



СИСТЕМНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ, СВЯЗАННЫМ С УТОМЛЯЕМОСТЬЮ





Аппаратная диагностика утомления по уровню стрессоустойчивости

Антонов Александр Александрович

РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Чтобы что-то изучать, надо постоянно измерять.

Утомление - проблема авиационной медицины

Большая проблема авиационной медицины – диагностика утомления, то есть оценка готовности лётного состава к напряженной физической и умственой работе.

С медицинской точки зрения физическую и умственную работу лимитируют функциональные возможности 3-х систем организма:

- сердечно-сосудистой,
- дыхательной,
- нервной.



Именно врач занимается диагностикой, лечением и восстановлением <u>этих 3-х жизненно-важных систем.</u>

Утомление. Работоспособность. Стрессоустойчивость.

Утомление - физиологическое состояние, при котором наблюдается уменьшение физической и умственной работоспособности и ухудшение самочувствия.

Работоспособность - способность организма осуществлять физическую и умственную работу.

Стрессоустойчивость – способность организма переносить физическую и умственную работу без нарушения физиологических функций и ухудшения самочувствия.

Вывод: Стрессоустойчивость (СУ) – это резистентность к утомлению. Чем выше СУ, тем выше работоспособность и меньше утомление. Предлагаем: Диагностировать степень утомления по уровню стрессоустойчивости.

Признаки. Причины. Патфизиология.

Признаки утомления

- Снижение самоконтроля, нервозность;
- Снижение внимания;
- Дефекты кратковременной памяти;
- Расстройство сенсорной области;
- Чувство неуверенности, бессилия;
- Нарушения в моторике;
- Сонливость.



Причины утомления

- Напряжённая или длительная работа;
- Нарушение сна (бессонница, сдвиг суточного ритма);
- Заболевания.

<u>Патфизиология утомления</u> – истощение энергетических ресурсов или их дисбаланс, приводящий к дисгармонии вегетативной нервной системы (ВНС) и сердечно-сосудистой системы (ССС).

Высокая и низкая стрессоустойчивость. ИСУ.

<u>Известно</u>, что во время работы наблюдается подъём активности ВНС, что сопровождается увеличением активности ССС, конечной целью работы которой является поддержание оптимального метаболизма.

Высокая стрессоустойчивость наблюдается у людей с высокими функциональными резервами ССС, когда при повышении активности ВНС происходит адекватная мобилизация ССС.

<u>Низкая стрессоустойчивость</u> наблюдается у людей с низкими функциональными резервами ССС (ожирение, вредные привычки, острые или хронические заболевания), когда повышение активности ВНС ведёт к перенапряжению ССС, а затем к её прогрессирующему истощению.

Индекс стрессоустойчивости (ИСУ) отражает соотношение активностей ССС и ВНС. Патент RU2742161 от 24.04.2020.



Анкетная диагностика утомления (стрессоустойчивости)

Шкала психологического	стресса PSM-25	
Группа № тестирования (1/2) Пол Инструкция: Оцените ваше психическое состояние	Опросник С	АН
каждым утверждением обведите авторучкой чик определяет ваши переживания. Цифры от 1 до 8 озн	Группа № тестирования (1/2) Пол Инструкция: Вам предлагается описать свое состоян	Гиссенский опросник психосоматических жалоб
 крайне редко, 3 – очень редко, 4 – редко, 5 – иногд (ежедневно). 	момент, с помощью таблицы, состоящей из 30 полярз	Группа № тестирования (1/2) Пол Возраст Дата
Состояние напряженности и крайней взволнован Опплинение коме в городе и/или сплости во рти	авторучкой число, соответствующее степени (силе) в 1. Самочувствие хорошее 2. Чу	Инструкция: Поставьте авторучкой крестик в пустой клетке соответствующей выраженности ваших жалоб. Жалобы оценивайте по шкале от 0 до 4: 0 – нет, 1 – слегка, 2 – несколько, 3 – значительно, 4 – сильно.
Самооценка	зла Особенности п	Суммарная 0 1 2 3 4
ряда 🖁	5. Ве ПСИХОЭМОЦИО-	2. ОЦЕНКА вые сердца
утверждений,	7. Ра Нального	3. ЭМОЦИОНАЛЬНО №
характеризующих	8. Да 9. Ма	3. 4.1 3.2 3.2 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7
психическое	10.Б ► Cамочувствие, —	б физического
состояние.	ъ aктивность,	состояния
-	^{13.Н} ►настроение.	9.
 В трудных ситуациях я крепко стискиваю зубы (Я спокоев(на) и безмятежен(на) 	15. Безучастный 3 2 1 0	10. Тошнота
15. Мне тяжело дышать и/или у меня внезапно пере	16. Равнодушный 3 2 1 0	11. Ощущение кома в горле, сужения горла или спазма

