



ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНА ДІАГНОСТИКА У СПОРТІ

*Національний університет фізичного виховання і спорту
України*



*Коробейніков Г.В.
Доктор біологічних наук, професор*



Вивчення психофізіологічних функцій дає додаткову інформацію про функціональний стан спортсменів

- По-перше, психофізіологічні функції є біологічним фундаментом індивідуально-типологічних характеристик вищої нервової діяльності, що може бути використано при диференційній діагностиці функціонального стану організму людини.
- По-друге, психофізіологічні функції характеризують процес формування та удосконалення спеціальних навиків, що відображає стан функціональної системи організму, відповідальної за рівень технічної підготовленості спортсменів.
- По-третє, внаслідок наявності стомлення нервових центрів в умовах м'язової діяльності функціональний стан психофізіологічних функцій може бути чутливим індикатором розвитку стомлення та перенапруження у спортсменів.

*Діагностика психо-
фізіологічного стану
спортсмена*

*Оцінка різних сторін підготовленості
спортсмена*

*Інформаційна
компонента
підготовленості
спортсменів*

*Технічна компонента
підготовленості
спортсменів*

*Мотиваційна
компонента
підготовленості
спортсменів*

Комплексна оцінка психофізіологічного стану

*Структура технології психофізіологічної діагностики спортсменів
високої кваліфікації*

Діагностика психофізіологічного стану спортсмена

- **Визначення основних компонент психофізіологічного стану спортсмена:**
сенсомоторної, психічної та регуляторної.

- **Сенсомоторна компонента**

психофізіологічний стан

досліджувався за допомогою комп'ютерних систем:

«Діагност-1», «НС-Психотест »,
«Мультитсихометр-05».

Визначаються показники латентних періодів простої та складної зорово-моторної реакції, реакції на рухомий об'єкт.

Нейродинамічні характеристики спортсмена відображають:

- - стан психофізіологічних функцій сприйняття (аферентна компонента рухової діяльності);
- - механізми аналізу та переробки зовнішньої інформації (аналітичну компоненту рухової діяльності);
- - психомоторну реалізацію (еферентну компоненту рухової діяльності)



Схема структури сенсомоторної діяльності людини



Показники сенсомоторних функцій у спортсменів високої кваліфікації

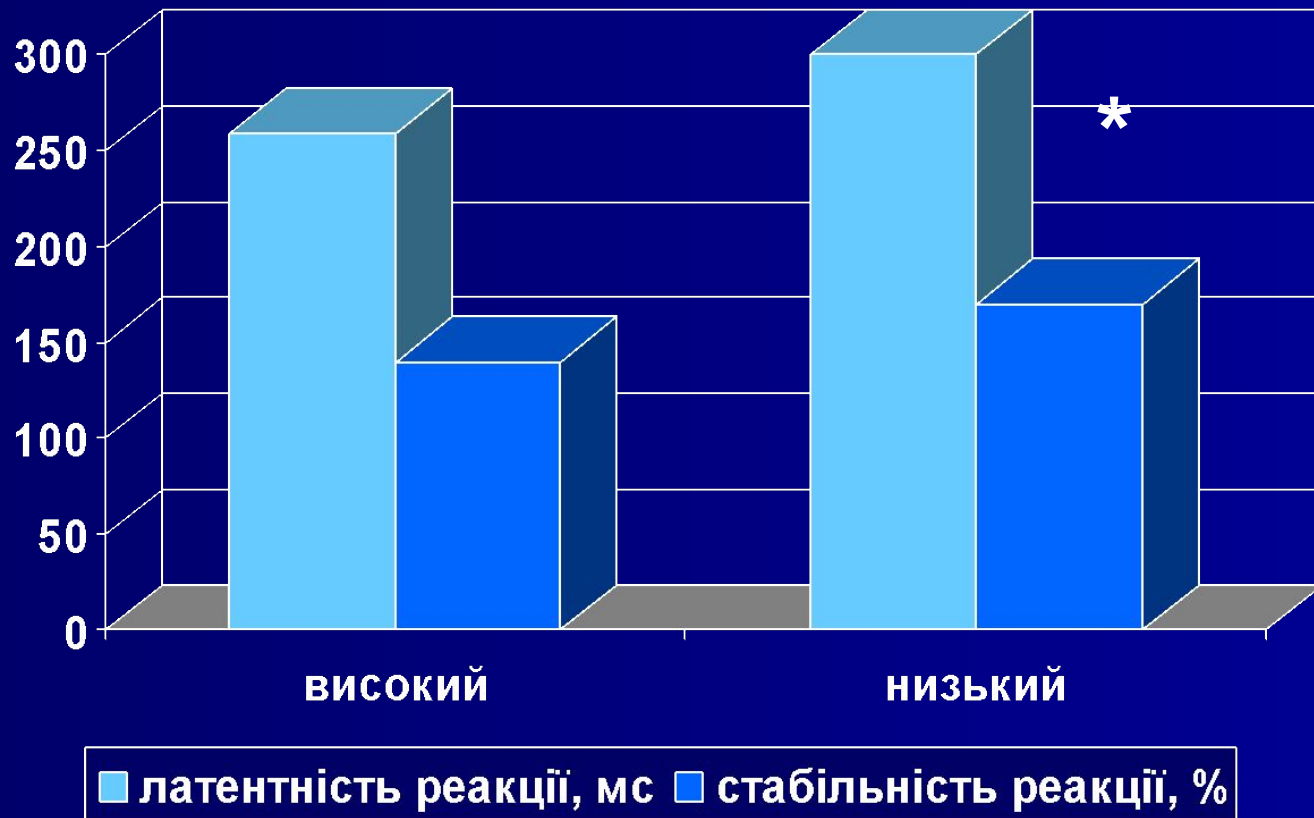
Показники			
Проста зорово-моторна реакція, мс	Складна зорово-моторна реакція, мс	Функціональна рухливість нервових процесів, под/хвил	Сила нервових процесів, % помилок
Боротьба вільна (чоловіки)			
249,16±6,59	483,76±15,96	130,43±5,32	3,34±0,52
Боротьба греко-римська			
250,25±8,98	474,58±19,14	91,66±4,74	4,86±0,41
Дзюдо (чоловіки)			
246,73±5,85	455,95±8,09	93,33±2,51	9,33±3,70
Сучасне п'ятиборство (чоловіки)			
268,57±6,66	407,93±45,87	96,00±3,05	5,21±0,71
Веслування академічне (чоловіки)			
273,34±36,21	437,56±49,34	122,34±4,52	3,15±0,56
Спортивна гімнастика (чоловіки)			
246,92±10,03	416,10±16,93	86,25±2,63	5,31±1,01
Спортивна гімнастика (жінки)			
250,13±7,33	407,17±10,31	84,02±2,21	3,33±0,45
Художня гімнастика			
258,76±6,56	447,85±10,27	81,76±5,44	5,86±0,50
Гандбол (жінки)			
265,78±7,15	451,17±13,11	89,41±2,90	5,67±0,54

Середні значення показників перцептивної швидкості у групі обстежуваних спортсменів (n=19)

Показники	Перша група (n=12)	Друга група (n=14)
Продуктивність (ум. од.)	59,71±4,03	45,33±4,49*
Швидкість (сиг/хв.)	16,49±0,95	13,01±1,21
Точність (ум.од.)	0,90±0,01	0,86±0,01*
Ефективність (ум. од.)	43,55±3,70	31,45±3,56*

Примітка: * - $p < 0,05$, порівняно із першою групою спортсменів

Середні значення латентності ПЗМР у спортсменів із різним рівнем нейродинамічного реагування



Примітка: * - $p < 0,05$

Результати дослідження теппінг-тесту у спортсменів із різним рівнем нейродинамічного реагування

Показники	Висока швидкість реагування			Низька швидкість реагування		
	Медіана	Нижній кuartил ь	Верхній кuartил ь	Медіана	Нижній кuartил ь	Верхній кuartил ь
Теппінг тест						
Частота торкань, к-ть	6,76	6,30	7,18	6,05*	5,55	6,65
Лабільність, усл.ед.	51,40	49,20	58,15	37,45*	36,75	53,10
Скважність, усл.ед.	2,80	2,55	3,08	4,20*	3,09	4,50
Стабільність, сV	9,85	9,17	16,55	11,75*	10,80	17,05

Примітка: * $p < 0,01$, порівняно із групою спортсменів із високим рівнем нейродинамічного реагування

Результати дослідження балансу нервових процесів у спортсменів із різним рівнем нейродинамічного реагування

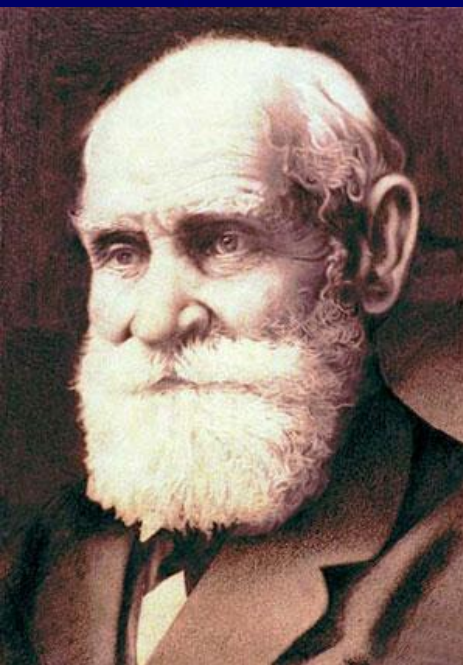
	Висока швидкість реагування			Низька швидкість реагування		
Показники	Медіана	Нижній квантиль	Верхній квантиль	Медіана	Нижній квантиль	Верхній квантиль
Баланс нервових процесів						
Точність, ум.од.	3,40	2,70	3,60	3,05	2,65	3,90
Стабільність, сV	2,70	2,60	4,02	4,60*	3,00	6,45
Збудження, ум.од.	-1,20	-3,18	-0,39	-0,93	-1,60	-0,61
Тренд за збудженням, ум.од.	-243,70	-442,30	-11,80	-303,10	-427,55	-188,40

Примітка: * $p < 0,01$, порівняно із групою спортсменів із високим рівнем нейродинамічного реагування

Результати дослідження функціональної рухливості нервових процесів у спортсменів із різним рівнем нейродинамічного реагування

Показники	Висока швидкість реагування			Низька швидкість реагування		
	Медіана	Нижній кuartил ь	Верхній кuartил ь	Медіана	Нижній кuartил ь	Верхній кuartил ь
Функціональна рухливість нервових процесів						
Динамічність, усл. ед.	68,00	61,70	84,00	69,01	62,40	80,70
Пропускна здатність, ум.од.	1,70	1,50	1,90	1,60	1,50	1,90
Гранична швидкість переробки інформації, мс	350,00	320,00	440,00	380,00	350,00	440,00
Імпульсивність, ум. од.	0,03	-0,12	0,47	-0,13*	-0,15	0,07

Примітка: * $p < 0,01$, порівняно із групою спортсменів із високим рівнем нейродинамічного реагування



Типы ВНД за И.П. Павловим



Типи ВНД

- І.П. Павлов виділив 4 чітко визначених типа нервової системи за властивостями нервових процесів.
- Слабкий тип характеризується як збудженням, так і гальмуванням нервових процесів — відповідає гіпократовському меланхоліку.
- Сильний неврівноважений тип характеризується сильним збудженням нервових процесів і сильним процесом гальмування — відповідає гіпократовському холерику.
- Сильний врівноважений рухливий тип — відповідає гіпократовському сангвініку.
- Сильний врівноважений інертний тип — відповідає гіпократовському флегматику.

- **Темперáмент** (лат. *temperamentum* — співвідношення часток) — об'єднання індивідуальних особливостей особистості, пов'язаних з динамічними аспектами діяльності. Темперамент складає основу розвитку характеру — співвідношення часток) — об'єднання індивідуальних особливостей особистості, пов'язаних з динамічними аспектами діяльності. Темперамент складає основу розвитку характеру; взагалі, з фізіологічної точки

Темпераментні властивості (Коло Айзенка)



Теперамент

- **Флегматик** — неспешен, невозмутим, имеет устойчивые стремления и настроение, внешне скуп на проявление эмоций и чувств. Он проявляет упорство и настойчивость в работе, оставаясь спокойным и уравновешенным. В работе он производителен, компенсируя свою неспешность прилежанием.
- **Холерик** — быстрый, порывистый, однако совершенно неуравновешенный, с резко меняющимся настроением с эмоциональными вспышками, быстро истощаемый. У него нет равновесия нервных процессов, это его резко отличает от сангвиника. Холерик, увлекаясь, безалаберно растрчивает свои силы и быстро истощается.
- **Сангвиник** — живой, горячий, подвижный человек, с частой сменой настроения, впечатлений, с быстрой реакцией на все события, происходящие вокруг него, довольно легко примиряющийся со своими неудачами и неприятностями. Обычно сангвиник обладает выразительной мимикой. Он очень продуктивен в работе, когда ему интересно, приходя в сильное возбуждение от этого, если работа не интересна, он относится к ней безразлично, ему становится скучно.
- **Меланхолик** — легко ранимый, склонный к постоянному переживанию различных событий, он остро реагирует на внешние факторы. Свои астенические переживания он зачастую не может сдерживать усилием воли, он повышенно впечатлителен, легко эмоционально раним.

Показники сенсомоторних функцій у спортсменів високої кваліфікації

Показники			
Проста зорово-моторна реакція, мс	Складна зорово-моторна реакція, мс	Функціональна рухливість нервових процесів, под/хвил	Сила нервових процесів, % помилок
Боротьба вільна (чоловіки)			
249,16±6,59	483,76±15,96	130,43±5,32	3,34±0,52
Боротьба греко-римська			
250,25±8,98	474,58±19,14	91,66±4,74	4,86±0,41
Дзюдо (чоловіки)			
246,73±5,85	455,95±8,09	93,33±2,51	9,33±3,70
Сучасне п'ятиборство (чоловіки)			
268,57±6,66	407,93±45,87	96,00±3,05	5,21±0,71
Веслування академічне (чоловіки)			
273,34±36,21	437,56±49,34	122,34±4,52	3,15±0,56
Спортивна гімнастика (чоловіки)			
246,92±10,03	416,10±16,93	86,25±2,63	5,31±1,01
Спортивна гімнастика (жінки)			
250,13±7,33	407,17±10,31	84,02±2,21	3,33±0,45
Художня гімнастика			
258,76±6,56	447,85±10,27	81,76±5,44	5,86±0,50
Гандбол (жінки)			
265,78±7,15	451,17±13,11	89,41±2,90	5,67±0,54



- **Регуляторна складова психофізіологічного стану оцінюється за даними статистичного аналізу варіабельності ритму серця. Для цього використовується система моніторингу серцевого ритму «Polar RS800CX» та статистична програма «Kubios HRV»**



АВТОНОМНА РЕГУЛЯЦІЯ РИТМУ СЕРЦЯ ХАРАКТЕРИЗУЄ:

- - стан адаптаційних механізмів організму спортсмена в умовах напруженої м'язової діяльності;
- - ступінь напруження системи регуляції кардіоритму;
- - особливості вегетативного балансу системи кровообігу.

