing. J. of Human Kinetics, 19, 63-82, 2008.
3. Collardeau M., Brisswalter J., Verduyssen F., Audiffren M., Goubault V. Single and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects: influence of carbohydrate availability. European Journal of Applied Physiology, 86, 150-156, 2001.
4. Dornic S., Dornic V. A high-load information-processing task for stress research. Perception & Mot. Skills, 65(3), 712-714, 1987.
5. Iljin EP Motivation and motives. Piter: Sankt Petersburg; 2000.

6. Korobeynikov G.V. Psychophysiological mechanisms of human mental activity. Kiev: Ukrainian fitosociological center; 2002.
7. Korobeynikov G., Mazmanian K., Jagello W. Psychophysiological states and motivation in elite judokas. Archives of Budo Science of Martial Arts, 6, 129-136, 2010.
8. Rebrova O.U. Description of the procedure and the results of the statistical analysis of medical data in scientific publications. International Journal of medical practical, 4, 43-46, 2000.
9. Van der Molen M. W. Energetics and the reaction process: Running threads through experimental psychology. Handbook of perception and action Eds.O. Neumann & A. F. Sanders, 3, 229-276,1996.
10. Zilberman P.B. Emotional stability of operator. Essays on industrial psychology of operator In edition of E.A.Milerian, 138-172, 1974.

## **ВОЗРАСТ, ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ У ЭЛИТНЫХ БОРЦОВ**

Георгий Коробейников, Леся Коробейникова, Владимир Шацких

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Электронная почта: george.65 @ mail.ru

### **РЕЗЮМЕ**

В последнее десятилетие Олимпийские игры характеризуются ростом возраста спортсменов, достигших высоких спортивных результатов. Целью исследования было изучить возрастные особенности стрессоустойчивости и психоэмоционального состояния у элитных борцов. Всего обследовано 19 спортсменов (разного возраста), членов сборной команды Украины по греко-римской борьбе. Изучались особенности восприятия и переработки зрительной информации, баланс нервной системы и психоэмоциональную устойчивость. Ухудшение нейродинамических функций в условиях эмоционального стресса было более выраженным в старшей возрастной группе по сравнению с младшей группой. Очевидно, возрастные изменения влияют на ослабление афферентной части системы восприятия, анализа и переработки информации. Заключение. Выявлена связь между возрастом и стрессоустойчивостью у элитных спортсменов в ситуациях психоэмоционального напряжения. В частности, оптимальные реакции регуляции сердечного ритма в условиях психоэмоциональной напряженности наблюдалась в младшей возрастной группе, а значительные изменения в регуляции сердечного ритма были обнаружены в старшей возрастной группе спортсменов.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В последнее десятилетие Олимпийские игры характеризуются ростом возраста спортсменов, достигших высоких спортивных результатов. Возраст чемпионов и призеров международных чемпионатов в некоторых олимпийских видах спорта достигает 36-42 года, а по отдельным видам спорта и до 52 лет, особенно в таких видах спорта, как верховая езда и парусный спорт.

Спортивные соревнования, как экстремальный вид деятельности человека, связаны с наличием психоэмоциональных нагрузок, которые могут влиять на эффективность спортивных результатов (1, 2, 3). Эффективность деятельности человека, включая занятия спортом, определяется различными уровнями регулирования и сложными механизмами организации психофизиологических функций. Различные психические проявления можно охарактеризовать как специфические влияния на внутренние процессы организма спортсмена. Такая специфика может быть представлена в изменениях психофизиологических состояний. Существует связь между психическими и физиологическими параметрами, которые характеризуют психофизиологические состояния человека. Каждый психический феномен связан с физиологическими структурами - и может влиять на физиологические процессы или быть ими обусловлен (4, 5).

Учитывая, что психофизиологические функции являются основным звеном формирования психоэмоциональных реакций в экстремальных условиях, то логично ожидать, что существует связь между возрастом спортсмена и уровнем стрессоустойчивости, показателями восприятия и переработки зрительной информации.

**Целью** исследования было изучить возрастные особенности стрессоустойчивости и психоэмоционального состояния у элитных борцов. Таким образом, гипотеза данного исследования предполагает влияние возраста на характеристики стрессоустойчивости, в условиях психоэмоционального напряжения, особенности восприятия и переработки зрительной информации у элитных борцов.