ОПРОСНИКИ

т		
t	21. У меня усталый вид; мешки или круги под глаза	23. Спокойный
Ī	22. Я чувствую тяжесть на своих плечах	24. Оптимистичный
	23. Я встревожен(а), мне необходимо постоянно два	25. Выносливый
-	или сидеть на одном месте	26. Бодрый
L	 Мне трудно контролировать свои поступки, эмо Я чувствую напряженность 	27. Соображать трудно
L	23. Я чувствую напряженность	28. Рассеянный
		29. Полный надежд

23. Спокойный	3	2	1	0	
24. Оптимистичный	3	2	1	0	
25. Выносливый	3	2	1	0	
26. Бодрый	3	2	1	0	
27. Соображать трудно	3	2	1	0	
28. Рассеянный	3	2	1	0	
29. Полный надежд	3	2	1	0	
30. Довольный	3	2	1	0	

17. Чувство оглущенности (помрачения сознания)			
18. Чувство тяжести или усталости в ногах			
19. Вялость			
20. Колющие или тянущие боли в груди			
21. Боли в желудке			
22. Приступы одышки (удушья)			
23. Ощущение давления в голове			
24. Сердечные приступы			

Недостатки анкетной диагностики

- Нет количественной оценочной шкалы
- Отсутствуют единые валидные инструменты
- Нет оценки людей с высокой стрессоустойчивостью

Service of the control of the contro

Анкетирование не позволяет:

- контролировать эффективность восстановления,
- объективно диагностировать уровень стрессоустойчивости.

Мы устранили недостатки анкетирования с помощью АПК «Система интегрального

мониторинга «СИМОНА 111»





Диагностика функционального состояния организма (ФСО) и СУ

Диагностический аппаратно-программный комплекс

Система интегрального мониторинга

СИМОНА 111







- 1. Реокардиограф
- 2. Электрокардиограф
- 3. Неинвазивное АД
- 4. Пульсоксиметр
- 5. Механика дыхания
- 6. Газовый модуль $(O_2 + CO_2)$
- 7. Температура тела (2)
- 8. Метаболограф
- 9. Электроэнцефалограф



Экспансия готовой технологии

1961 г. - НАСА (США) 1999 г. – Госстандарт (Россия)



Симона объединяет традиционные и прогрессивные показатели

Традиционные

показатели здоровья

ΑД

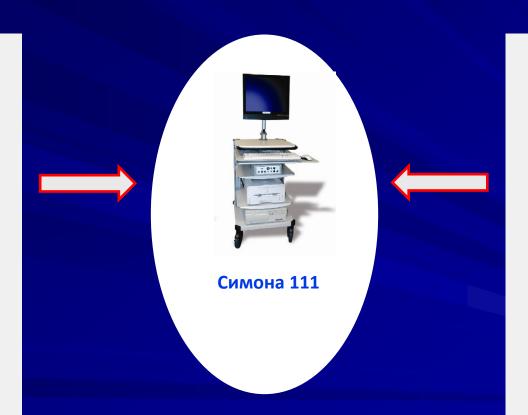
Пульс

ЭКГ

Сатурация

Температура

ЧД



Прогрессивные

показатели здоровья

си, фв

DO21

ИБ, КР, АР

ИСУ

УИРЛЖ

и др.