Polar монитор сердечного ритма



Регистрация кардиоинтервалов ЭКГ





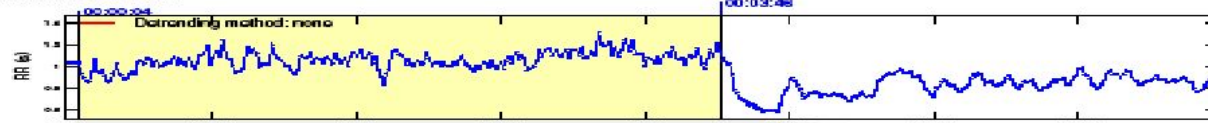
Протокол дослідження варіабельності ритму серця спортсмена

HRV Analysis Results

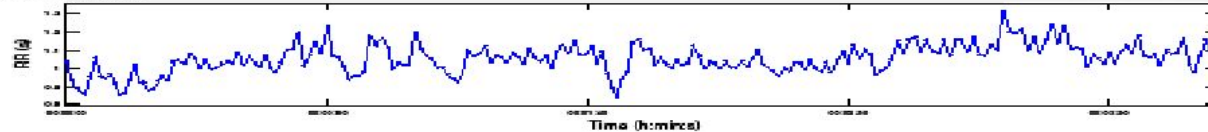
Krilmov.txt - 20/10/2008 - 20:00:00

Page 1/1

RR Interval Time Series



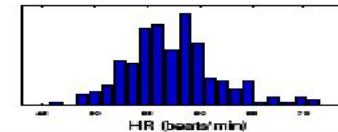
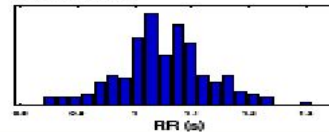
Selected RR Series



Time-Domain Results

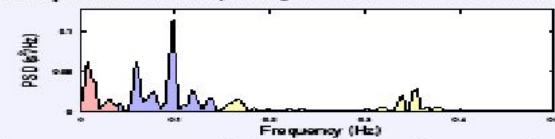
Variable	Units	Value
Mean RR*	(ms)	1051.8
STD RR (SDNN)	(ms)	80.0
Mean HR*	(1/min)	57.39
STD HR*	(1/min)	4.46
RMSSD	(ms)	66.8
NN50	(count)	90
pNN50	(%)	47.1
RR triangular index		15.071
TINN	(ms)	125.0

Distributions*



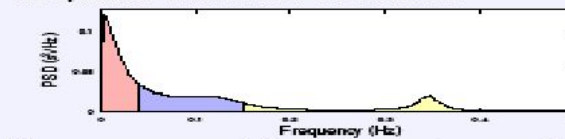
Frequency-Domain Results

FFT spectrum (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap)



Frequency Band	Peak (Hz)	Power (ms ²)	Power (%)	Power (n.u.)
VL (0-0.04 Hz)	0.0078	814	20.9	
LF (0.04-0.15 Hz)	0.0977	2234	57.1	72.1
HF (0.15-0.4 Hz)	0.3555	663	22.1	27.9
Total		3912		
LF+HF		2.557		

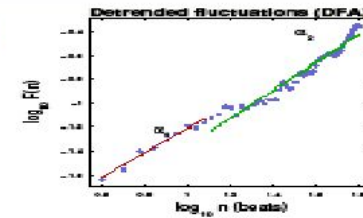
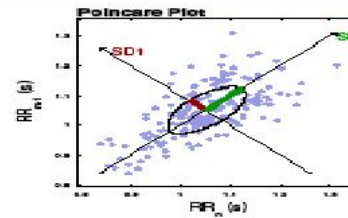
AR Spectrum (AR model order = 16, not factorized)



Frequency Band	Peak (Hz)	Power (ms ²)	Power (%)	Power (n.u.)
VL (0-0.04 Hz)	0.0030	2898	48.9	
LF (0.04-0.15 Hz)	0.0430	2156	35.0	65.9
HF (0.15-0.4 Hz)	0.3477	1117	18.1	34.1
Total		6163		
LF+HF		1.933		

Nonlinear Results*

Variable	Units	Value
Poincare plot		
SD1	(ms)	47.4
SD2	(ms)	102.5
Recurrence plot		
Mean line length (Lmean)	(beats)	10.06
Max line length (Lmax)	(beats)	62
Recurrence rate (REC)	(%)	31.58
Determinism (DET)	(%)	98.20
Shannon Entropy (ShanEn)	(%)	3.058
Other		
Approximate entropy (ApEn)		0.884
Sample entropy (SampEn)		1.549
Detrended fluctuations (DFA): α_1		1.030
Detrended fluctuations (DFA): α_2		1.170
Correlation dimension (D2)		3.785



*Results are calculated from the non-detrended selected RR series.

Значення показників спектрального аналізу серцевого ритму у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності (медіана, верхній і нижній квартиль)



Показники	Рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності	
	Високий n=27	Середній n=24
Дуже низькочастотний спектр, мс ² (VLF)	919 431; 246	1853* 681; 3190
Низькочастотний спектр, мс ² (LF)	1059 521; 1759	1983 1547; 3090
Високочастотний спектр, мс ² (HF)	619,5 434; 874	932* 750; 1154
Відношення LF/HF	1,83 0,94; 3,74	2,25* 1,37; 3,61

Примітка: *-p<0,05, порівняно із групою досліджених з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Значення спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (медіана, верхній і нижній кватиль)



Показники	Початок	Середина	Кінець
Дуже низькочастотний спектр (VLF), мс ²	1890,12 1220,89; 2599,52	1803,38 749,55; 2702,54	842,32*** 177,87; 1281,89
Низькочастотний спектр (LF), мс ²	1697,78 1377,38; 2386,93	2038,28* 1538,73; 4096,73	2056,55* 1651,34; 3240,89
Високочастотний спектр (HF), мс ²	884,73 822,98; 1143,56	1010,38* 755,56; 1095,52	1585,57* 916,34; 2064,78
Відношення LF/HF	2,28 1,27; 2,91	2,15 1,48; 3,87	1,72*** 0,45; 2,83

Примітки:

1.*-p<0,05, порівняно із початком навчально-тренувального збору.

2.**-p<0,05, порівняно із серединою навчально-тренувального збору.



Значення вегетативного балансу (LF/HF) серцевого ритму у спортсменів в динаміці навчально-тренувального збору

Результати дослідження статистичних показників варіабельності ритму серця у спортсменів із різним рівнем нейродинамічного реагування

Показники	Висока швидкість реагування			Низька швидкість реагування		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Mean RR, мс	967,45	917,20	1083,05	1159,50*	1008,70	1221,40
STD, мс	96,45	61,95	138,35	110,10	99,40	123,40
RR triangular index, ум.од.	17,61	12,88	24,37	20,57	16,16	23,55
SD1, мс	72,45	38,35	100,20	64,40*	55,00	66,30
SD2, мс	130,85	82,500	180,65	167,40*	141,10	168,90

Примітка: * $p < 0,01$, порівняно із групою спортсменів із високим рівнем нейродинамічного реагування

Результати дослідження спектральних характеристик варіабельності ритму серця у спортсменів із різним рівнем нейродинамічного реагування

Показники	Висока швидкість реагування			Низька швидкість реагування		
	Медіана	Нижній квантиль	Верхній квантиль	Медіана	Нижній квантиль	Верхній квантиль
VLF, мс ²	5275,00	1267,50	10095,00	7088,00	4802,00	10398,00
LF, мс ²	2444,50	1674,00	3704,50	2428,00	2395,00	2767,00
HF, мс ²	1092,50	600,00	3512,50	2373,00*	1959,00	2586,00
Total	9668,00	3541,50	17312,00	12979,50*	11575,00	16710,00
LF/HF	1,91	1,308	2,65	1,41*	1,01	1,51

Примітка: * $p < 0,01$, порівняно із групою спортсменів із високим рівнем нейродинамічного реагування



Максимальна ентропія, як
максимально можлива
дезорганізація системи визначається
за формулою:

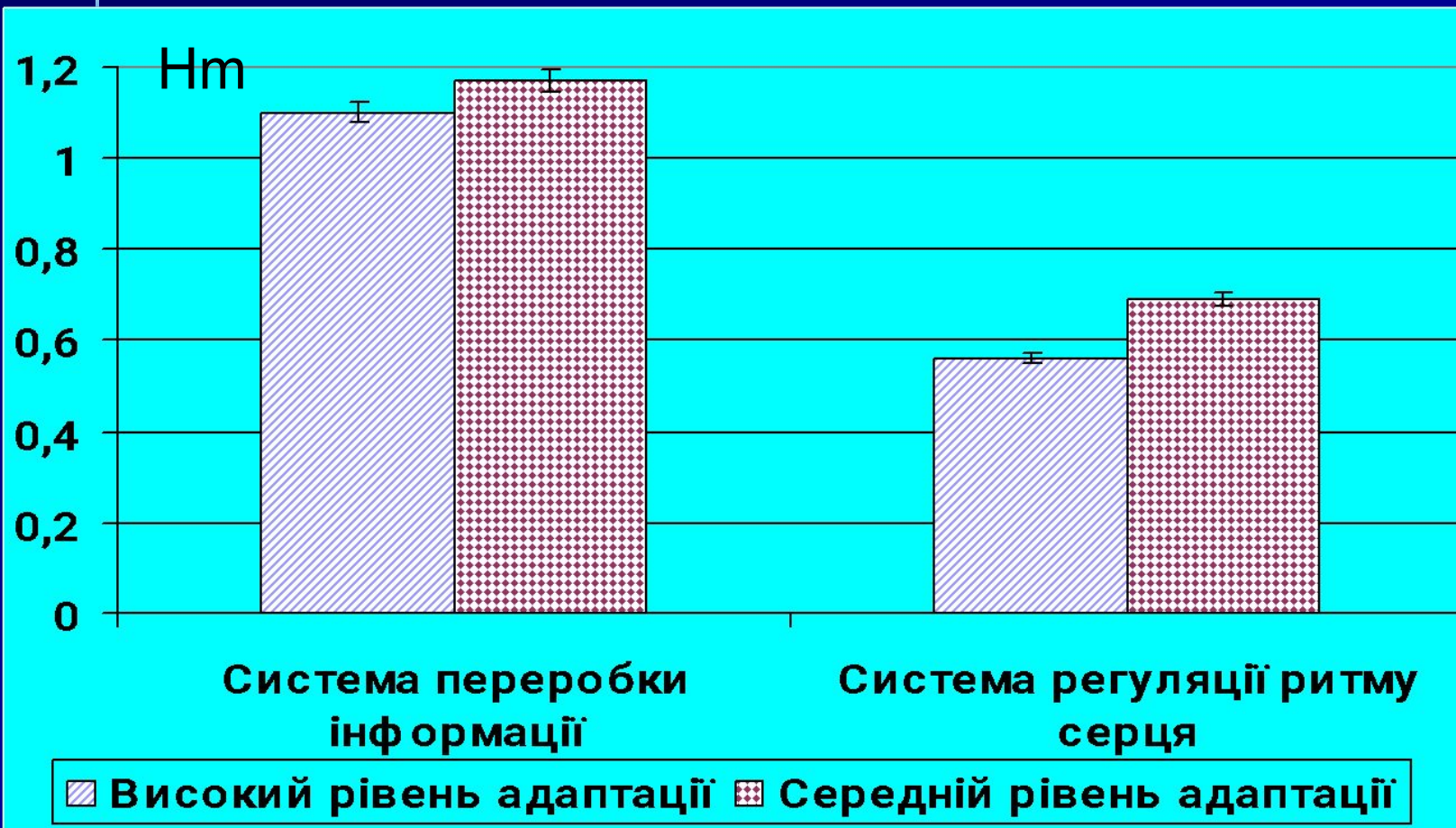
$$H_m = \log n,$$

де:

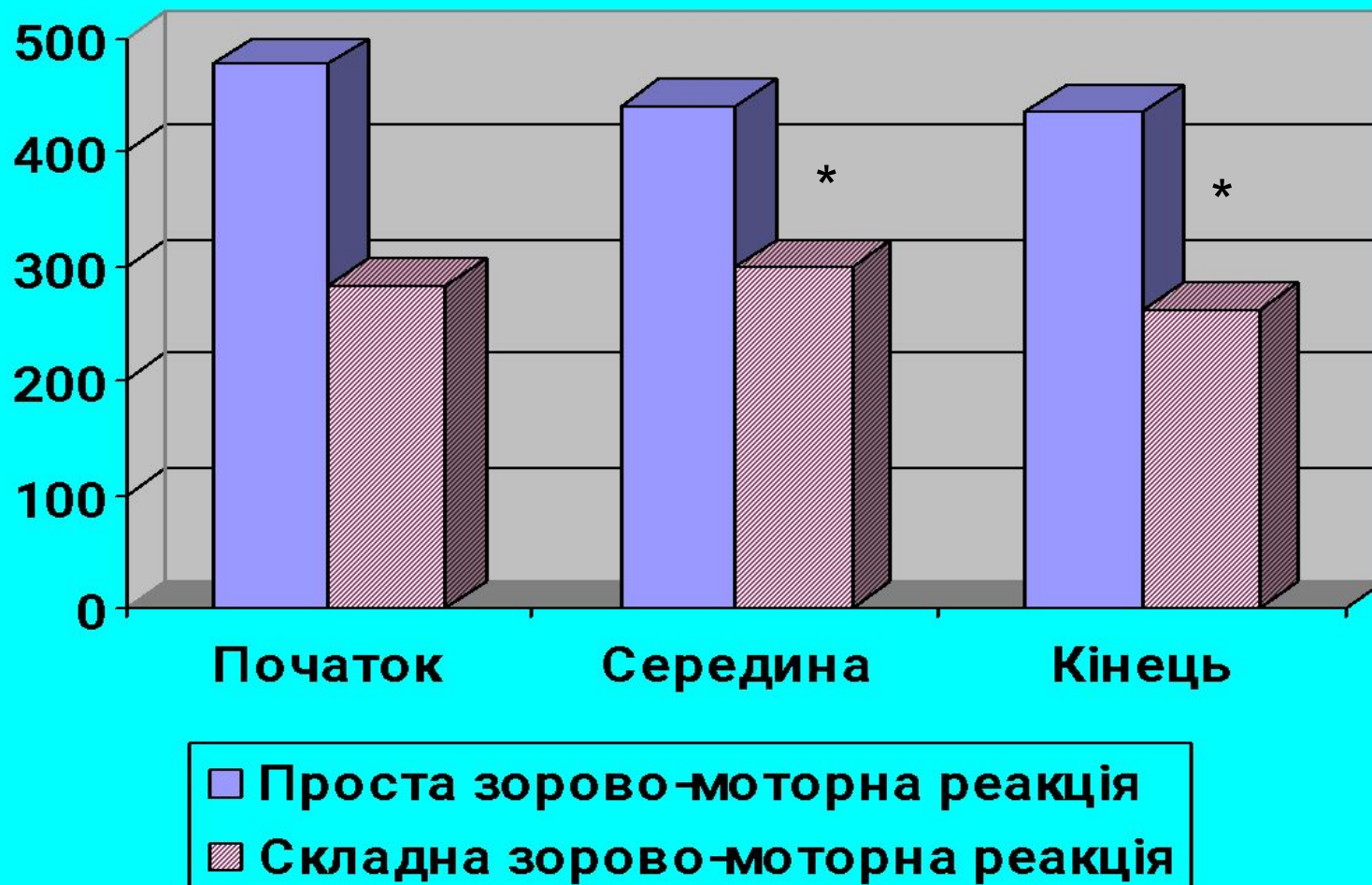
- H_m - максимальна ентропія;
- n - число станів системи.



Значення максимальної ентропії (H_m) системи переробки інформації та системи вегетативної регуляції ритму серця у осіб з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності



Значення сенсомоторних реакцій у борців греко-римського стилю в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (навчально-тренувальний збір)



Значення спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (медіана, верхній і нижній кватиль)



Показники	Початок	Середина	Кінець
Дуже низькочастотний спектр (VLF), мс ²	1890,12 1220,89; 2599,52	1803,38 749,55; 2702,54	842,32*** 177,87; 1281,89
Низькочастотний спектр (LF), мс ²	1697,78 1377,38; 2386,93	2038,28* 1538,73; 4096,73	2056,55* 1651,34; 3240,89
Високочастотний спектр (HF), мс ²	884,73 822,98; 1143,56	1010,38* 755,56; 1095,52	1585,57* 916,34; 2064,78
Відношення LF/HF	2,28 1,27; 2,91	2,15 1,48; 3,87	1,72*** 0,45; 2,83

Примітки:

1.*-p<0,05, порівняно із початком навчально-тренувального збору.

2.**-p<0,05, порівняно із серединою навчально-тренувального збору.

Диференційні шкали оцінки психофізіологічних станів спортсменів



Показники	Рівень оцінки психофізіологічних станів				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
	5	4	3	2	1
Вегетативна компонента					
Мода R-R інтервалів ЕКГ, с	$\geq 0,83$	0,82-0,78	0,77-0,70	0,69-0,62	$\leq 0,61$
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, с	$\geq 0,098$	0,097-0,086	0,085-0,051	0,05-0,021	$\leq 0,02$
Психофізіологічна компонента					
Латентний період простої реакції (мс)	≤ 189	190-236	237-268	269-315	≥ 316
Латентний період складної реакції (мс)	≤ 344	345 – 427	428 – 482	483 – 565	≥ 566
Емоційна компонента					
Реактивна тривожність	≤ 27	28-33	34-39	40-45	> 45

Класифікація індексу психофізіологічних станів спортсменів



Рівень психофізіологічних станів	Індекс психофізіологічних станів (ІПС)
Високий	≥ 14
Середній	7-14
Низький	≤ 6

Значення індексу рівня психофізіологічних станів у спортсменів



Показник	Рівень психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Індекс рівня психофізіологічних станів (ум. од.)	16,00 (16,00; 17,00)	14,00* (11,00; 14,00)



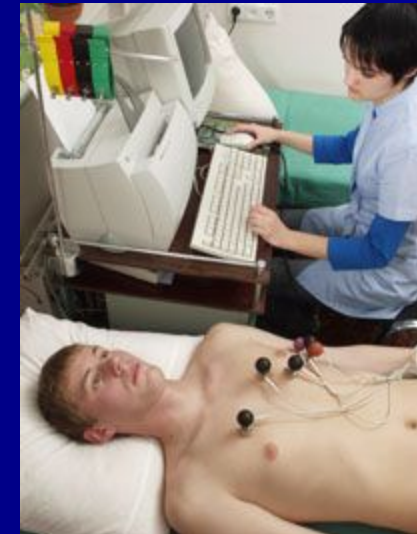
Дослідження стану системи регуляції ритму серця



- особливості типів реакції на ортостатичне навантаження, пов'язаних із відповідними психофізіологічними та функціональними станами, які виникають в умовах напруженої м'язової діяльності.