### **Организация исследований**

В исследовании приняли участие 19 спортсменов, членов сборной команды Украины по греко-римской борьбе. Спортсмены были разделены на две группы в зависимости от их возраста: 12 спортсменов в возрасте 19-24 года, вошли в одну группу, и 7 спортсменов в возрасте 27-31 - в другую группу.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Восприятие и переработки информации изучались с использованием методики "Перцептивная скорость", которая включена в систему аппаратно-программного диагностического комплекса "Мультипсихометр -05". Методика оценивает скорость и точность соотношения геометрических фигур, с целью идентификации, частью которой является тестовый сигнал (фрагмент фигуры составляет до 75% или 50% от общего). Кроме того, эта методика позволяет оценить структуру формирования зрительного восприятия, способность человека в определенный период времени отражать общую конфигурацию объекта. Дизайн всех тестовых проб, в данной методике идентичен: 4 пронумерованных тестовых показателя представлены в центре экрана компьютера, которые состояли из четырёх равных отрезка, а над ними – фрагмент фигуры (тестовый сигнал), который состоял из 2-3 отрезков. Задача спортсмена состояла в том, что бы определить, частью какой из данных эталонных фигур мог бы быть данный фрагмент. Ответ определялся нажатием соответственной (номеру эталона) цифровой клавиши специальной клавиатуры, которая входит в состав аппаратно-программного психодиагностического комплекса «Мультипсихометр-05» (6).

По результатам тестирования определялись показатели: продуктивности, скорости, точности и эффективности. Показатель продуктивности указывает на скорость восприятия и обработки информации, и зависит от подвижности нервных процессов. Чем выше продуктивность, тем выше подвижность нервных процессов, скорость восприятия и переработка информации. Относительная частота ошибочных ответов свидетельствует об эффективности восприятия и мышления: чем меньше это значение, тем выше эффективность этих процессов. Скорость переработки информации, с которой спортсмен выполняет задачу, является интегральным показателем быстроты и эффективности восприятия и переработки раздражителей. Высокий показатель скорости означает, что указанные процессы восприятия и переработки являются мобильными и эффективными (7,8).

Чтобы определить баланс процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе (ЦНС) мы использовали методику под названием «Реакция на движущийся объект». Реакция на движущийся объект является типом сложной сенсомоторной реакции, которая кроме сенсорного и моторного периодов, включает в себя период относительно сложной обработки сенсомоторного сигнала центральной нервной системой. Эта методика входит в аппаратно-программный психодиагностический комплекс "Мультипсихометр - 05".

Суть методики состояла в том, что всем обследованным были предложены 2 сигнала - динамическая (цель) и статический (маркер), и каждый спортсмен должен был определить локальную область в пространстве, при достижении которой необходимо было реагировать своевременным дискретным нажатием на клавишу. Характер этих двух режимов основан на том, что в течение всего теста местоположение обеих сигналов постоянно находится в поле зрения спортсмена. Считается, что преимущество возбуждающих (активационных) процессов связано с тенденцией выполнения предупреждающих действий, и наоборот, преимущество процессов торможения (снижение уровня активации) приводит к увеличению опаздывающих действий. Результаты исследований были отражены в следующих показателях: точность, стабильность, возбудимость, и тренд (на возбудимость). Оценка баланса нервных процессов определялась комбинацией двух факторов: соотношением опережений и опозданий, а так же величиной и знаком средней погрешности маркера от цели в момент нажатия клавиши.

Уровень психоэмоциональной устойчивости (стрессоустойчивости) определялся по результатам теста «Стресс-тест» на переработку информации с позиционным выбором объектов в соответствующих ячейках (на экране монитора) в адаптированном режиме. Таким образом, достигался определенный лимит времени для выбора объектов, моделировалась психоэмоциональная информационная нагрузка. Данная методика включена в аппаратно-программный психодиагностический комплекс «Мультипсихометр-05». По результатам тестирования определялись показатели: стрессоустойчивость, пропускная способность и импульсивность (9).



Статистический анализ проводился с помощью пакета программы Statgraphics 5.1 (Manugistics, Inc.). Поскольку данные, полученные в исследовании, не соответствовали нормальному распределению, был применен метод непараметрической статистики Вилкоксона с помощью критериев знаковых ранговых сумм. Для демонстрации распределения данных использовали интерквартильный размах, указывая первую квартиль (25% перцентиль) и третью квартиль (75% ) (10).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлены средние показатели перцептивной скорости в разных возрастных группах спортсменов. Сравнивая группы в соответствии с результатами исследований перцептивной скорости, важно указать на достоверные различия в показателях производительности и эффективности (табл. 1). Этот факт свидетельствует о более высоком уровне переработки информации в младшей возрастной группе и указывает на лучшие возможности когнитивных функций у спортсменов в этой группе.