«СИМОНА 111»

ДИАГНОСТИРУЕТ ВСЕ ТРИ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЕ СИСТЕМЫ, КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ
ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ,
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ДОЛГОЛЕТИЕ.

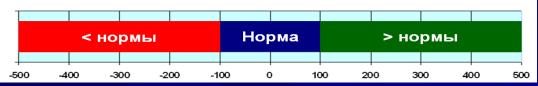
- Сердечно-сосудистая система
- Система внешнего дыхания
- Нервная система (ЦНС и вегетативная)

Интегральные показатели Симоны

- РЕСУРС ЗДОРОВЬЯ НОРМАЛЬНЫЙ РЕСУРС ЗДОРОВЬЯ

+ РЕСУРС3ДОРОВЬЯ

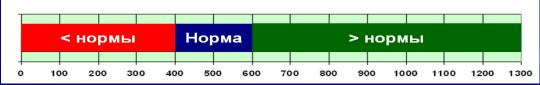
ИБ – интегральный баланс



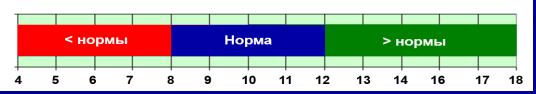
КР – кардиальный резерв



АР – адаптационный резерв



ИСУ – индекс стрессоустойчивости





ОДИНАКОВЫЕ ТРАДИЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ И РАЗНЫЙ ИСУ

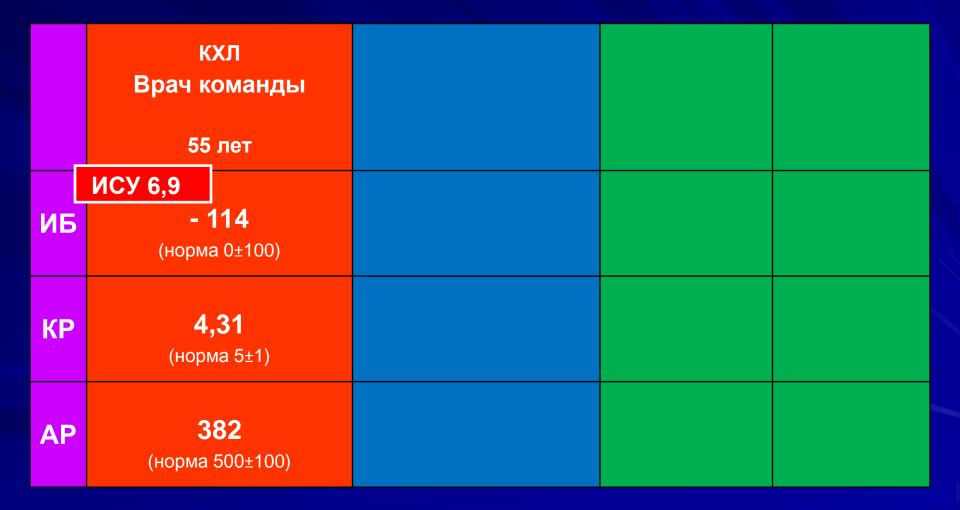
Показатель	ХСН М. 45 лет	Здоровый М. 48 лет
чсс	62	66
АД	120/80	124/76
Сатурация	97	97
чд	14	12
ИСУ	6,4	13,6 (9,2)

Норма ИСУ 8,0 – 12,0

Ресурс здоровья снижен БАЛАНС

Ресурс здоровья нормальный

+ ДИСБАЛАНС



Ресурс здоровья снижен БАЛАНС

Ресурс здоровья нормальный

+ ДИСБАЛАНС

	КХЛ Врач команды 55 лет	ы Трене М	ХЛ ер ф/п IC лет	
ИБ	ИСУ 6,9 - 114 (норма 0±100)		90 a 0±100)	
KP	4,31 (норма 5±1)		78 ıa 5±1)	
AP	382 (норма 500±100)		30 500±100)	