Дослідження стану системи регуляції ритму серця за ортопробою

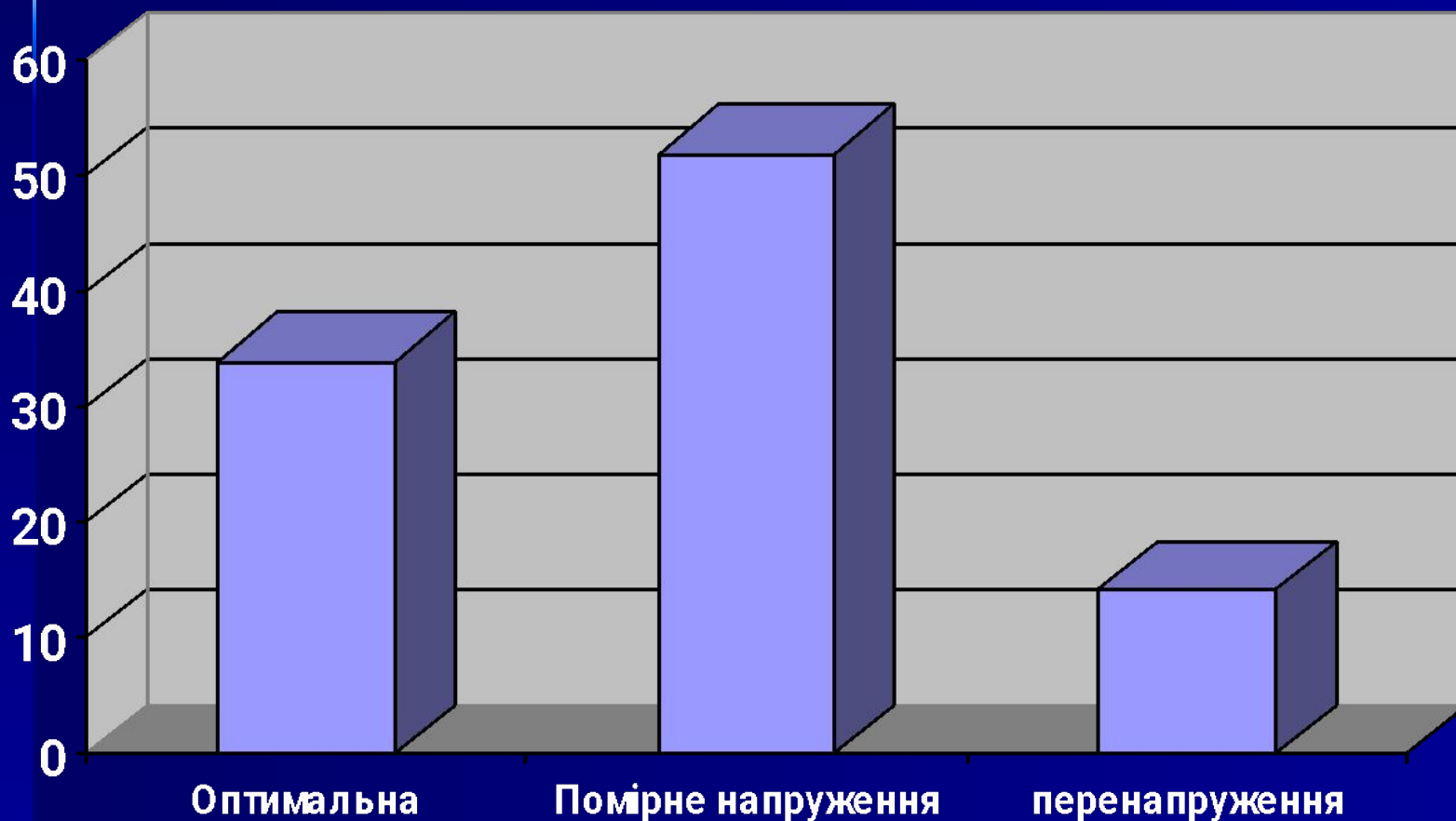




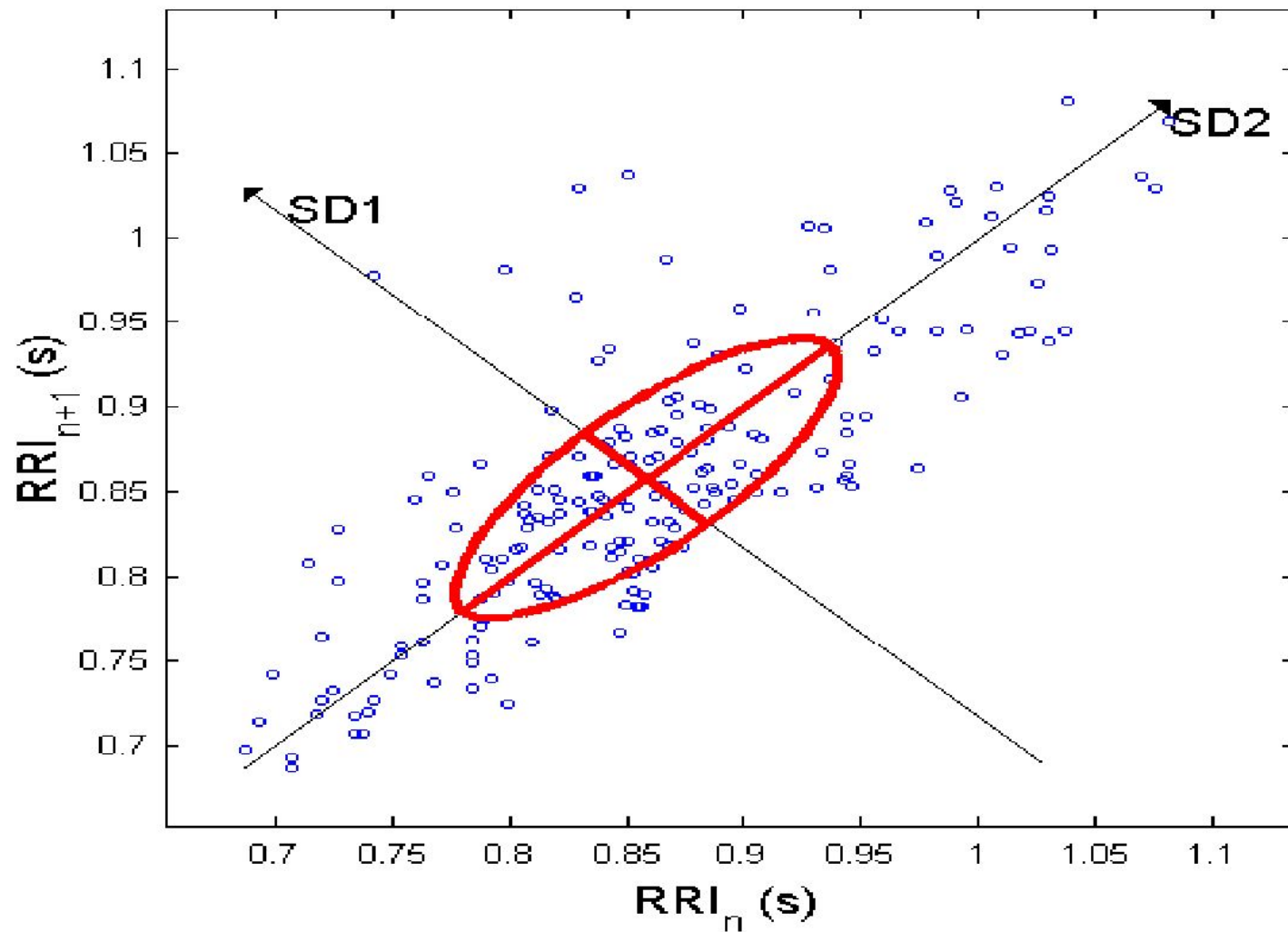
Класифікація реакції системи вегетативної регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження

Тип реакції регуляції ритму серця	Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, с
Оптимальна	$\geq 0,075$
Помірне напруження	0,053
Перенапруження	$\leq 0,022$

Відсоток спортсменів із різними типами реакції вегетативної регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження



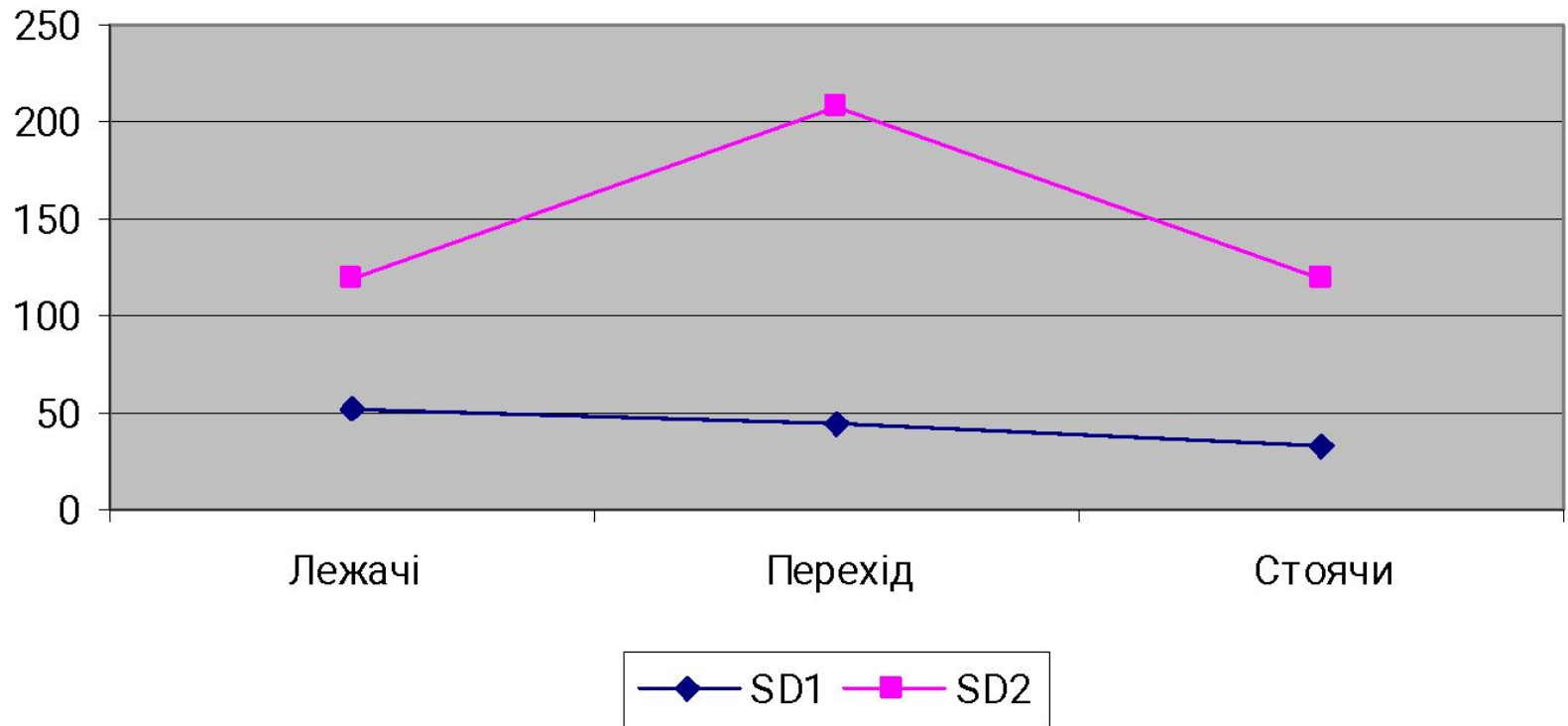
Скатерограма ритму серця



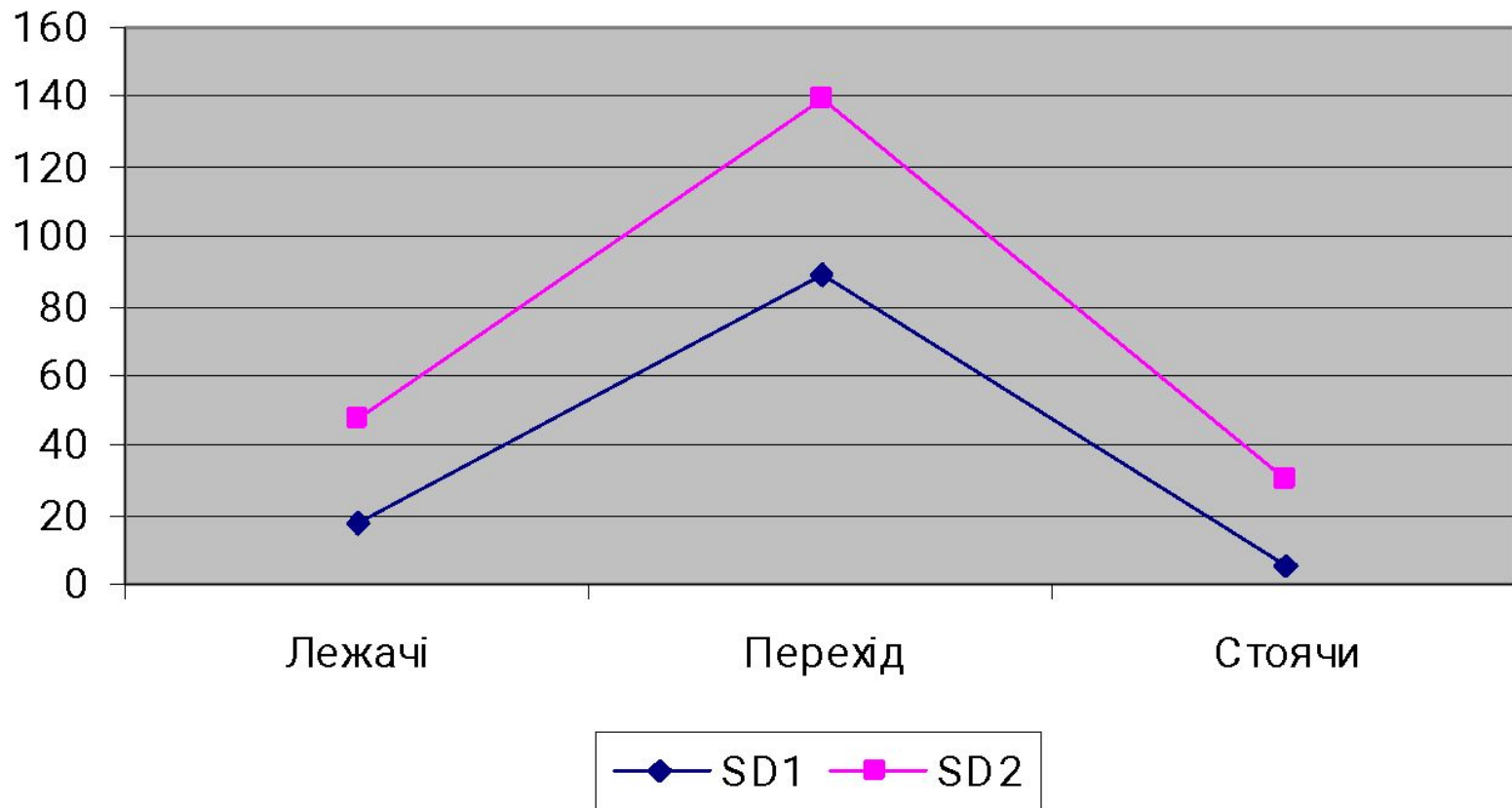
Приклад помірного напруження реакції системи вегетативної регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження у спортсмена В-а.



МС



Приклад перенапруження системи вегетативної регуляції ритму серця в умовах ортостатичного навантаження у спортсмена Т-о.



- **Психічна компонента**

визначається за допомогою оцінки рівня особистісної та реактивної тривожності і емоційної стабільності спортсменів (за Спілбергером).

В динаміці оперативного контролю використовується методика «Градусник Ю.Я.Киселева» для спрес- оцінки емоційних станів спортсмена.