Таблица 1. Средние показатели перцептивной скорости спортсменов в разных возрастных группах (n = 19)

Показатели	Младшая группа (n=12)			Старшая группа (n=7)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Продуктивность (усл.ед.)	21,50	18,50	22,00	19,00*	14,00	20,00
Скорость (сиг/мин.)	4,39	3,91	5,10	4,00	3,17	4,98
Точность (усл.ед.)	0,88	0,79	0,92	0,88	0,75;	
Эффективность (усл.ед.)	72,84	54,49	82,80	66,95*	47,36	74,80

Примечание: \* -  $p < 0,05$ , по сравнению с младшей возрастной группой спортсменов.

Можно сделать вывод, что у спортсменов младшей возрастной группы (19-24 лет) выявлена более высокая продуктивность зрительного восприятия и более высокая эффективность переработки зрительной информации по сравнению со старшей возрастной группой (27-31 лет). Таким образом, существует зависимость между когнитивной компонентой восприятия, переработки информации и возрастом спортсменов высокой квалификации.

Корреляционный анализ (по Спирмену) подтверждает этот вывод: существует связь между показателями перцептивной скорости и возрастом. Анализ свидетельствует о том, что в младшей возрастной группе наблюдается одна достоверная корреляционная связь между возрастом и показателем скорости ( $r = -0,37$ ,  $p < 0,05$ ). В старшей возрастной группе анализ показал, что существует только одна достоверная корреляционная связь между возрастом и точностью при переработке визуальной информации ( $r = -0,31$ ,  $p < 0,05$ ).

В табл. 2 представлены средние значения показателей по методике «Баланс нервных процессов» спортсменов разных возрастных групп.

Таблица 2. Средние показатели баланса нервных процессов в разных возрастных группах (n = 19)

Показатели	Младшая группа (n=12)			Старшая группа (n=7)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Точность, (усл.ед.)	2,76	2,41	3,04	3,97	2,86	4,85
Стабильность, сV	3,28	3,02	3,96	3,00	2,55	4,57
Возбуждение, (усл.ед.)	-0,28	-1,10	0,37	-1,27*	-3,60	0,01

Примечание: \* -  $p < 0,05$ , по сравнению с младшей возрастной группой спортсменов.

Анализ данных табл. 2 показывает, что отсутствуют достоверные различия между возрастными группами спортсменов в показателях точность и стабильность. Это означает, что возрастная компонента не имеет влияния на эффективность выполнения двигательных задач в условиях психоэмоционального напряжения. По показателю возбуждение выявлено достоверное отличие между возрастными группами спортсменов (табл. 2). В соответствии с существующей шкалой, медиана в первой возрастной группе отражает баланс процессов возбуждения и торможения нервных процессов. Во второй возрастной группе, среднее значение показателя

возбуждение явно выше, что указывает на преобладание процессов возбуждения на уровне нервных процессов (табл. 2).

Таким образом, у спортсменов младшей возрастной группы (19-24 лет) выявлено наличие баланса нервных процессов. Баланс соотносится с наличием более высокой производительности зрительного восприятия и эффективности переработки информации по сравнению со старшей возрастной группой (27-31 лет). Следовательно, преобладание процессов возбуждения в центральной нервной системе, у спортсменов старшей возрастной группы, приводит к ухудшению зрительного восприятия и переработки информации.

Проведенный корреляционный анализ между возрастом и данными, отражающими баланс нервных процессов, в разных возрастных группах, показал более высокие значения коэффициентов корреляции в старшей возрастной группе. Таким образом, коэффициент корреляции между возрастом и стабильностью в младшей возрастной группе равен  $r = 0,52$ ,  $p < 0,05$ , а в старшей возрастной группе этот критерий на уровне  $r = 0,87$ ,  $p < 0,05$ . Кроме того, коэффициент корреляции между возрастом и показателем возбуждения, в младшей возрастной группе, равен  $r = 0,43$ ,  $p < 0,05$ , а в старшей возрастной группе он выше и составил  $r = 0,65$ ,  $p < 0,05$ .