Ресурс здоровья снижен БАЛАНС

Ресурс здоровья нормальный

+ ДИСБАЛАНС

	КХЛ Врач команды 55 лет	Трен !	ХЛ ер ф/п ИС лет	2015. Футбол п/защит. 1-й Дивизион 21 г.	
ИБ	ИСУ 6,9 - 114 (норма 0±100)		90 a 0±100)	ИСУ 12,5 + 248 (норма 0±100)	
KP	4,31 (норма 5±1)		,78 wa 5±1)	6,54 (норма 5±1)	
AP	382 (норма 500±100)		30 500±100)	816 (норма 500±100)	

Ресурс здоровья снижен БАЛАНС

Ресурс здоровья нормальный

+ ДИСБАЛАНС

	КХЛ Врач команды 55 лет	КХЛ Тренер ф/п МС 45 лет	Футбол п/защит. 1-й Дивизион 21 г.	КХЛ Защитник MC → 3MC 25 → 28 лет	
ИБ	ИСУ 6,9 - 114 (норма 0±100)	ИСУ 10,3 + 90 (норма 0±100)	ИСУ 12,5 + 248 (норма 0±100)	ИСУ 18,2 +426 (норма 0±100)	
KP	4,31	5,78	6,54	7,12	
	(норма 5±1)	(норма 5±1)	(норма 5±1)	(норма 5±1)	
AP	382	630	816	1042	
	(норма 500±100)	(норма 500±100)	(норма 500±100)	(норма 500±100	

Ресурс здоровья снижен

БАЛАНС

Ресурс здоровья нормальный

+ ДИСБАЛАНС

	Фев. 2015. КХЛ. 27 лет Вратарь 2018. КХЛ. 30 л.	
ИБ	ИСУ 10,3 + 78 (норма 0±100)	
KP	4,22 (норма 5±1)	
AP	454 (норма 500±100)	

Ресурс здоровья снижен

БАЛАНС

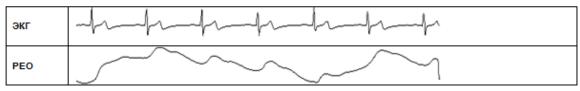
Ресурс здоровья нормальный

+ ДИСБАЛАНС

	кхл. 2	2015. 27 лет тарь	Фев. 2015. КХЛ. 32 года Вратарь 2015 → 2018. ОИ. 35 л.			
ИБ		78 0±100)	НСУ 15,9 +319 (норма 0±100)			
KP	The second s	22 la 5±1)	The second secon	68 a 5±1)		
AP		54 500±100)		13 500±100)		

Федерация	_	Александр					Nº	3	01.12.2015 12:50:42	
-	Дата рождения	Возраст	Пол	Bec	Poct	АДс	АДд	Температура	Дата и время прошлого исследования	
САМБО	27.01.1994	21 год	М	80	186	108	59	36,6		

Показатель	Тек.	Прошл.	Норма	-40%	низкий	-20%	норма	+20%	высокий	40%
DOzl	806		509 764							
ΔDOzl	+27		-20 20							
CaOz	20,0		14,9 22,3							
∆CaO ₂	+8		-20 20							
SpOz	97		94 100							
Hb	150		126 154							
ЧДД	12		10 16							
СИ	4,0		2,7 4,1							
ΔCN	+18		-20 20							
чсс	52		59 89							
ПУЛЬС	52		58 86							
ДП	0		01							
УИ	77		37 56							
ΔУИ	+67		-20 20							
АДс	108		92 138							
АДд	59		54 82							
АДср	80		70 106							
ИСМ	70		50 74							
VNCM	+12		-20 20							
ИСИ	1,01		0,80 1,20							
VNCN	+1		-20 20							