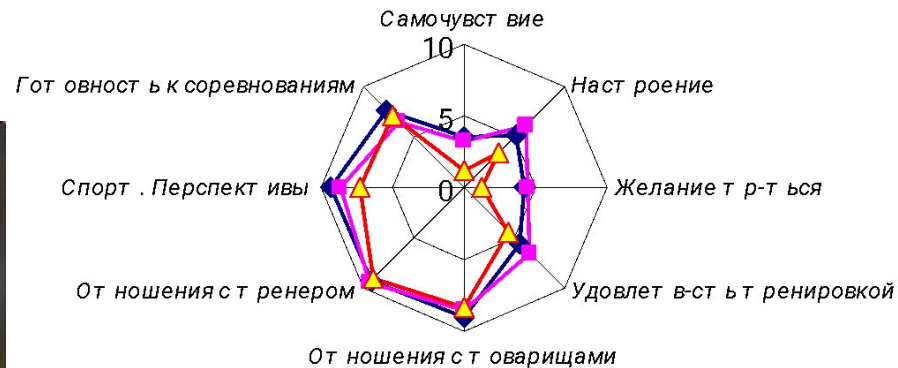
Показники психологічних характеристик у спортсменів високої кваліфікації

Тривожність (тест Спілбергера)		Опитувач Айзенка (60 питань)	
реактивна	особистісна	екстраверсія-інтроверсія	нейротизм-емоційна стабільність
Боротьба вільна (чоловіки)			
17,50±2,10	35,10±2,83	11,70±1,59	10,50±1,06
Боротьба греко-римська			
24,33±2,52	36,41±1,84	16,33±0,91	9,44±0,91
Дзюдо (чоловіки)			
23,47±1,97	37,43±2,40	14,56±0,76	10,86±1,09
Сучасне п'ятиборство (чоловіки)			
21,00±2,08	33,33±3,17	16,67±0,65	12,25±1,39
Веслування академічне (чоловіки)			
24,23±1,89	37,27±2,12	14,60±1,60	13,20±2,43
Спортивна гімнастика (чоловіки)			
24,77±2,97	43,44±1,95	-	-
Спортивна гімнастика (жінки)			
21,42±2,16	37,32±2,61	-	-
Художня гімнастика			
21,24±2,16	37,32±2,61	13,91±0,76	13,78±0,67

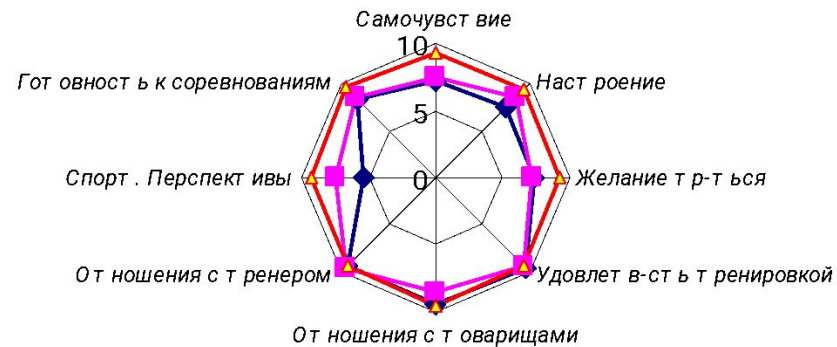
Емоційний стан спортсменів в динаміці навчально-тренувального збору



Спортсмен Ч-й



Спортсмен Х-щ



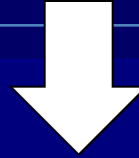
Середні значення показників емоційної збудливості у групі досліджуваних спортсменів (n=19)

Показники	Перша група (n=12)	Друга група (n=14)
Загальна емоційність (ум.од.)	17,28 \pm 2,11	17,16 \pm 1,30
Гнів (ум.од.)	7,85 \pm 1,05	10,50 \pm 0,55*
Боязкість (ум.од.)	5,71 \pm 0,80	6,83 \pm 0,64
Контроль над емоціями (ум.од.)	7,28 \pm 1,20	5,75 \pm 0,75
Підсумковий бал емоційної збудливості (ум.од.)	32,85 \pm 6,42	40,33 \pm 2,54*

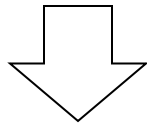
Примітка: * - $p < 0,05$, порівняно із першою групою спортсменів

ЕМОЦІЙНИЙ ФОН

ГНІВ

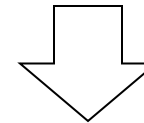
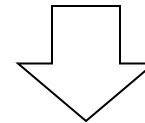
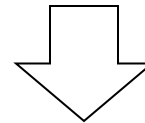


Зорово-моторна реакція



Латентний
період
реакції

Перцептивна швидкість



Продук-
тивність

Точ-
ність

Ефекти-
вність

Модель впливу емоційних реакцій гніву на систему зорової перцепції спортсмена

Оціночна таблиця для визначення інтегральних показників за різними компонентами психологічної підготовленості спортсменів (боротьба)

Показники	Рівень оцінки психофізіологічного стану				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
	5	4	3	2	1
Психофізіологічна компонента					
Латентний період простої реакції (мс)	≤209	210-245	246-269	270-306	≥307
Латентний період складної реакції (мс)	≤360	361 – 416	417 – 454	455 – 511	≥512
Психічна компонента					
Реактивна тривожність	≤ 27	28-33	34-39	40-45	> 45
Регуляторна компонента					
Мода R-R інтервалів ЕКГ (с)	≥0,83	0,82-0,78	0,77-0,70	0,69-0,62	≤0,61
Середнє квадратичне відхилення R-R інтервалів ЕКГ (с)	≥0,098	0,097-0,086	0,085-0,051	0,05-0,021	≤0,02

Значення індексу психофізіологічного стану у борців греко-римського стилю (медіана, верхній і нижній кватиль)

Показник	Рівень психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Індекс рівня психофізіологічного стану (ум.од.)	16,00 (16,00; 17,00)	14,00* (11,00; 14,00)

Примітка: * - $p < 0,05$, порівняно із групою борців високого рівня психофізіологічного стану

Значення індексу психофізіологічного стану у дзюдоїстів (медіана, верхній і нижній кuartиль)

Показник	Рівень психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Індекс рівня психофізіологічного стану (ум.од.)	15,83 (12,43; 17,35)	13,00* (11,47; 15,01)

Примітка: * - $p < 0,05$, порівняно із групою спортсменів високого рівня психофізіологічного стану

Інформаційна компонента підготовленості спортсменів

- Для вирішення задачі дослідження використовується аналіз кількісної оцінки інформації за відповідними компонентами психофізіологічного стану.

Одним з таких підходів є визначення ентропійних характеристик кількості інформації психофізіологічних станів спортсмена (за Ферстер Г., 1964; та Томоновим Ю.Г., 1969).



Міра функціональної організації системи переробки інформації визначається за оцінкою її відносної організації

(Ферстер Г., 1964; Антомонов Ю.Г., 1969):

$$R = 1 - \frac{H}{H_m}$$

де R - міра організації системи;

H – поточна ентропія;

H_m - максимальна ентропія.

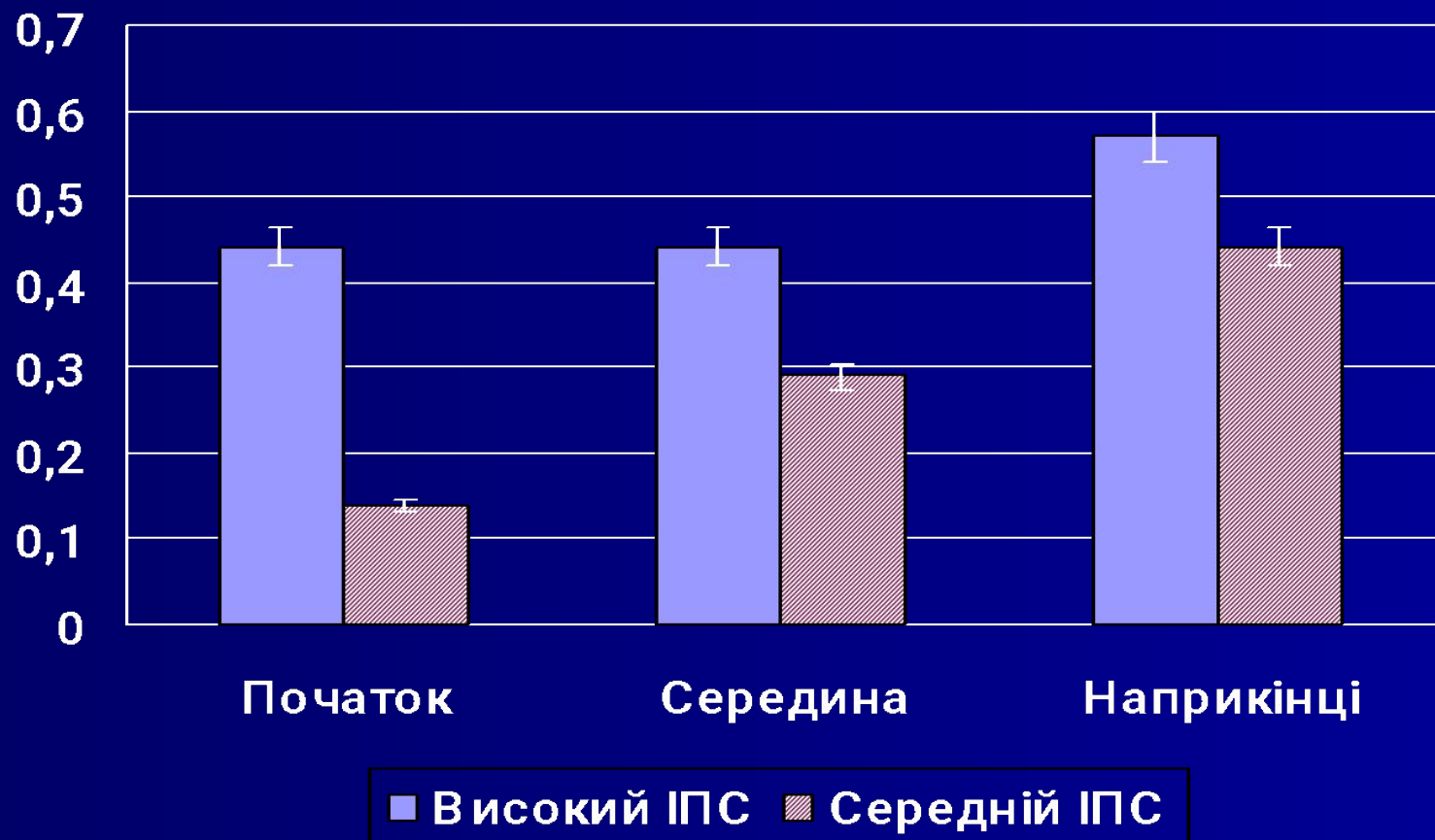
Поточна ентропія визначається за формулою C.Shannon (1948):

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i * \log P_i$$

Максимальна ентропія визначається за формулою :

$$H_m = \log n,$$

**Значення міри організації системи сприйняття та
переробки інформації (R)
у спортсменів з різним рівнем індексу
психофізіологічного стану в динаміці навчально-
тренувального збору**



Технічна компонента підготовленості спортсменів

- Співставлення відео аналізу виконання технічних дій спортсменів (за допомогою програми (VIRTUALDUB) з показниками психофізіологічного стану



Дослідження часових параметрів технічної дії

За допомогою реєстрації рухів при застосуванні відео зйомки досліджували:

- тривалість основної фази (відриву);
- тривалість завершальної фази (польоту і приземлення суперника);
- загальний час кидка.

Аналіз відеogram проводився з урахуванням частоти зйомки $f=25$ кадрів за секунду.

Тривалість одного часового інтервалу між сусідніми кадрами при вибраній частоті (f) визначався за формулою:

$$\Delta t = t_1 - t_0 = \frac{1 - 0}{f} = \frac{1}{f} (c)$$

Рівняння множинної регресії, яке характеризує особливості зв'язку показників стану психофізіологічних функцій та часу виконання основної фази (відриву) ефективного кидку в змагальних умовах

$$t = a + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_ix_i$$

де t – час основної фази (відриву) кидку,
 A - постійний коефіцієнт,
 A_i - коефіцієнт при X_i ,
 X_1 - латентний період простої зорово-моторної реакції,
 X_2 - латентний період складної зорово-моторної реакції .

Таблиця 5

Коефіцієнти рівняння множинної регресії яке характеризує особливості зв'язку показників стану психофізіологічних функцій та часу виконання основної фази (відриву) ефективного кидку в змагальних умовах

	Показники		
	A_0	A_1	A_2
$r = 0,86^x$	-1758,18	3,41	3,80

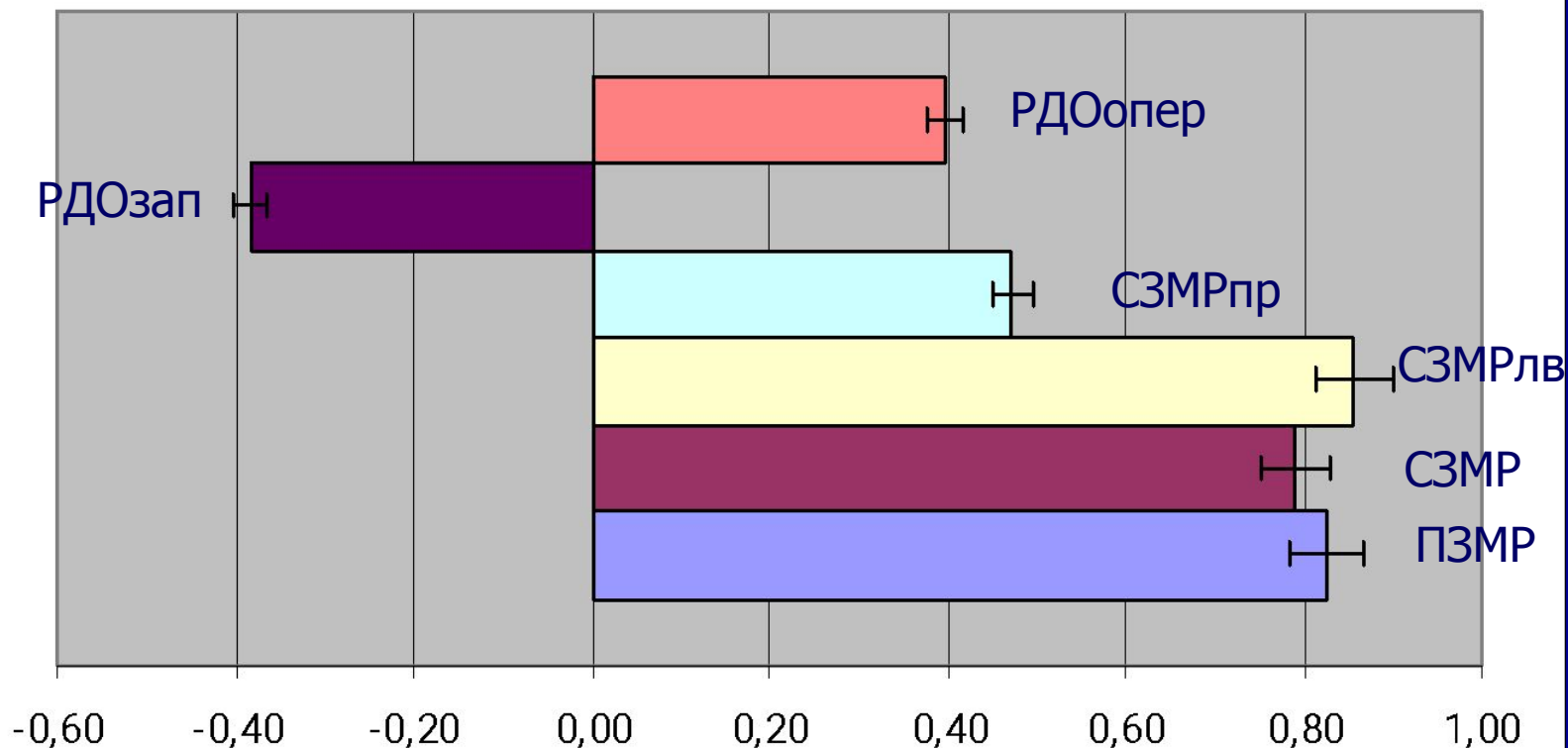
Примітки:

1. r – коефіцієнт множинної регресії
2. x - $p < 0,01$;

r (ЛППЗМР, $t_{фв}$) = 0,83 ($p < 0,05$)

r (ЛПСЗМР, $t_{фв}$) = 0,79 ($p < 0,05$)

Розподіл коефіцієнтів кореляції психофізіологічних функцій з часом виконання технічних дій у борців високої кваліфікації ($p < 0,05$)



Прогностична модель множинної регресії між показниками швидкості виконання кидка зворотнім захватом (t) і психофізіологічними параметрами у борців високої кваліфікації:

$$t = A_0 + A_1X_1 + A_2X_2$$

де t – середній час фази підходу кидку зворотнім захватом (мс);

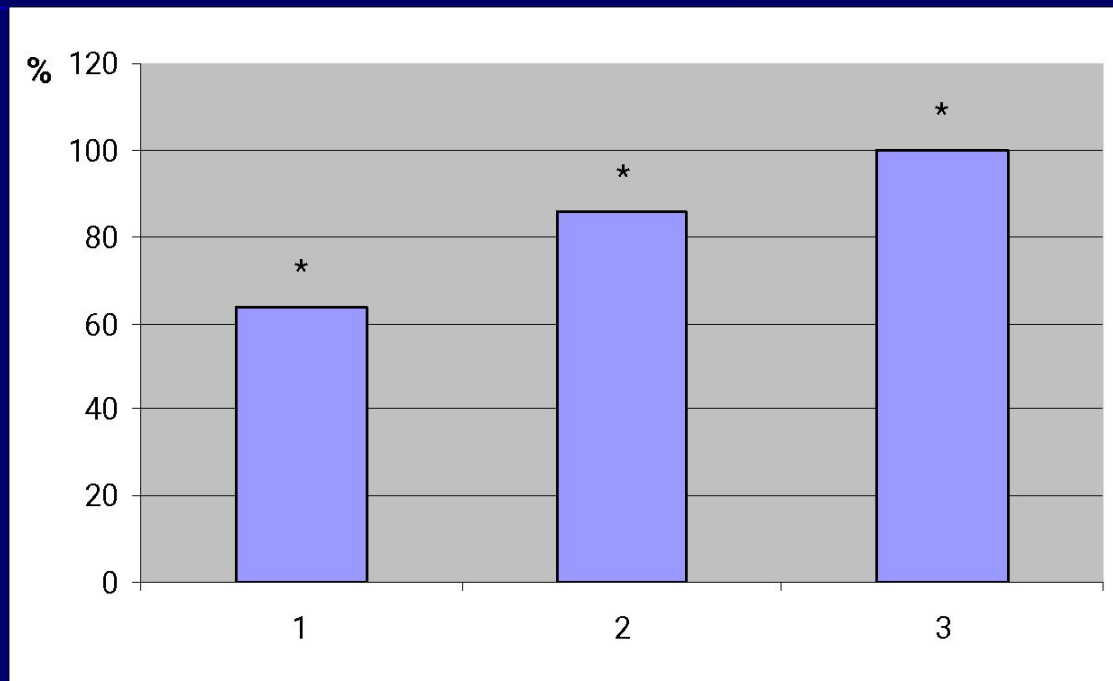
A_0 -постійний коефіцієнт,

A_i - коефіцієнт при X_i ,

X_1 – латентний період простої реакції (мс),

X_2 - латентний період складної реакції (мс).