Мы пришли к выводу, что возрастное ухудшение состояния нейродинамических функций, в ситуациях психозмоционального стресса, является не столько ухудшением афферентной части системы восприятия, анализа и переработки информации, сколько эфферентной, моторной составляющей процесса восприятия. Кроме того, с увеличением возраста, связь между эффективностью зрительного восприятия и переработкой информации улучшается (3).

В таблице 3 представлены данные по стрессоустойчивости в различных возрастных группах. Результаты свидетельствуют о том, что, фактически, нет никаких отличий, в разных возрастных группах, по показателям общей эффективности и импульсивности.

Таблица 3. Средние показатели стрессоустойчивости в разных возрастных группах спортсменов высокой квалификации ( $n = 19$ )

Показатели	Младшая группа ( $n=12$ )			Старшая группа ( $n=7$ )		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Стрессоустойчивость, (усл.ед.)	88,27	79,01	90,33	109,20*	102,83	118,35
Общая эффективность, (усл.ед.)	1,09	1,07	1,13	1,10	0,92	1,15
Импульсивность, (усл.ед.)	-0,04	-0,06	0,00	-0,03	-0,06	0,00

Примечание: \* -  $p < 0,05$ , сравнительно с первой возрастной группой спортсменов.

В то же время, наблюдаются достоверные отличия по показателю стрессоустойчивость в разных возрастных группах. Стрессоустойчивость определяется отношением средней пропускной способности зрительного анализатора в начале теста, к пропускной способности в конце теста, в условиях психозмоциональной нагрузки. Таким образом, спортсмены старшей возрастной группы показали лучший показатель стрессоустойчивости по сравнению со спортсменами младшей возрастной группы (табл. 3).

Проведенный корреляционный анализ между возрастом спортсменов и показателями стресс-теста указывает на наличие достоверных коэффициентов корреляции только с показателем стрессоустойчивости ( $R = 0,42$ ,  $p < 0,05$ ) в младшей возрастной группе. Установленный факт свидетельствует о связи возраста и показателя стрессоустойчивости к психозмоциональным нагрузкам: чем старше спортсмен, тем лучше показатель. У спортсменов старшей возрастной группы достоверных отличий корреляции между возрастом и показателями стресс-теста не выявлено.

Среднее значение стрессоустойчивости спортсменов с разным типом стратегии ведения поединка в борьбе, представлены на рис.1. Анализ рис.1 показал, что спортсмены с оборонительной стратегией ведения поединка имеют несколько ниже стрессоустойчивость и более высокую скорость переработки информации по сравнению со спортсменами атакующей стратегии.

Таким образом, проведенное исследование у элитных спортсменов подтвердило, что с возрастом повышается стрессоустойчивость в ситуациях психоэмоционального стресса.