Текущее исследование: Усреднение за 6 мин

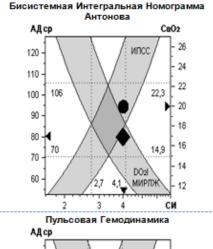
SYMONA 111

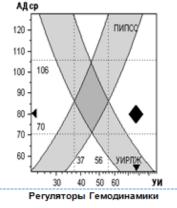
ИБ +302 (норма 0±100)

6,98 (норма 5±1)

AP 903 (норма 500±100)

ИСУ 12,8 (норма 10±2)





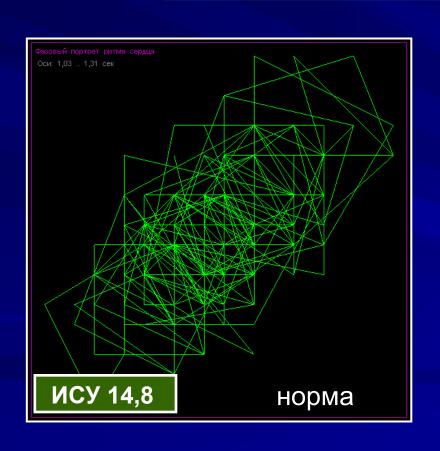
	±∆%	40%	-20%	+20%	+40%
вол	+11				
ИНО	+40				
ДПИПСС	-45	*			
VCN	+18				

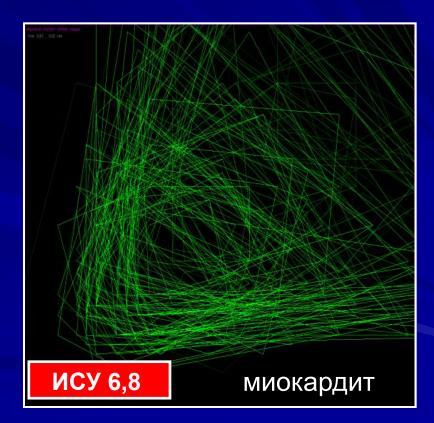
Выявление скрытой патологии ССС при переутомлении и болезни