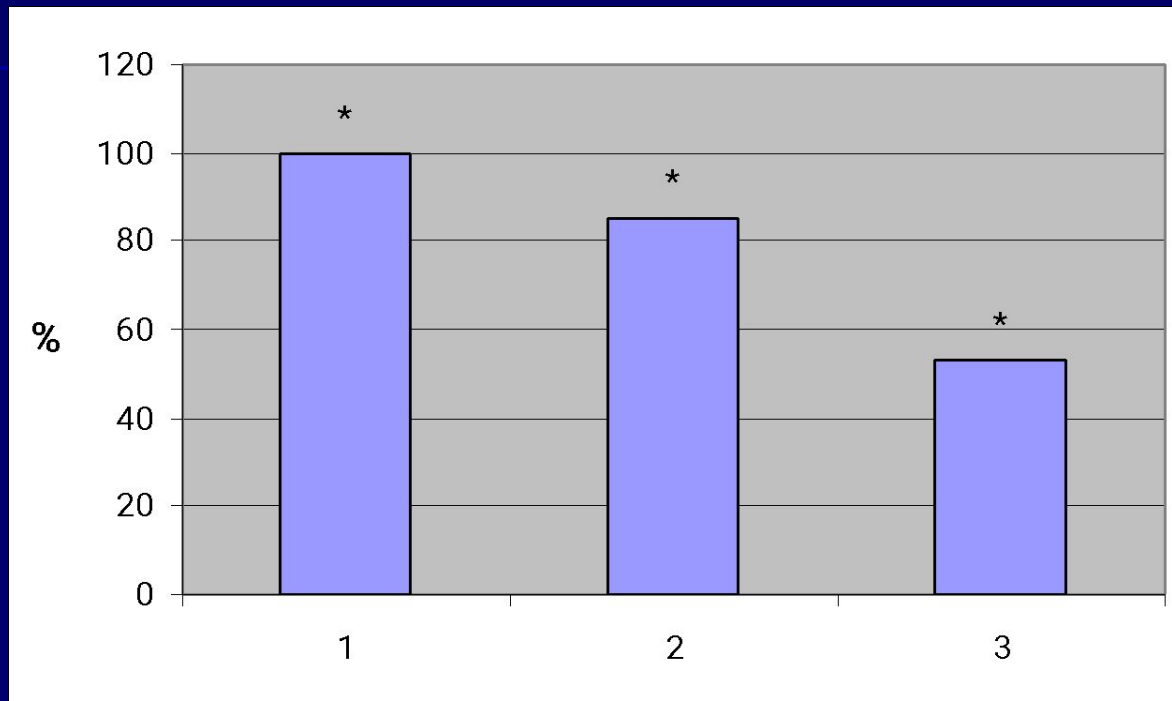
Час виконання основної фази (відриву) борцями різних вагових категорій (%)



Примітки:

- 1 – борці легких вагових категорій (63%)
- 2 - борці середніх вагових категорій (85%)
- 3 - борці важких вагових категорій (100%)

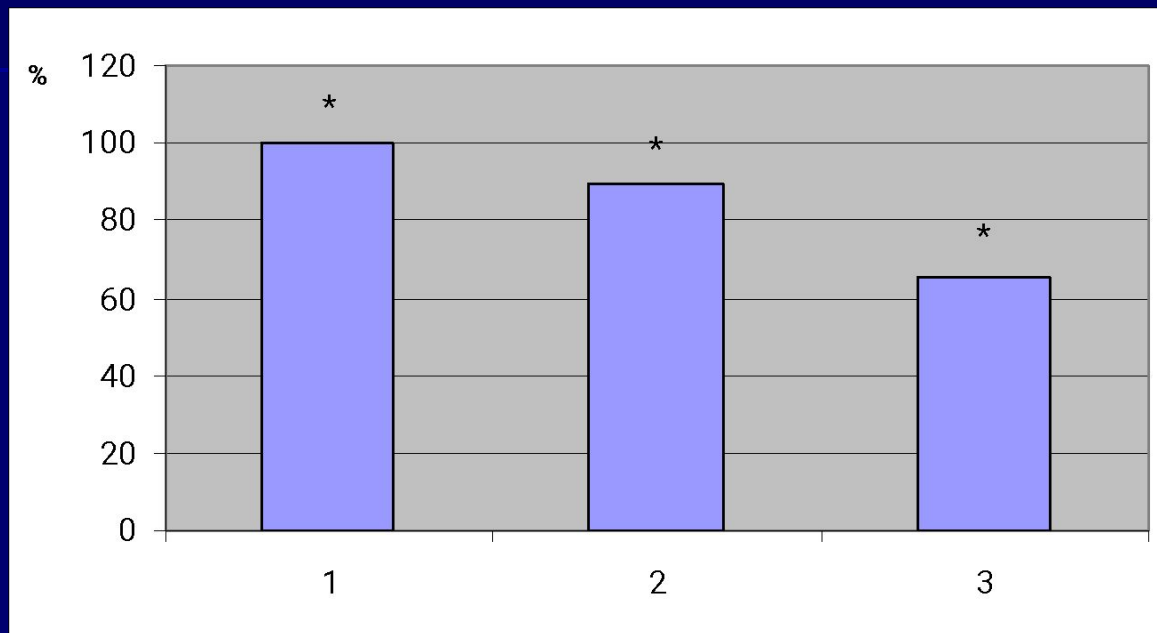
Час виконання завершальної фази борцями різних вагових категорій (%)



Примітки:

- 1 – борці легких вагових категорій (100%)
- 2 - борці легких вагових категорій (86%)
- 3 - борці легких вагових категорій (53%)

Час виконання кидку в цілому борцями різних вагових категорій (%)



Примітки:

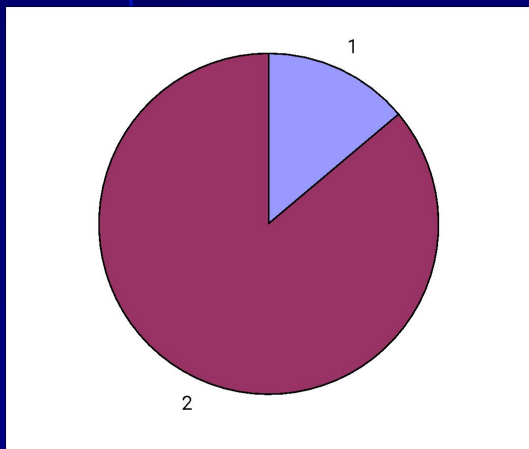
1 – борці легких вагових категорій (100%)

2 - борці легких вагових категорій (89%)

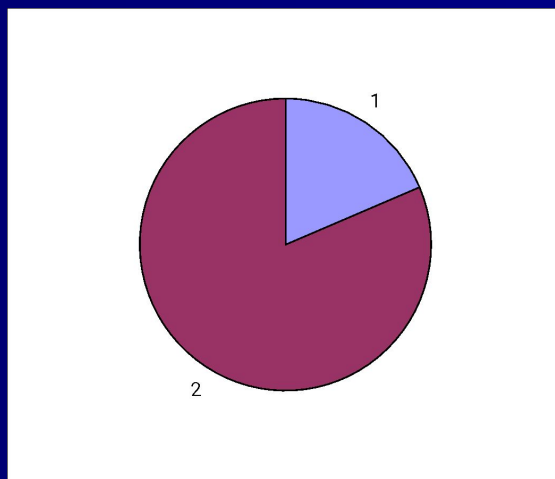
3 - борці легких вагових категорій (65%)

Розподіл часу основної та завершальної фази при виконанні ефективного кидку борцями різних вагових категорій (%)

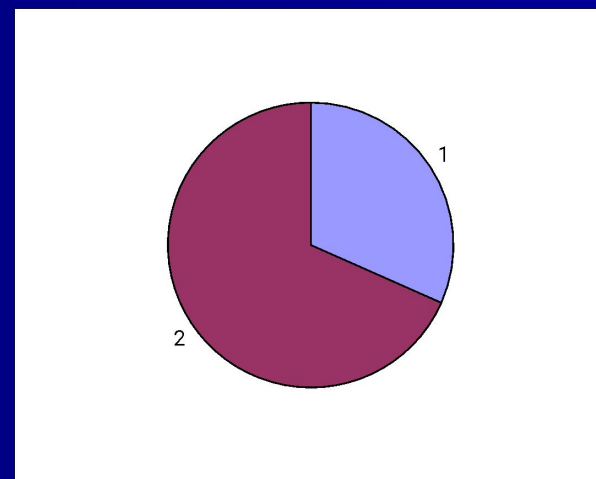
Борці легких вагових категорій



Борці середніх вагових категорій



Борці важких вагових категорій

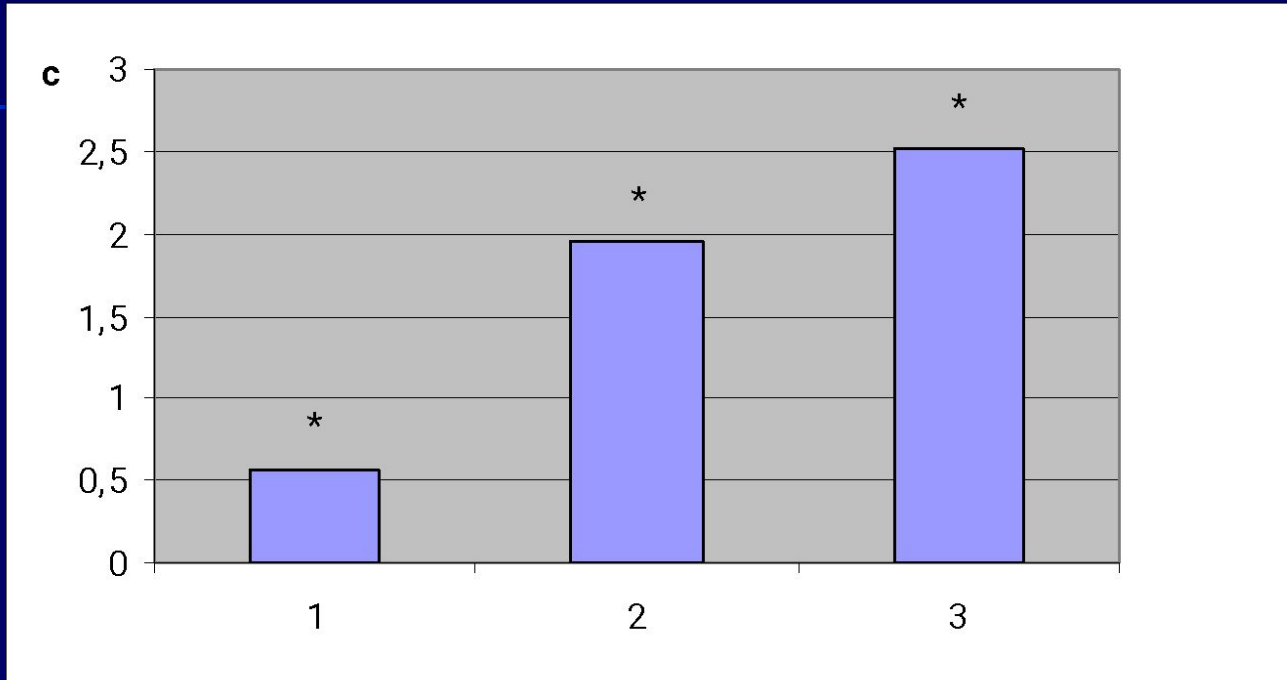


Примітки:

1 – час основної фази (відриву) (%)

2 – час завершальної фази (польоту, приземлення) (%)

Середній час виконання ефективного кидку за фазами і в цілому в змагальних умовах



Примітки:

1 - Час основної фази (відриву), 0,56 (с)

2 – Час завершальної фази (польоту, приземлення), 1,96 (с)

3 - Час загального часу кидка в цілому, 2,52 (с)

Значення часу виконання основної фази технічної дії, які отримані шляхом моделювання та експериментальним шляхом

Часові показники	Значення
Час виконання основної фази технічної дії отримане шляхом моделювання, с	0,82
Час виконання основної фази технічної дії отримане експериментальним шляхом, с	0,83

Мотиваційна компонента підготовленості спортсменів

- Використання результатів тесту Т. Елерса, на мотивацію до досягнення успіху та уникнення невдач у спортсменів високої кваліфікації



Значення сенсомоторних показників у борців з різними співвідношенням рівня мотивації уникнення невдач

Показники	Рівні мотивації уникнення невдач		
	Високий	Середній	Низький
Латентний період простої реакції (мс)	239,4 230,34; 255,29	270,37* 260,86; 280,8	276,86* 252,96; 280,3
Латентний період складної реакції (мс)	405,8 404,09; 421,29	429,02* 395,08; 436,66	463,59* 435,57; 485,99
Кількість помилкових реакцій	0 0; 1	1* 0; 2	2* 1; 3

* $p < 0,05$ – порівняно із групою високого рівня мотивації



Мотиваційна модель сенсомоторно-регуляторної функціональної системи забезпечення діяльності спортсмена

■ ПРИБЛАД ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ У СПОРТСМЕНА К-о:

■ Діагностика нейродинамічних функцій:

У спортсмена виявлено середній рівень простої сенсомоторної реакції, знижений рівень складної сенсомоторної реакції, порівняно із середньостатистичним. Функціональна рухливість нервових процесів на середньому рівні, сила нервових процесів вище середнього рівня.

■ Діагностика психічних функцій:

Спостерігається середній рівень сприйняття часу (випередження на 8 с з 30 с), низький обсяг короткострокової пам'яті (33,3% відтворених цифр), високий рівень довільної уваги і операційного мислення.

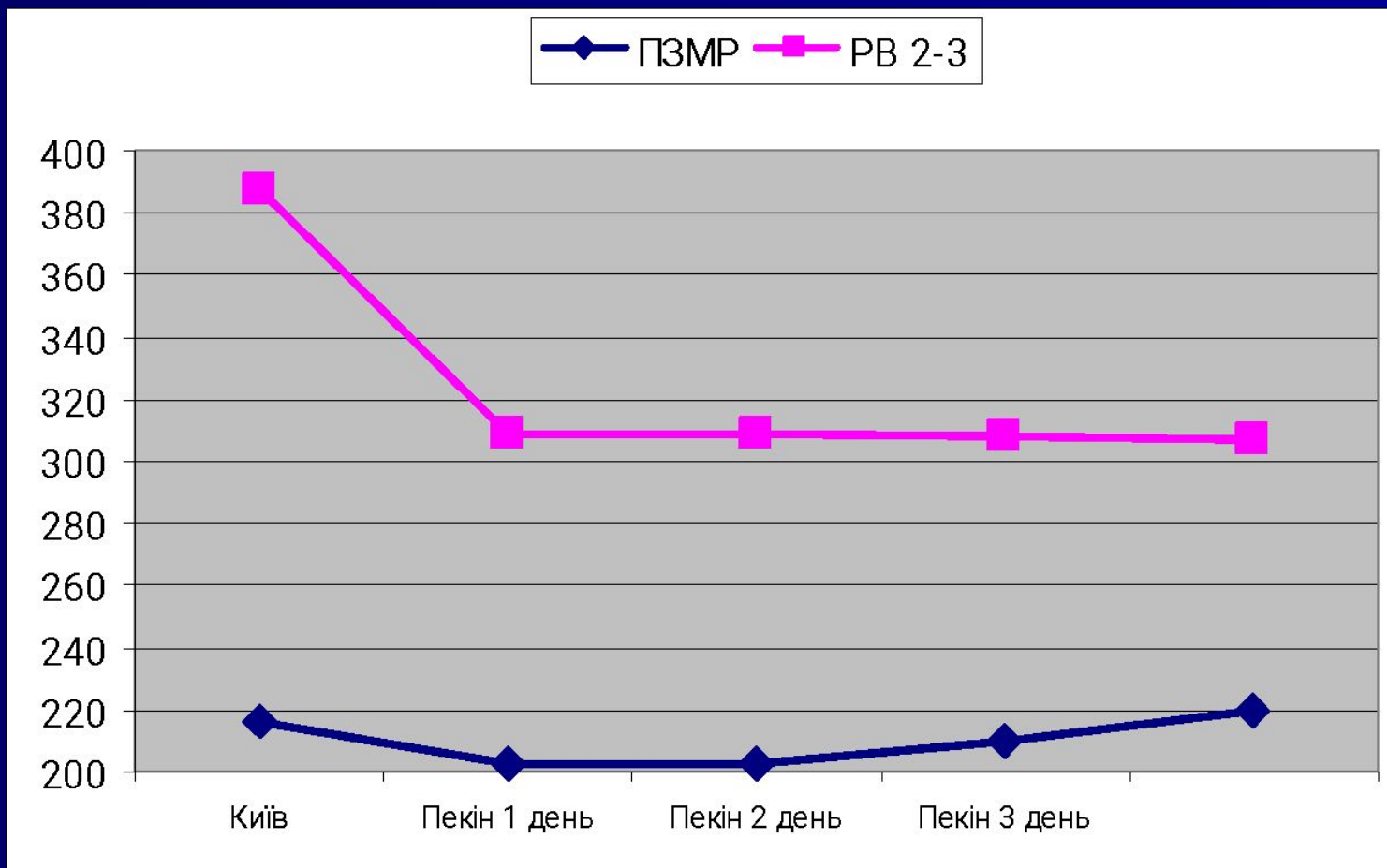
■ Діагностика рівня тривожності, емоційної стабільності і характеристик особистісних характеристик спортсмена:

У спортсмена спостерігається зрівноваженість за показниками інтроверсії - екстраверсії і високий нейротизм, що свідчить про одночасне співвідношення таких характеристик, як товариськість, контактність, активність, схильність до самоаналізу, попереднє планування своїх дій, розсудливість і відповідальність. Однак, виражений нейротизм свідчить про наявність напруженості, недостатньої емоційності, стабільності, імпульсивності, підвищеної чутливості, сприйняття невдач.