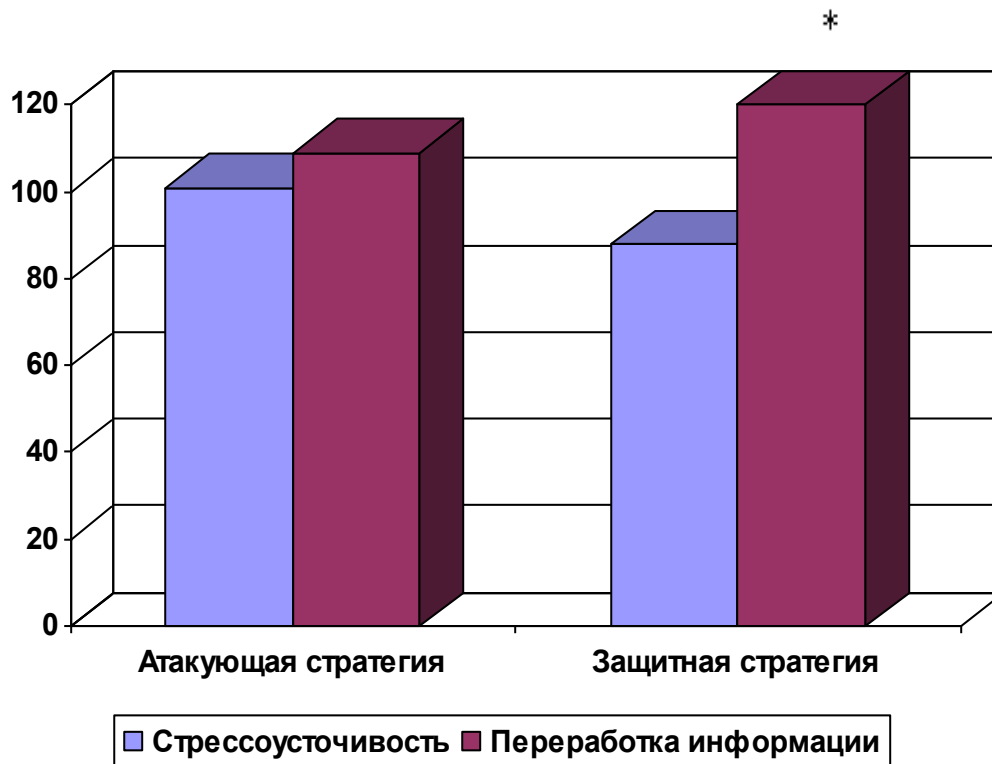


Рис.1 Средние значения показателей стрессоустойчивости у спортсменов с различной стратегий ведения поединка в борьбе

\*  $P < 0,05$

Были изучены спектральные характеристики кардиоинтервалов, для определения возрастных особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма, в условиях психоэмоционального стресса.

Данные табл. 4 отражают спектральные характеристики variability сердечного ритма в начале и в конце психоэмоциональной нагрузки в разных возрастных группах спортсменов. Анализ данных табл. 4 подтвердил, что между группами спортсменов разного возраста существуют достоверные отличия в показателях variability ритма сердца: HF и LF/HF, в начале психоэмоциональной нагрузки. Достоверно более высокие значения HF в младшей группе спортсменов свидетельствуют о преобладании парасимпатической активации регуляции ритма сердца. Более низкие значения LF / HF в младшей возрастной группе указывают на оптимизацию вегетативного баланса, уравновешивание симпатического и парасимпатического влияния на синусовый узел сердца.

Таблица 4 Средние показатели характеристик variability сердечного ритма спортсменов разных возрастных групп в динамике психоэмоциональных нагрузок (n = 19)

Показатели		Младшая группа (n=12)			Старшая группа (n=7)		
		Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Mean RR (мс)	начало	1034,25	455,18	1202,70	1009,50	1008,70	1156,60
	конец	901,15	469,90	995,25	781,40 <sup>&amp;</sup>	781,40	871,70
VLF (мс <sup>2</sup> )	начало	4285,00	1396,50	10839,50	9239,00	4802,00	10398,00
	конец	3262,00	2598,50	8553,50	1722,00 <sup>&amp;</sup>	1722,00	1977,00
LF (мс <sup>2</sup> )	начало	2405,00	1785,50	2591,00	2474,00	2428,00	3906,00
	конец	1924,00	1558,50	3359,50	2843,00	1400,00	2843,00
HF (мс <sup>2</sup> )	начало	2166,00	1358,00	2697,00	1428,00*	1276,00	2586,00
	конец	1199,50	517,00	2808,00	2843,00 <sup>*&amp;</sup>	1400,00	2843,00
Total	начало	11856,00	4483,00	19317,00	14103,00	11294,00	14853,00
	конец	5257,00	4430,00	20228,00	4887,00 <sup>&amp;</sup>	3849,00	4887,00
LF/HF	начало	1,21	0,70	2,30	1,73*	1,51	1,90
	конец	2,38 <sup>&amp;</sup>	1,29	3,96	8,81 <sup>*&amp;</sup>	2,96	8,81

Примечание:

- \* -  $p < 0,05$ , по сравнению с младшей возрастной группой спортсменов;
- &  $p < 0,05$ , по сравнению с началом нагрузки.

Психоэмоциональная нагрузка приводит к повышению частоты сердечных сокращений (Mean RR), увеличению низкочастотных (VLF) и высокочастотных (HF) колебаний сердечного ритма у возрастных спортсменов (табл. 4). Этот факт свидетельствует о влиянии центрального контура регуляции ритма сердца в ситуациях психоэмоционального напряжения с одновременной активацией парасимпатического звена вегетативной регуляции и ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. В то же время, наблюдается сдвиг вегетативного баланса (LF / HF) к активации симпатической нервной системы вегетативной регуляции кардиоинтервалов.

Таким образом, для спортсменов старшей возрастной группы психоэмоциональное напряжение вызывает значительные изменения в регуляции variability ритма сердца, что указывает на стрессовый характер нагрузки.

В младшей возрастной группе изменения вегетативного баланса наблюдались по показателю (LF/HF), что указывает на усиление симпатической активации регуляции сердечного ритма, хотя абсолютные значения в два раза меньше по сравнению со старшей возрастной группой (табл. 4). Это указывает на оптимальную реакцию системы регуляции ритма сердца на психоэмоциональную нагрузку.

#### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ для спортсменов и тренеров:**

- Выявлена связь между возрастом и стрессоустойчивостью в условиях психоэмоционального напряжения у элитных спортсменов. В частности, было установлено значительные изменения в регуляции сердечного ритма в старшей возрастной группе по сравнению с младшей, где наблюдались оптимальные реакции регуляции сердечного ритма на психоэмоциональную нагрузку.
- Ухудшение показателей нейродинамических функций, в условиях психоэмоциональной нагрузки, наблюдалось в старшей возрастной группе. Установлено, что с возрастом ослабевает афферентная часть восприятия и анализа информации.
- Спортсмены с преобладанием защитной стратегии стратегией ведения поединка в борьбе имеют сниженную стрессоустойчивость и более высокую скорость переработки информации по сравнению со спортсменами у которых преобладает атакующая стратегия.
- Необходимо учитывать возрастные изменения в организме борцов старше 25 лет. При планировании тренировки, необходимо снижать интенсивность нагрузки и акцентировать внимание на технической подготовке.

5. В условиях повышенного психологического стресса, необходимо формировать защитную стратегию ведения поединка, как наиболее оптимальную в условиях соревнований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации. Вестник РАМН СССР, 8, 73-78, 1989.
2. Зильберман П.Б. Эмоциональная устойчивость оператора. Очерки психологии труда оператора. Под ред. Е.А.Милеряна, 138-172, 1974.
3. Коробейников Г.В. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека. Киев: Український фітосоціологічний центр, 2002.
4. Borysiuk Z., Waskiewicz Z. Information Processes, Stimulation and Perceptual Training in Fencing. J. of Human Kinetics, 19, 63-82, 2008.
5. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. Питер: Санкт-Петербург, 2000.
6. Korobeynikov G., Mazmanian K., Jagello W. Psychophysiological states and motivation in elite judokas. Archives of Budo Science of Martial Arts, 6, 129-136, 2010.
7. Collardeau M., Brisswalter J., Vercruyssen F., Audiffren M., Goubault V. Single and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects: influence of carbohydrate availability. European Journal of Applied Physiology, 86, 150-156, 2001.
8. Van der Molen M. W. Energetics and the reaction process: Running threads through experimental psychology. Handbook of perception and action Eds.O. Neumann & A. F. Sanders, 3, 229-276,1996.
9. Dornic S., Dornic V. A high-load information-processing task for stress research. Perception & Mot. Skills, 65(3), 712-714, 1987.
10. Реброва О.Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях. Международный журнал медицинской практики, 4, 43-46, 2000.

## AGE, ETATS PSYCHO-ÉMOTIONNEL ET LA RÉSISTANCE AU STRESS DANS LUTTEURS ELITE

Korobeynikov Georgiy, Korobeinikova Lesia, Vladimir Shatskih  
Université nationale de l'éducation physique et du sport de l'Ukraine  
george.65 @ mail.ru

#### RÉSUMÉ

Dans la dernière décennie sports olympiques sont caractérisées par la présence d'athlètes plus âgés qui ont atteint des résultats sportifs de haut. Le but de cette étude était d'étudier les particularités d'âge de la résistance au stress et les états psycho-émotionnelles dans lutteurs d'élite. Un total de 19 athlètes d'élite (un intervalle d'âges), tous les membres de l'équipe nationale ukrainienne en lutte gréco-romaine ont été examinés. La perception et le traitement de l'information visuelle, l'équilibre du système nerveux et de la stabilité psycho-affectif ont été étudiés. La détérioration des fonctions neurodynamiques dans les situations de stress émotionnel était plus évidente dans le groupe d'âge plus élevé que dans le groupe d'âge plus jeune âge en raison de l'affaiblissement du système afférent de la perception de l'information, l'analyse et le traitement. Conclusion: Le lien entre l'âge chez les athlètes d'élite et de la résistance au stress des tensions psycho-émotionnel a été enregistré. En particulier, elle reflète des changements considérables dans la régulation du rythme cardiaque dans le groupe d'âge par rapport à la tranche d'âge inférieure où la réaction optimale de la régulation de la fréquence cardiaque à la tension émotionnelle psycho a été observée.

**MOTS-CLÉS:** âge, résistance au stress, des lutteurs d'élite, états psycho-affectifs, les fonctions, fonctionnalités neurodynamiques.