Выявление скрытой патологии ССС

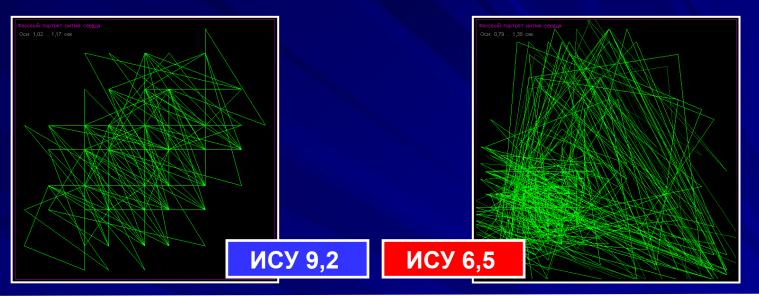
ФАЗОВЫЙ ПОРТРЕТ РИТМА СЕРДЦА





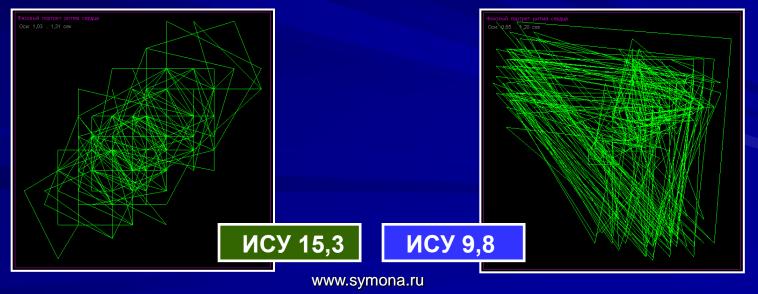
Норма. Ж 39 лет

Миокардиодистрофия. Ж 46 лет



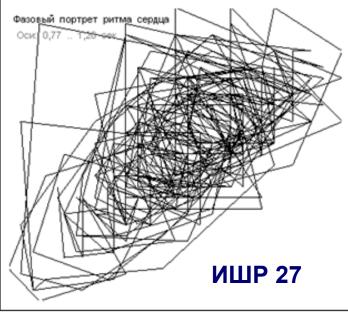
Норма. ОЧ 31 год

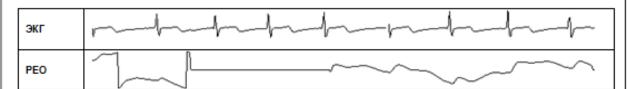
Миокардиодистрофия. ОЧ 30 лет



Федеральный центр подготовки	К икторович				№ л/д1			10.06.2013 7:07:17	
по зимним видам спорта «Снежинка»	Дата рождения	Возраст	Пол	Bec	Рост	АДс	АДд	Температура	Дата и время прошлого исследования
г. Чайковский	03.02.1994	19 лет	M	72	185	114	54	36,6	

Показатель	Тек.	Прошл.	Норма
DO ₂ I	990		535 802
CaO ₂	20,2		14,9 22,3
SpO ₂	98		94 100
ЧДД	15		10 16
СИ	4,9		2,9 4,3
чсс	61		59 89
УИ	80		39 58
АДср	79		70 106
ИСМ	104		50 74
ИСИ	2,33		0,80 1,20
ΦВ	62		50 70
кди	129		65 97
УИРЛЖ	85		46 69
КНМ	70		68 102
пипсс	77		112 168
жгк	77		36 54
KH	7,5		6,2 9,4
Hb	150		126 154
ИБ	+494		-100 100
KP	6,24		4,00 6,00
AP	931		





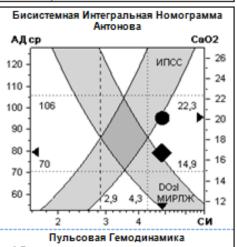
Текущее исследование: Усреднение за 6 мин 30 сек

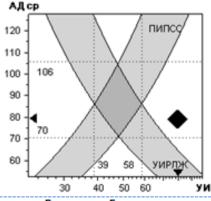
ИБ +494 (норма 0±100)

КР 6,2 (норма 5±1)

AP 931 (норма 500±100)

ИСУ 14,1 (норма 10±2)





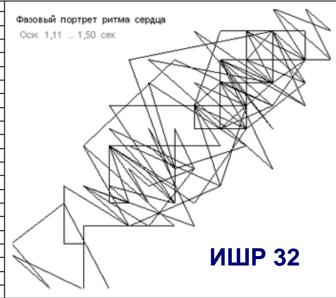
Регуляторы Гемодинамики

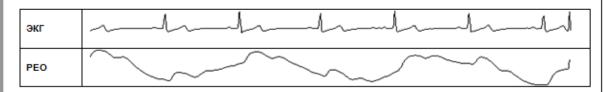
	±∆%	4016	-2016	+2016	+4016
вол	-10		_	•	
ино	+57				
АПИПСС	-45	•		•	
VCN	+36				

		Ma	ксим ====			№ Фиг Кат 25.03.2013 10:23:38			
Название медучереждения	Дата рождения	Возраст	Пол	Bec	Poct	АДс	АДд	Температура	Дата и время прошлого исследования
	07.10.1983	29 лет	М	78	186	137	75	36,6	

Показатель	Тек.	Прошл.	Норма
DOzl	623		515 772
CaOz	18,9		14,9 22,3
SpOz	98		94 100
ЧДД	18		10 16
СИ	3,3		2,8 4,2
чсс	45		56 84
УИ	74		40 59
АДср	101		73 109
ИСМ	79		50 74
ИСИ	1,59		0,80 1,20
ΦВ	64		50 70
кди	116		66 99
УИРЛЖ	101		48 73
КНМ	61		67 101
пипсс	106		114 171
жгк	59		34 52
KH	5,8		5,7 8,6
Hb	140		126 154
ИБ	+304		-100 100
KP	8,07		4,00 6,00
AP	1056		400 600