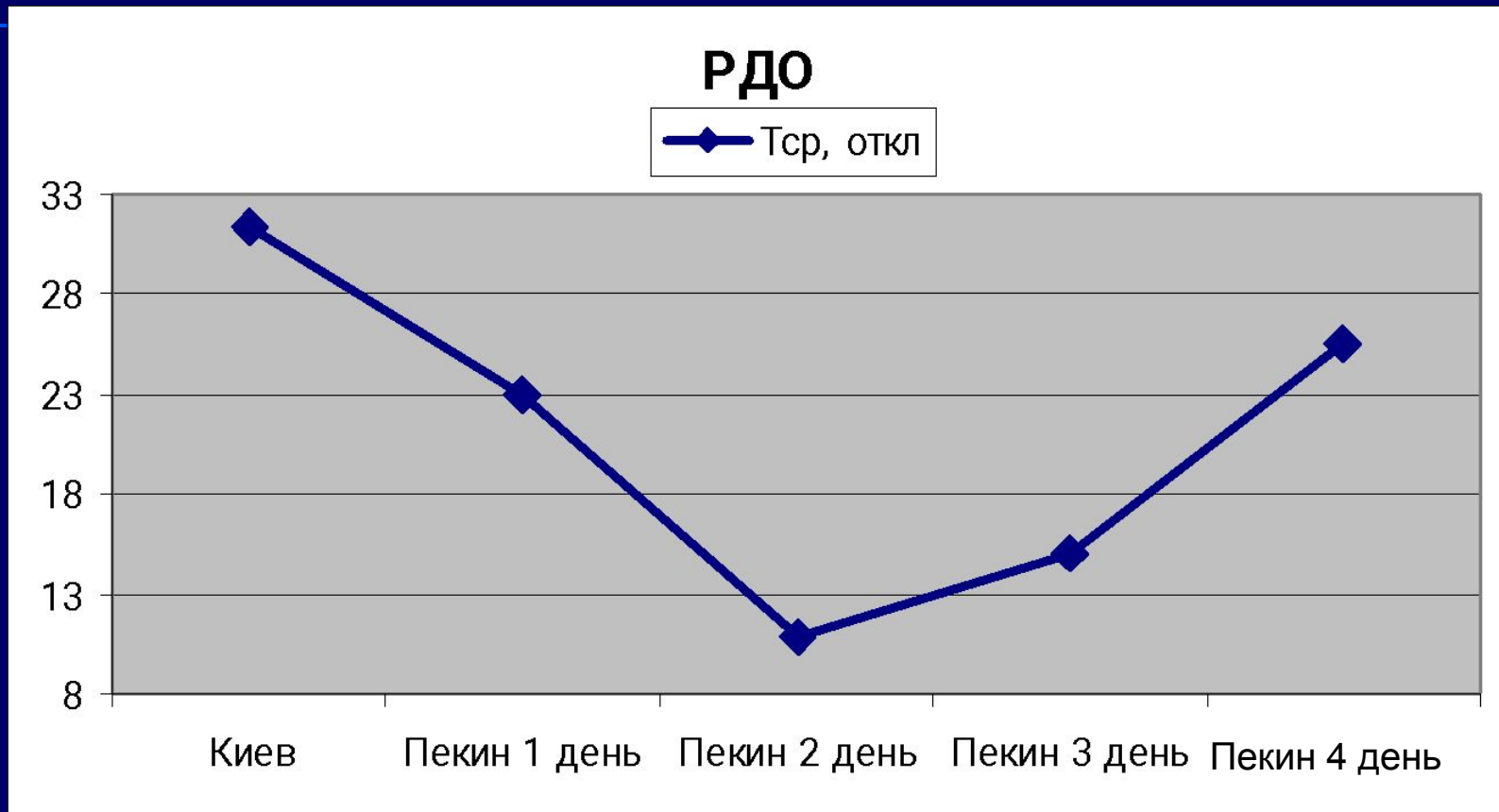
Рекомендації тренеру:

- *Рекомендується уникати різких критичних висловлень на адресу особистісних характеристик спортсмена, мотивувати на успіх, знизити суб'єктивну значимість складних змагальних завдань (не завищувати рівень мотивації), перенести акцент на осмислення діяльності (самоаналіз діяльності, пошук різноманітних методів усунення можливих помилок). Використовувати методи психологічної регуляції для зниження рівня психічної напруги (аутогенне тренування, настрой на майбутню діяльність). Розвивати рішучість, впевненість у собі, самоконтроль емоцій. Широко використовуються позитивні установки ("Я спокійний", "Я можу", "Я впевнений у собі" і т.д.). Проводити індивідуальні бесіди, що спонукають до самоаналізу власних помилок, засобів їхнього усунення. При непомірному хвилюванні в розминку включати вправи на концентрацію уваги, дихальні вправи. Для зниження напруженості використовувати гумор. Звернути увагу на поліпшення диференціальних швидкісних характеристик, на удосконалення функції пам'яті..*

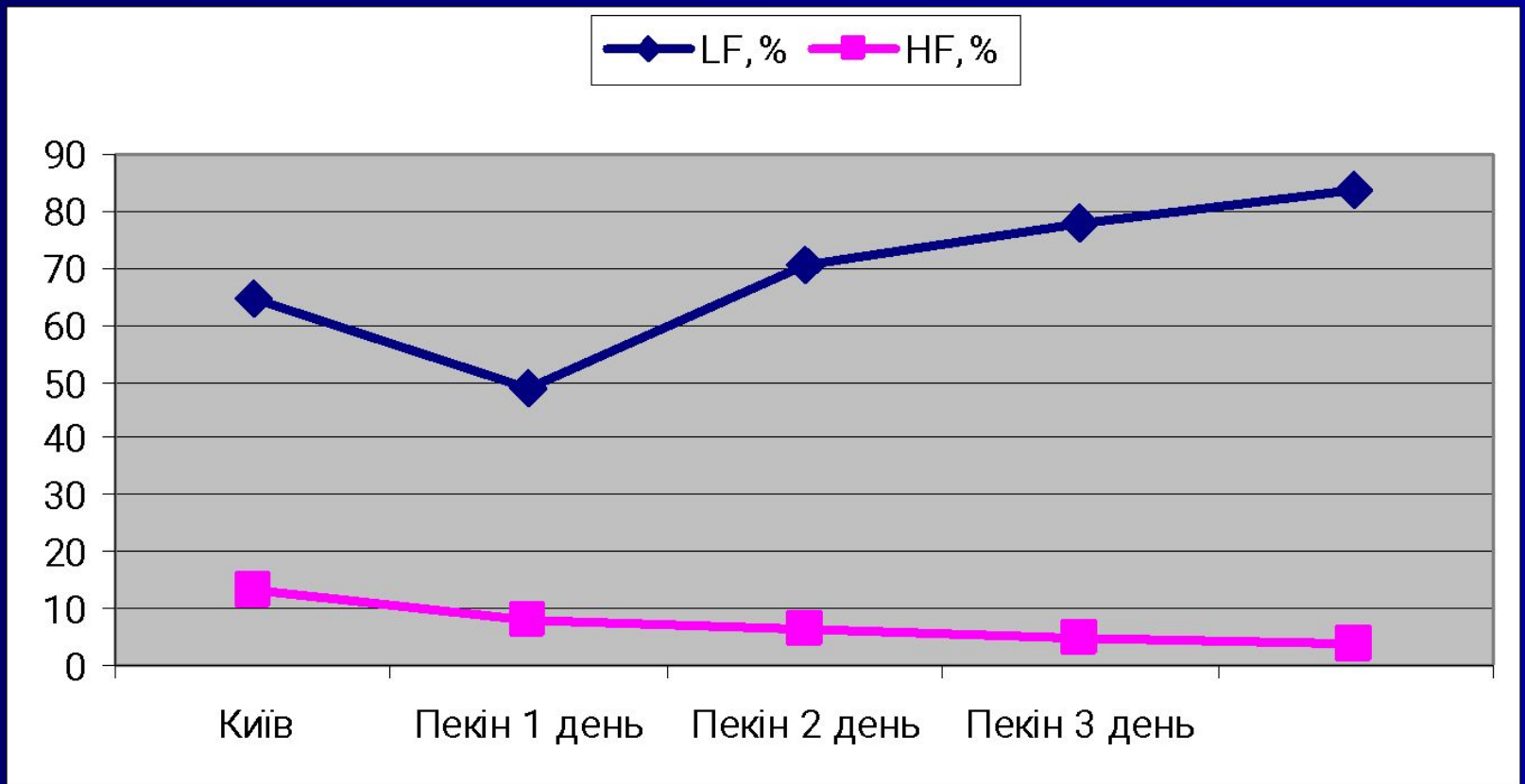
Динаміка простої і складної сенсомоторної реакцій (мс) у члена збірної команди з греко-римської боротьби Ц-о на Чемпіонаті світу серед юніорів 2007 року в Пекіні



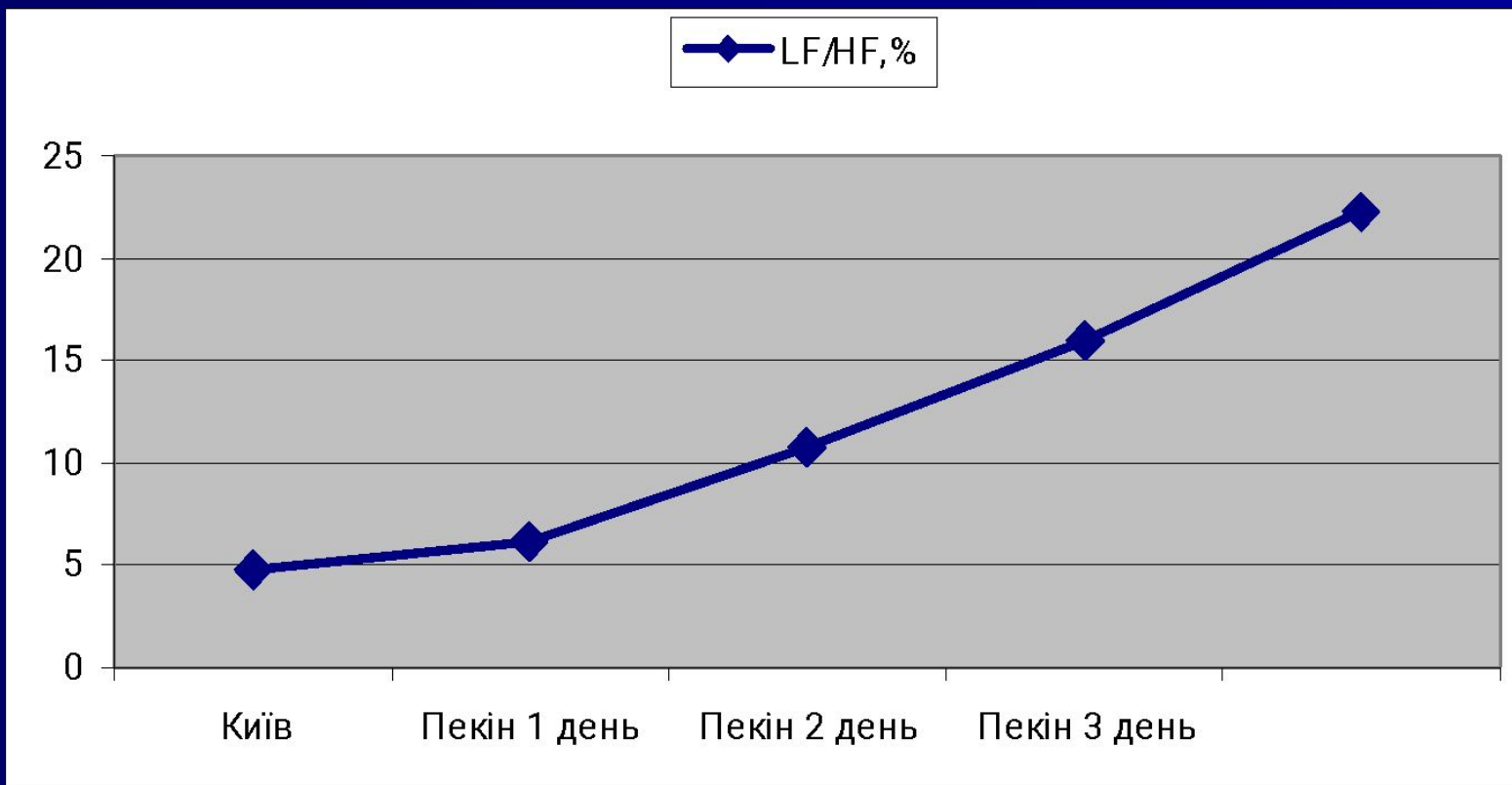
Динаміка реакції на рухомий об'єкт (мс) у члена збірної команди з греко-римської боротьби Ц-о на Чемпіонаті світу серед юніорів 2007 року в Пекіні



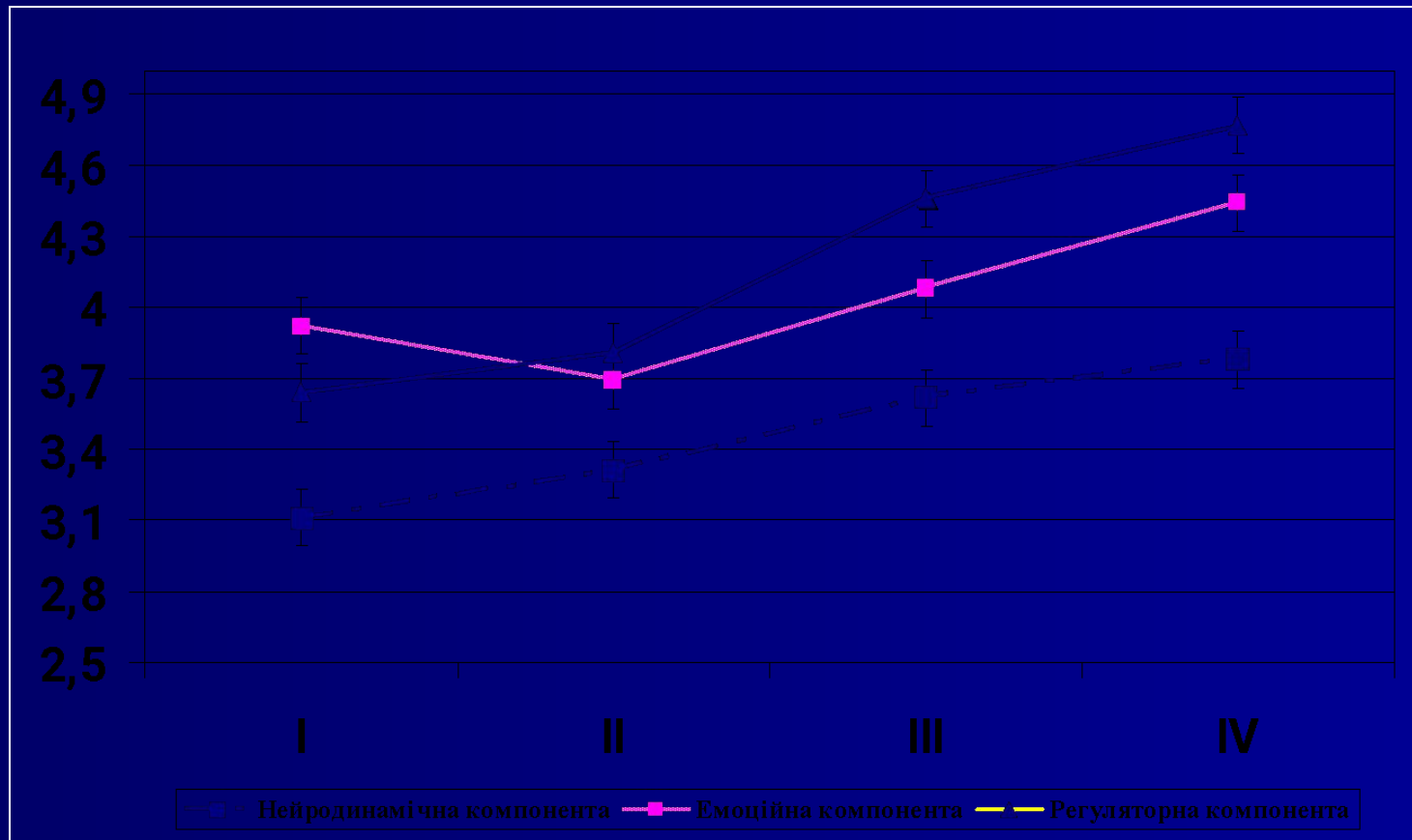
Динаміка показника активації симпатичного судинного тонусу (LF, %) та показнику активації механізмів саморегуляції (HF, %) за спектральним аналізом ритму серця у члена збірної команди з греко-римської боротьби Ц-о на Чемпіонаті світу серед юніорів 2007 року в Пекіні



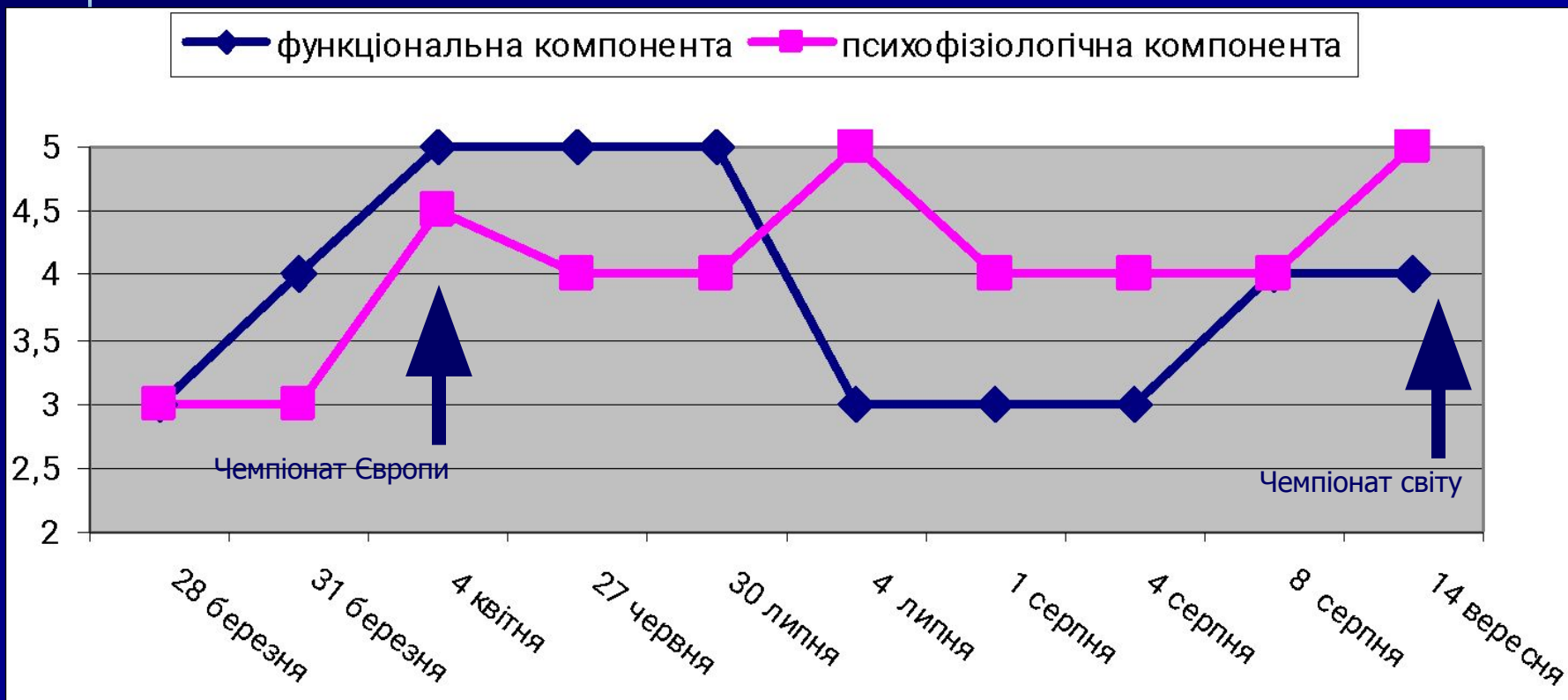
Динаміка показника активації симпатичного відділу вегетативної нервової системи (LF/HF, %) за спектральним аналізом ритму серця у члена збірної команди з греко-римської боротьби Ц-о на Чемпіонаті світу серед юніорів 2007 року в Пекіні



Оцінка різних сторін психологічної підготовленості збірної команди України з греко-римської боротьби на навчально-тренувальному зборі

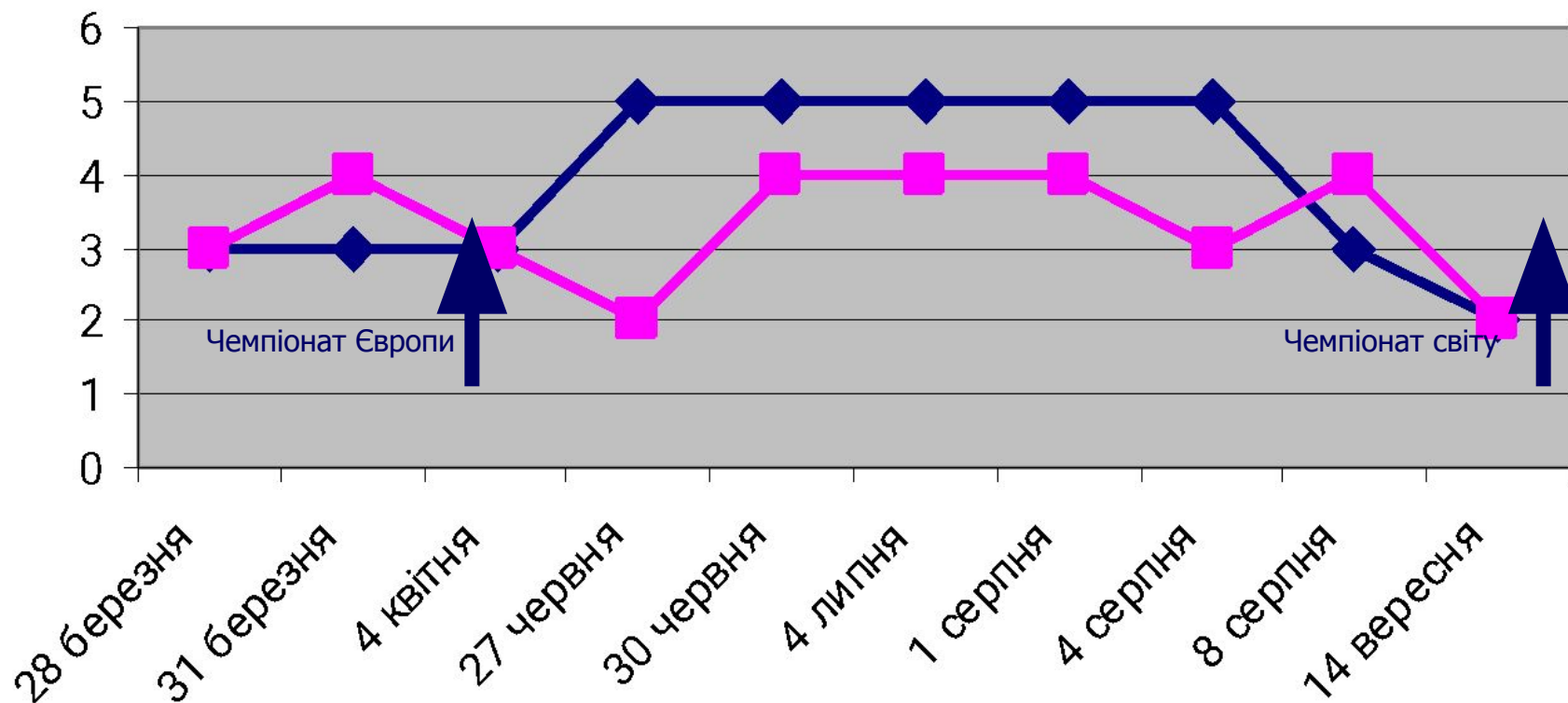


Динаміка результатів обстежень члену збірної команди з греко-римської боротьби О. Х-а за різними компонентами функціонального стану



Динаміка результатів обстежень члену збірної команди з греко-римської боротьби В. Ш-о за різними компонентами функціонального стану

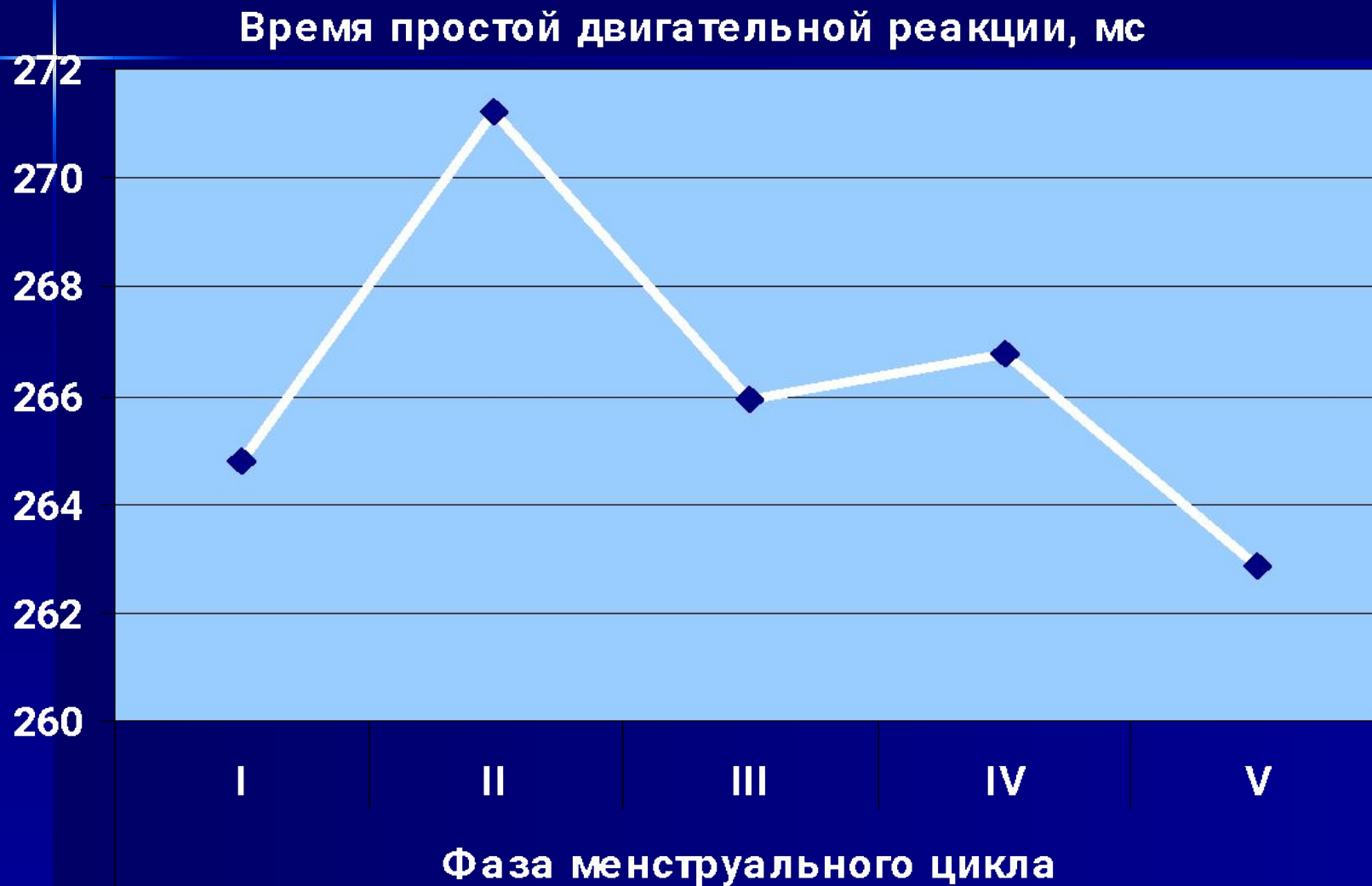
◆ функціональна компонента ■ психофізіологічна компонента





- **I** фаза Менструальная
- **II** фаза Постменструальная
- **III** фаза Овуляторная
- **IV** фаза Постовуляторная
- **V** фаза Предменструальная

Время простой двигательной реакции нетренированных женщин в разные фазы менструального цикла



Значення показників нейродинамічних функцій спортсменів високої кваліфікації різної статі

Показники	Жінки	Чоловіки
Латентний період простої зорово-моторної реакції (мс)	266,92±14,73	239,62±5,26*
Латентний період складної зорово-моторної реакції вибору двох з трьох подразників (мс)	494,44±16,38	440,10±6,61*
Функціональна рухливість нервових процесів (нав'язаний ритм, хв ⁻¹)	95,00±6,19	92,67±2,67
Сила нервових процесів (нав'язаний ритм, % помилок)	18,49±12,93	5,33±0,59*

Примітка: *-p<0,05, порівняно із групою жінок

Значення показників нейродинамічних функцій у осіб різної статі, які не займаються спортом

Показники	Жінки	Чоловіки
Латентний період простої зорово-моторної реакції (мс)	279,26±8,52	289,22±9,74
Латентний період складної зорово-моторної реакції вибору двох з трьох подразників (мс)	477,62±2,12	493,21±6,06*
Функціональна рухливість нервових процесів (нав'язаний ритм, подр/хвил)	73,88±2,27	83,48±9,72*
Сила нервових процесів (нав'язаний ритм, % помилок)	9,34±0,43	10,45±0,73

Примітка: *- $p < 0,05$, порівняно з групою жінок

Значення показників психічних функцій спортсменів високої кваліфікації різної статі

Показники	Жінки	Чоловіки
Помилка сприйняття часу, с	7,17±2,358	7,07± 1,725
Обсяг довільної уваги, %	77,67±7,58	72,47±6,59
Обсяг короткострокової пам'яті, %	62,58±7,01	55,78±4,75*
Коефіцієнт операційного мислення, ум.од.	2,67±1,16	1,44±0,30*

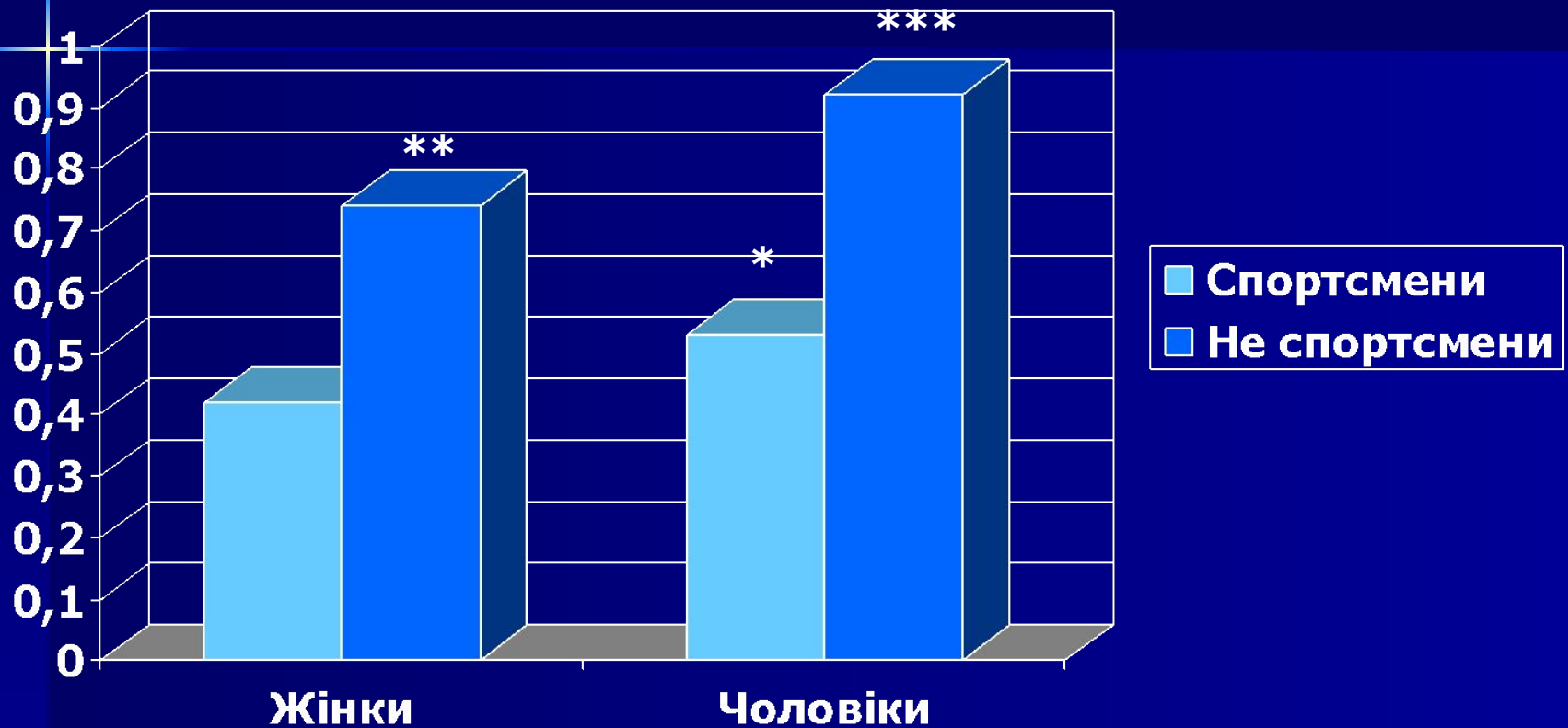
Примітка: *- $p < 0,05$, порівняно із групою жінок

Значення показників психічних функцій у осіб різної статі, які не займаються спортом

Показники	Жінки	Чоловіки
Помилка сприйняття часу, с	8,34±5,13	9,89± 4,07
Обсяг уваги, %	74,32±4,98	98,01±1,32*
Обсяг короткострокової пам'яті, %	50,35±4,89	52,62±6,63
Коефіцієнт операційного мислення, ум.од.	0,86±0,09	1,41±0,04*

Примітка: *- $p < 0,05$, порівняно з групою жінок

Значення показників міри організації системи переробки інформації у дзюдоїстів високої кваліфікації и осіб не займаються спортом



Примітки:

1. * - $p < 0,05$ порівняно із групою жінок;
2. ** - $p < 0,05$ порівняно із групою спортсменів.