SYMONA 111





Текущее исследование: Усреднение за 5 мин 30 сек

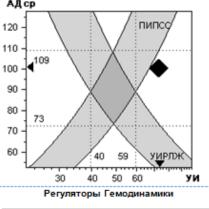
ИБ +304 (норма 0±100)

КР 8,07 (норма 5±1)

AP 1056 (норма 500±100)

ИСУ 17,1



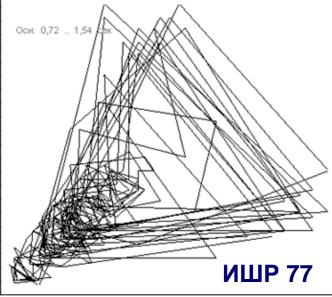


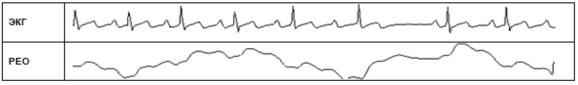
	±∆%	-40%	-20%	+20%	+40%
вол	+49				
NHO	+18				
ΔПИПСС	-25	-		•	
VCN	-5			•	

						№ Вев 5 хок вр			05.02.2015 11:23:11
Название медучереждения	Дата рождения	Возраст	Пол	Bec	Рост	АДс	АДд	Температура	Дата и время прошлого исследования
	12.02.1988	26 лет	M	88	191	131	72	36,6	

Показатель	Тек.	Прошл.	Норма
DOЪI	654		480 720
СаОЋ	19,8		14,9 22,3
\$pOЋ	96		94 100
ЧДД	12		10 16
СИ	3,3		2,6 3,9
чсс	67		59 89
УИ	49		35 52
АДЕср	97		70 106
NCM	55		50 74
NCN	1,10		0,80 1,20
ΦВ	60		50 70
КДИ	82		58 87
УИРЛЖ	65		41 62
KHM	88		68 102
пипсс	152		125 187
ЖГК	50		34 52
KH	5,5		6,2 9,4
Hb	150		126 154
ИБ	+78		-100 100
KP	4,22		4,00 6,00
AP	454		400 600

SYMONA 111





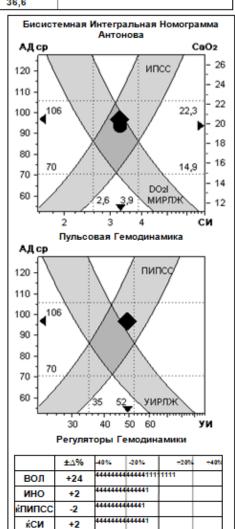
Текущее исследование: Маркер отчетов №1

ИБ +78 (норма 0±100)

КР 4,22 (норма 5±1)

AP 454 (норма 500±100)

ИСУ 7,6



В РОССИИ СОЗДАНА УНИКАЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ

 Технология позволяет получать в покое количественную оценку
 ФСО и утомления по уровню стрессоустойчивости (ИСУ)



- Показатели ФСО и ИСУ в покое
 - у здоровых коррелируют с работоспособностью
 - <u>у больных</u> коррелируют с тяжестью заболевания

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

 Безнагрузочная.
 Может применяться при травмах и заболеваниях

Универсальная.
 Применима в любом виде деятельности и любом возрасте

▶ <u>Объективная.</u>
Не зависит от испытуемого и испытателя

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ

Диспансеризация (контракт)

Отбор наиболее здорового контингента для выполнения профессиональных задач

 Ранняя диагностика и коррекция утомления и скрытой патологии.

БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ...

Если ИСУ не подведёт, То Вам разрешат полёт!