ДОВГОСТРОКОВА
ПАМ'ЯТЬ
КОРОТКОСТРОКОВА

ІНФОРМАЦІЯ

СПРИЙНЯТТЯ

МИСЛЕННЯ

НАВИК

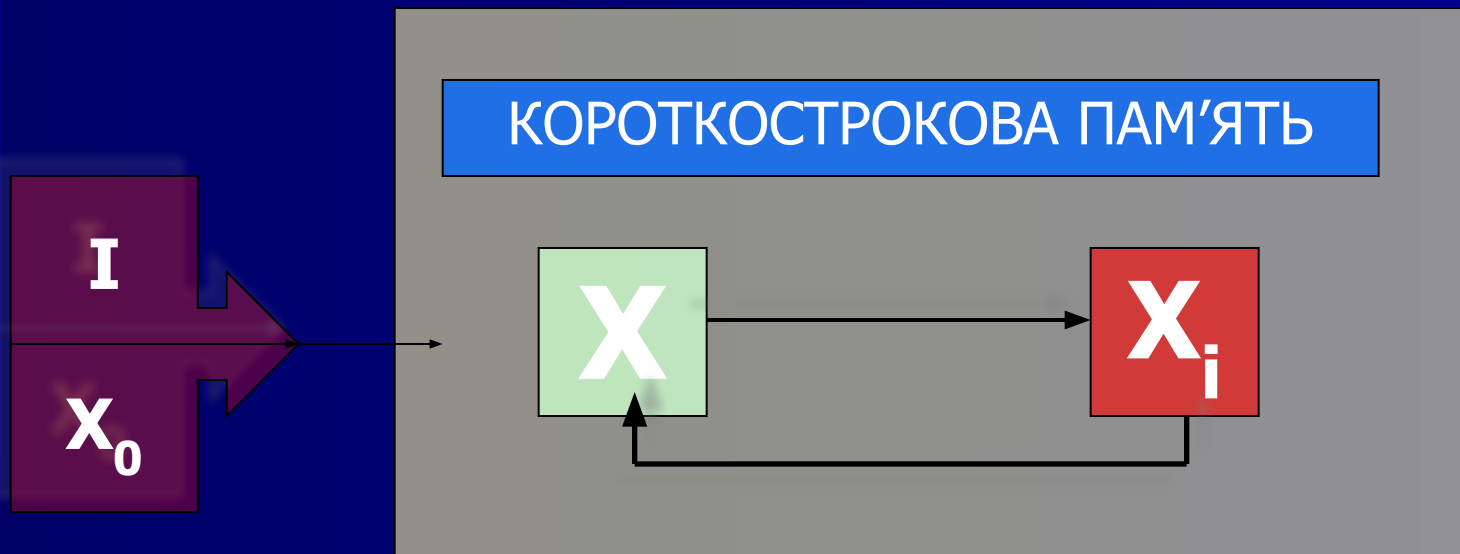
*Схема формування
когнітивного навичу*

ОПЕРАТИВНА
ПАМ'ЯТЬ

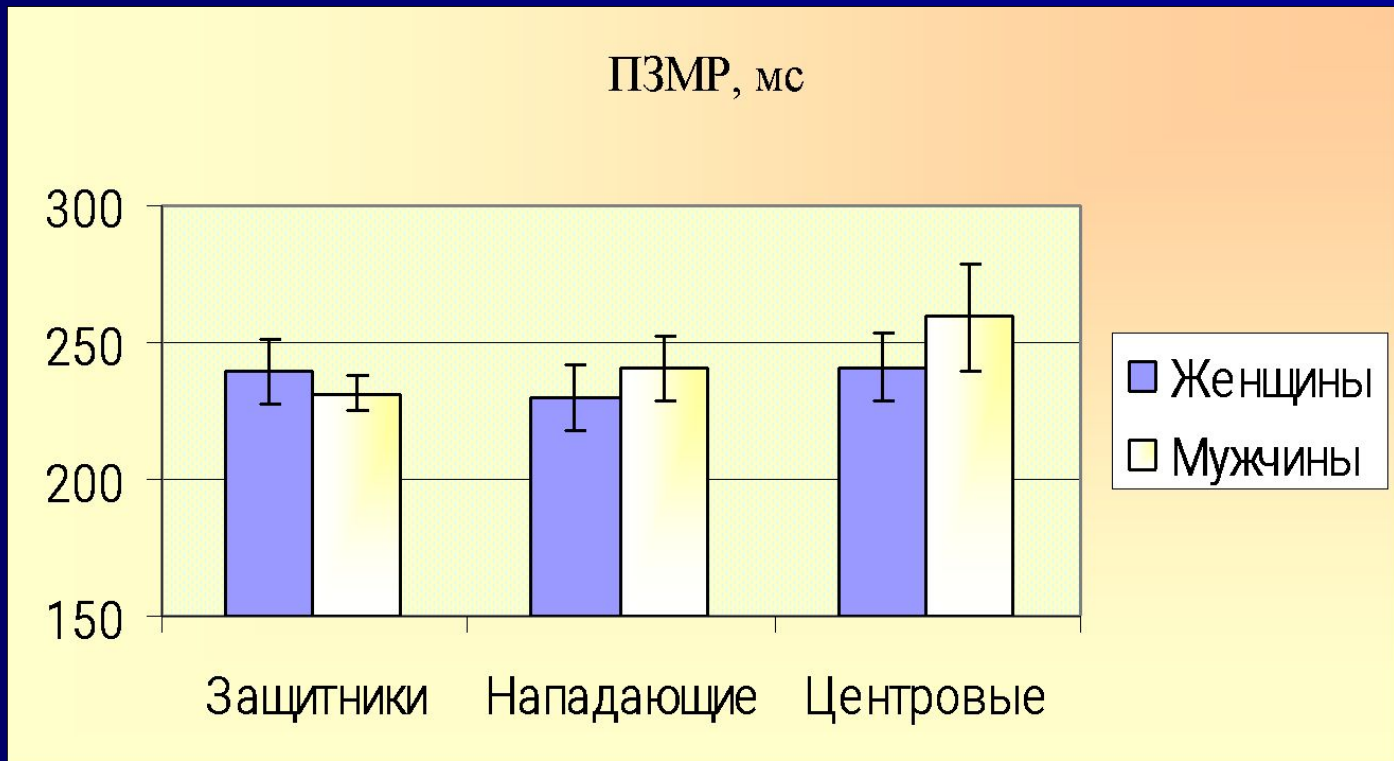




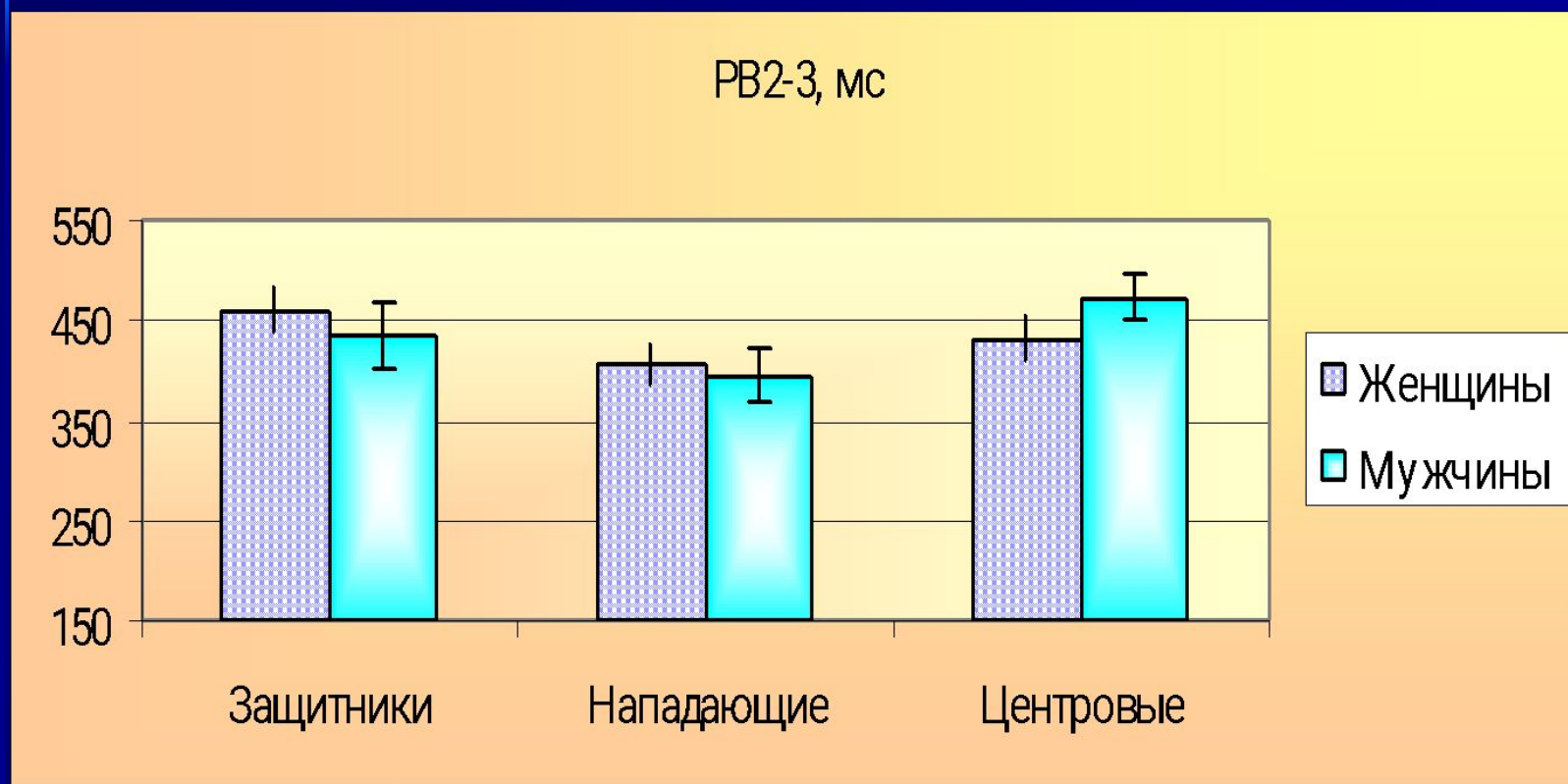
Дві стратегії переробки інформації на рівні короткострокової пам'яті (за Sternberg S., 1969)



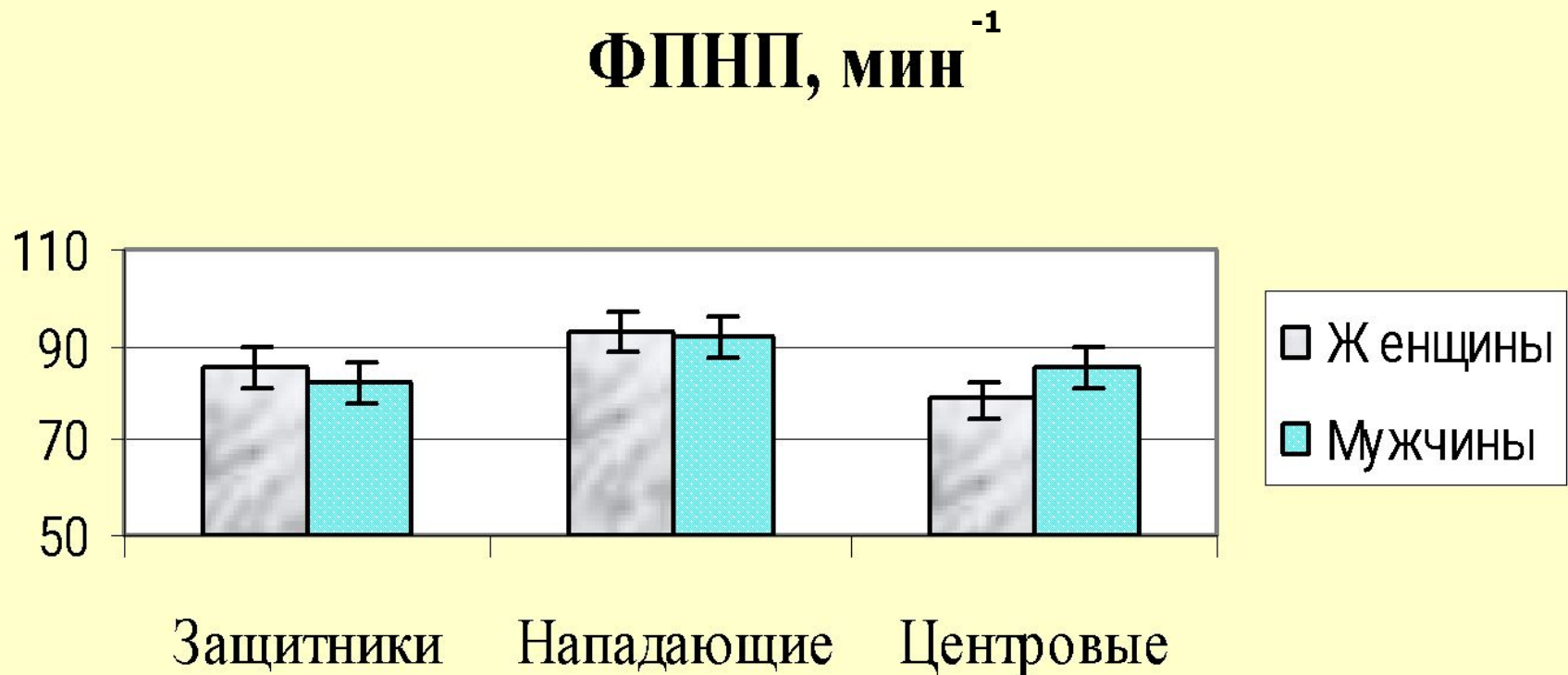
Розподіл простої зорово-моторної реакції за ігровим амплуа у баскетболістів



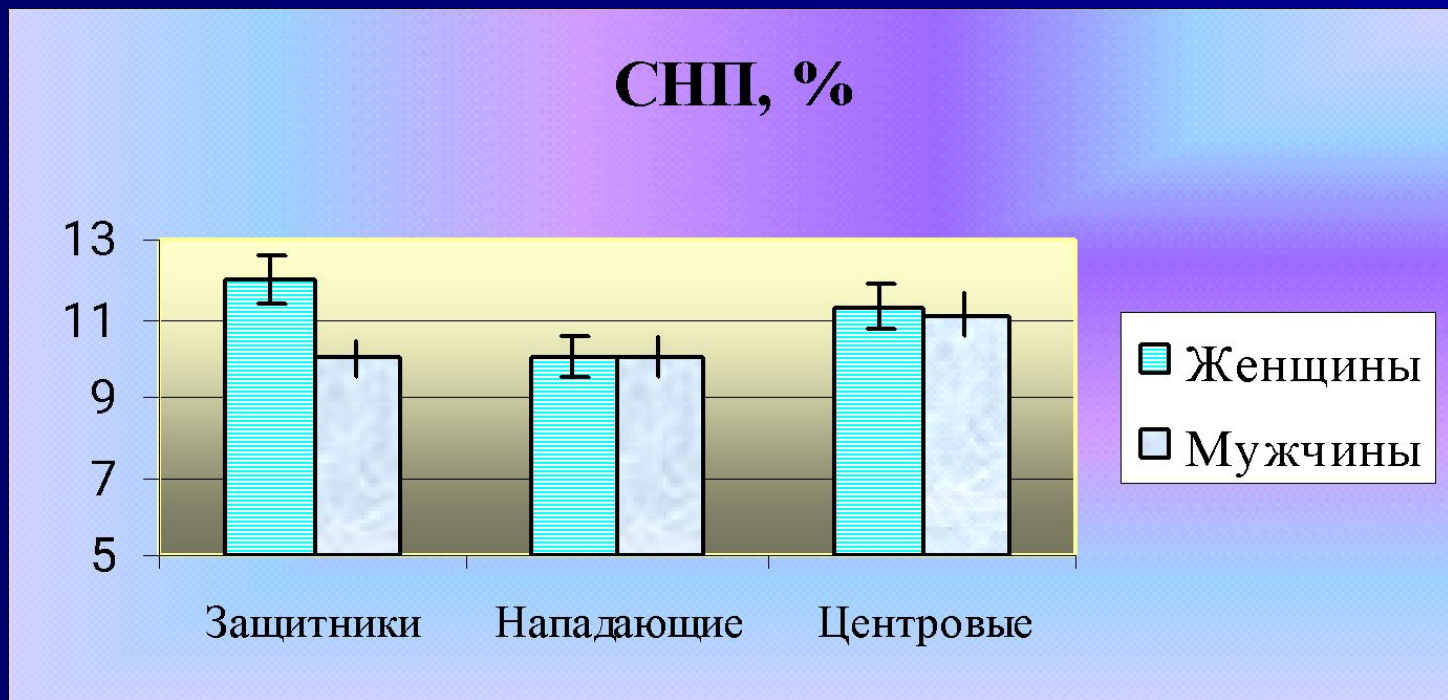
Розподіл складної зорово-моторної реакції за ігровим амплуа у баскетболістів



Розподіл функціональної рухливості нервових процесів за ігровим амплуа у баскетболістів



Розподіл сили нервових процесів за ігровим амплуа у баскетболістів



Дякую за увагу

